pedocs
Open Access Erziehungswissenschaften

DIPF

Stanat, Petra [Hrsg.]; Schipolowski, Stefan [Hrsg.]; Gentrup, Sarah [Hrsg.]; Sachse, Karoline A. [Hrsg.]; Weirich, Sebastian [Hrsg.]; Henschel, Sofie [Hrsg.]

IQB-Bildungstrend 2024. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich

Münster ; New York : Waxmann 2025, 497 S.

Quellenangabe/ Reference:
Stanat, Petra [Hrsg.]; Schipolowski, Stefan [Hrsg.]; Gentrup, Sarah [Hrsg.]; Sachse, Karoline A. [Hrsg.]; Weirich, Sebastian [Hrsg.]; Henschel, Sofie [Hrsg.]: IQB-Bildungstrend 2024. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich. Münster ; New York : Waxmann 2025, 497 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-342499 - DOI: 10.25656/01:34249; 10.31244/9783818851002

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-342499
https://doi.org/10.25656/01:34249

in Kooperation mit / in cooperation with:

WAXMANN
www.waxmann.com

http://www.waxmann.com

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft



Petra Stanat, Stefan Schipolowski, Sarah Gentrup,
Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich, Sofie Henschel (Hrsg.)

IQB-Bildungstrend 2024

Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich

WAXMANN

Petra Stanat, Stefan Schipolowski, Sarah Gentrup,
Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich, Sofie Henschel (Hrsg.)

IQB-Bildungstrend 2024

Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich



Waxmann 2025
Münster · New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8188-0100-7
E-Book ISBN 978-3-8188-5100-2
https://doi.org/10.31244/9783818851002

2025, Waxmann Verlag GmbH,
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

www.waxmann.com
info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Anne Breitenbach, Münster
Umschlagfoto: © FatCamera | istockphoto.com
Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses E-Book ist unter der Lizenz CC BY-NC-ND open access verfügbar.



Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen und für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen.

Inhalt

Vorwort der Präsidentin der Bildungsministerkonferenz 9

Kapitel 1
Ziele, Inhalte und Durchführung des IQB-Bildungstrends 2024 11

1.1 Die IQB-Bildungstrends als zentrales Element des Bildungsmonitorings in Deutschland 11
Petra Stanat und Stefan Schipolowski

1.2 Inhalte und Durchführung des Bildungstrends 19
Stefan Schipolowski, Karoline A. Sachse, Sarah Gentrup und Sebastian Weirich

Kapitel 2
Kontextinformationen zu den Schulsystemen der Länder in der Sekundarstufe I 27
Stefan Schipolowski, Jennifer Rahden, Sofie Henschel, Sarah Lenz und Petra Stanat

2.1 Ausgewählte Merkmale der Schulsysteme der Länder 28
2.2 Fazit 50

Kapitel 3
Kompetenzstufenbesetzungen in den Ländern 53

3.1 Kompetenzstufenbesetzungen im Fach Mathematik 53
Karoline A. Sachse und Sarah Paul

3.2 Kompetenzstufenbesetzungen in den naturwissenschaftlichen Fächern 77
Sebastian Weirich und Jule H. Burblies

Kapitel 4
Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen in den Ländern 137

4.1 Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik 137
Sarah Paul und Karoline A. Sachse

4.2 Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern 155
Jule H. Burblies und Sebastian Weirich

4.3 Adjustierte Mittelwerte und Trends der erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern 185
Nicklas J. Hafiz und Sebastian Weirich

Kapitel 5
Geschlechtsbezogene Disparitäten 199
Sarah Gentrup, Annika Liebelt und Jule H. Burblies

5.1 Geschlechtsbezogene Unterschiede im Bildungsbereich 200
5.2 Unterschiede in den von Mädchen und Jungen erzielten Kompetenzen im Jahr 2024 206
5.3 Erreichte Kompetenzen von Mädchen und Jungen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich 214
5.4 Jugendliche der Geschlechtergruppe „divers“ im Jahr 2024 228
5.5 Zusammenfassung und Diskussion 230

Kapitel 6
Soziale Disparitäten 237
Karoline A. Sachse, Jacqueline Niemietz, Laura Maj Legler und Christoph Jindra

6.1 Indikatoren der sozialen Herkunft 238
6.2 Soziale Gradienten 242
6.3 Im Mittel erreichte Kompetenzen nach Anzahl der Bücher im Haushalt 248
6.4 Zusammenfassung und Diskussion 262

Kapitel 7
Zuwanderungsbezogene Disparitäten 267
Kristin Schotte, Sebastian Weirich, Aileen Edele und Birgit Heppt

7.1 Methodisches Vorgehen 268
7.2 Jugendliche mit und Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund in den Ländern 270
7.3 Kompetenzen von Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund 273
7.4 Zusammenhänge zwischen Zuwanderungshintergrund, familiären Hintergrundmerkmalen und Deutschkenntnissen mit den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen 293
7.5 Schüler:innen mit Fluchtbiografie 298
7.6 Zusammenfassung und Diskussion 305

Kapitel 8
Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern 315
Rebecca Schneider, Sarah Gentrup, Annika Liebelt und Anna Volodina

8.1 Selbstkonzepte und Interessen in der schulischen Bildung und Veränderung über die Zeit 315
8.2 Erfassung motivationaler Merkmale 318
8.3 Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Jahr 2024 318
8.4 Veränderungen motivationaler Merkmale über die Zeit 325
8.5 Zusammenfassung und Diskussion 328

Kapitel 9
Überfachliche sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen 335

Anna Volodina, Rebecca Schneider, Sarah Gentrup und Annika Liebelt

9.1 Forschungsstand zu sozio-emotionalen Merkmalen in der schulischen Bildung und deren Veränderung über die Zeit 337
9.2 Erfassung sozio-emotionaler Merkmale 340
9.3 Sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen im Jahr 2024 341
9.4 Veränderungen sozio-emotionaler Merkmale über die Zeit 344
9.5 Zusammenfassung und Diskussion 348

Kapitel 10
Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik 357

Sofie Henschel und Katrin Juliane Otte

10.1 Theoretische Grundlagen der Beschreibung von Unterrichtsqualität und empirische Befunde zur Bedeutung von Unterrichtsmerkmalen für den Lernerfolg 358
10.2 Erfassung von Merkmalen der Unterrichtsqualität im IQB-Bildungstrend 2024 362
10.3 Ausprägungen von Merkmalen der Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht im Jahr 2024 und im Trend 363
10.4 Zusammenhänge von Oberflächen- und Tiefenmerkmalen mit Lernzielen des Mathematikunterrichts 370
10.5 Zusammenfassung und Diskussion 375

Kapitel 11
Digitale Medien und Anwendungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht 385

Sarah Gentrup, Sofie Henschel, Philipp Franikowski, Joseph Ferdinand und Katharina Scheiter

11.1 Theoretische Grundlagen und empirische Befunde zum Einsatz digitaler Medien und Anwendungen im Unterricht 386
11.2 Erfassung von Merkmalen des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht im IQB-Bildungstrend 2024 389
11.3 Motivationale Orientierungen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Jahr 2024 391
11.4 Merkmale des Unterrichts mit digitalen Medien in den Fächern Mathematik und Physik im Jahr 2024 392
11.5 Zusammenhänge von motivationalen Orientierungen, Oberflächen- und Tiefenmerkmalen mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen 395
11.6 Zusammenfassung und Diskussion 400

Kapitel 12
Lehrkräfte in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern: Aspekte der Ausbildung und Einschätzungen ihrer Tätigkeit 409

Lars Hoffmann, Dirk Richter, Sebastian Weirich und Nicklas J. Hafiz

12.1 Forschungsstand zur Qualifikation von Lehrkräften und zu Zusammenhängen mit den Kompetenzen von Schüler:innen 410
12.2 Demografische Merkmale der Lehrkräfte im IQB-Bildungstrend 2024 414
12.3 Berufszufriedenheit, Enthusiasmus für das Unterrichten und Belastungserleben der Lehrkräfte im IQB-Bildungstrend 2024 420
12.4 Zusammenhänge zwischen der beruflichen Qualifikation der Lehrkräfte und den von den Schüler:innen erreichten Kompetenzen 426
12.5 Zusammenfassung und Diskussion 429

Kapitel 13
Methodische Grundlagen: Anlage, Durchführung und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2024 435

Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich, Nicklas J. Hafiz, Benjamin Becker, Stefan Schipolowski und Sarah Gentrup

13.1 Zielpopulation und Stichprobe 435
13.2 Testdesign 441
13.3 Aufbereitung der Testdaten 450
13.4 Skalierung 450
13.5 Trendschätzung 455
13.6 Weitere Analyseverfahren 456

Kapitel 14
Zusammenfassung und Einordnung der Befunde 461

Petra Stanat, Stefan Schipolowski, Sarah Gentrup, Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich und Sofie Henschel

14.1 Erreichen der Bildungsstandards in den Ländern 463
14.2 Durchschnittliches Niveau der erreichten Kompetenzen 472
14.3 Geschlechtsbezogene, soziale und zuwanderungsbezogene Disparitäten in den erreichten Kompetenzen 476
14.4 Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern 481
14.5 Überfachliche sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen 482
14.6 Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik 483
14.7 Digitale Medien und Anwendungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht 485
14.8 Lehrkräfte in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern: Aspekte der Ausbildung und Einschätzungen ihrer Tätigkeit 486
14.9 Fazit 487

Danksagung 493

Zusatzmaterial zu diesem Berichtsband findet sich auf der Webseite des IQB unter https://www.iqb.hu-berlin.de/de/schule/sekundarstufe-i/bildungstrend/2024/

Vorwort der Präsidentin der Bildungsministerkonferenz

Bildung schafft Chancen – für persönliche Entfaltung, berufliche Perspektiven und gesellschaftliche Teilhabe. Deshalb ist es von zentraler Bedeutung, die Qualität schulischer Bildung kontinuierlich im Blick zu behalten.

Der IQB-Bildungstrend 2024 bietet uns erneut wertvolle Einblicke in die Kompetenzen unserer Schülerinnen und Schüler am Ende der Sekundarstufe I. Die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz sind dabei unser gemeinsamer Maßstab. Sie legen fest, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler bis zum Abschluss eines Bildungsgangs erwerben sollen. Der IQB-Bildungstrend überprüft, inwieweit diese Ziele erreicht werden, und zeigt uns, wo Fortschritte erzielt wurden und wo noch Handlungsbedarf besteht.

Nach den Erhebungen in den Jahren 2012 und 2018 wurden nunmehr zum dritten Mal bundesweit die Kompetenzen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in der 9. Jahrgangsstufe erhoben. Damit können wir Entwicklungen über einen Zeitraum von zwölf Jahren hinweg nachvollziehen.

Mit der aktuellen Studie wird zugleich der dritte Zyklus der Bildungstrends abgeschlossen. Uns liegen somit für alle Fächer im Primarbereich und in der Sekundarstufe I, zu denen bundesweit geltende Bildungsstandards vereinbart wurden, Ergebnisse über drei Messzeitpunkte hinweg vor.

Diese Langzeitperspektive ist ein großer Gewinn: Sie ermöglicht es uns, Entwicklungen evidenzbasiert einzuordnen, besser zu verstehen und daraus gezielte Maßnahmen abzuleiten. Dabei ist für die bildungspolitischen Entscheidungsträger der differenzierte Blick in die einzelnen Länder besonders wertvoll.

Der Erkenntniswert der Studie geht dabei über die Erhebung von Kompetenzen hinaus. Sie richtet überdies ihren Blick auf zentrale Rahmenbedingungen, unter denen Lernen gelingt – etwa auf Unterrichtsqualität, den Einsatz digitaler Medien im Unterricht sowie die Ausbildung der Lehrkräfte. Gerade die Frage, wie digitale Werkzeuge sinnvoll im Fachunterricht eingesetzt werden können, ist aktueller denn je. Die Ergebnisse helfen uns, digitale Bildung gezielt weiterzuentwickeln – mit dem Ziel, alle Schülerinnen und Schüler bestmöglich zu fördern.

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf motivationalen und sozio-emotionalen Merkmalen der Schülerinnen und Schüler. Fachbezogene Interessen und schulische Selbstkonzepte sowie Aspekte sozialer Kompetenz und sozialer Eingebundenheit sind entscheidende Faktoren für den Lernerfolg. Deshalb ist für uns die Frage wichtig, ob es Schulen gelingt, ein Umfeld zu schaffen, das Neugier weckt, Selbstvertrauen stärkt und individuelle Potenziale entfaltet. Gerade im Hinblick auf die Nachwuchsförderung in MINT-Berufen sind diese Aspekte von großer Bedeutung.

Mein besonderer Dank gilt dem Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB), das diese Studie in wissenschaftlicher Unabhängigkeit und

gewohnt großer Sorgfalt durchgeführt hat. Ebenso danke ich den Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrkräften, Schulleitungen und Eltern, die an der Erhebung teilgenommen haben.

Die Länder werden die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 nutzen, um bestehende Maßnahmen zu überprüfen und neue Impulse zu setzen. Unser Ziel bleibt klar: Wir wollen allen Schülerinnen und Schülern – unabhängig von Herkunft oder Lebensumständen – gute Bildungschancen bieten.

Ich lade alle Verantwortlichen in Bildungspolitik, -verwaltung und -praxis ein, die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 intensiv aufzugreifen. Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten, die Qualität von Unterricht und Schule weiter zu verbessern und damit die Chancen aller Kinder und Jugendlichen auf eine umfassende Persönlichkeitsentwicklung, beruflichen Erfolg und gelingende gesellschaftliche Teilhabe zu erhöhen.

Berlin, im Oktober 2025

Ministerin Simone Oldenburg
Präsidentin der Bildungsministerkonferenz

Kapitel 1
Ziele, Inhalte und Durchführung des IQB-Bildungstrends 2024

1.1 Die IQB-Bildungstrends als zentrales Element des Bildungsmonitorings in Deutschland

Petra Stanat und Stefan Schipolowski

Die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz, KMK) leitete zu Beginn des neuen Jahrtausends einen weitreichenden Reformprozess in der deutschen Bildungspolitik ein, mit dem die bis dahin dominierende *Input*- und *Prozess*orientierung durch verschiedene Elemente einer *Output*-Steuerung ergänzt wurde (vgl. ausführlicher z. B. Böhme et al., 2012; Grünkorn et al., 2019; Klieme & Tippelt, 2008; Köller, 2010). Die Entwicklung und Sicherung der Bildungsqualität stützt sich seitdem stärker auf Erkenntnisse über die Bildungserträge der Schüler:innen, der Schulen und des gesamten schulischen Bildungssystems.

Eine zentrale Grundlage für die Umsetzung dieses Paradigmenwechsels bilden in Deutschland die Bildungsstandards der KMK, die festlegen, welche Kompetenzen Schüler:innen in Kernbereichen ausgewählter Fächer bis zu einem bestimmten Zeitpunkt in ihrer Schullaufbahn entwickelt haben sollen. Unter einer Kompetenz wird dabei die Fähigkeit verstanden, Wissen und Können in den jeweiligen Fächern zur Lösung von Problemen anzuwenden (vgl. Pant et al., 2019). Als normativ gesetzte Kompetenzerwartungen sind die Bildungsstandards das Resultat eines intensiven Diskussions- und Beratungsprozesses, an dem Vertreter:innen der Bildungspolitik und Bildungsadministration, der Fachdidaktiken und anderer Bildungswissenschaften sowie der Schulpraxis beteiligt waren. Die verbindliche Einführung der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss / Ersten Schulabschluss[1] (ESA) und den Mittleren Schulabschluss (MSA) sowie der Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für den MSA, deren Erreichen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im IQB-Bildungstrend 2024 untersucht wird, sollte in allen Ländern in der Bundesrepublik Deutschland zum Schuljahresbeginn 2004/2005 (Mathematik MSA; KMK, 2004) bzw. 2005/2006 (Mathematik ESA; KMK, 2005a; Biologie, Chemie und Physik MSA; KMK, 2005b-d) erfolgt sein.[2]

Die Bildungsstandards der KMK beziehen sich auf Bildungsabschlüsse bzw. Bildungsabschnitte und legen fest, welche Anforderungen Schüler:innen zu be-

1 Inzwischen verwendet die KMK anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ (HSA) die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“ (ESA). Dies wird auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

2 Zwischen 2022 und 2024 wurden von der KMK weiterentwickelte Bildungsstandards veröffentlicht, die unter anderem Anforderungen des Lernens in der digitalen Welt berücksichtigen. Die im vorliegenden Band berichteten Ergebnisse beziehen sich jedoch auf die Kompetenzziele, die in den Jahren 2004 bzw. 2005 beschlossen wurden, da diese für die hier untersuchte Schüler:innenpopulation maßgeblich waren.

wältigen in der Lage sein sollen, wenn sie die jeweilige Bildungsetappe abgeschlossen haben. Abweichend von den Empfehlungen der sogenannten Klieme-Expertise zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards (Klieme et al., 2003) hat die KMK keine Mindeststandards, sondern Regelstandards formuliert. Die länderübergreifenden Vorgaben beschreiben also Kompetenzerwartungen, die Schüler:innen am Ende der jeweiligen Bildungsetappe „in der Regel" oder „im Durchschnitt" erfüllen sollten (Klieme et al., 2003, S. 138). Mit Verabschiedung der Kompetenzstufenmodelle, die vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) auf der Grundlage der Bildungsstandards entwickelt wurden (vgl. Blum et al., 2013; Kauertz et al., 2013; Mayer et al., 2013; Walpuski et al., 2013), hat die KMK jedoch später auch Mindestanforderungen festgelegt. Diese sollen bis zum Abschluss der jeweiligen Bildungsetappe von *allen* Schüler:innen bewältigt werden können.[3]

Die Bildungsstandards spielen eine zentrale Rolle in der Gesamtstrategie der KMK zum Bildungsmonitoring, die den gemeinsamen Rahmen der Länder für eine an den Ergebnissen von Bildungsprozessen orientierte Steuerung des Bildungswesens bildet (KMK, 2006, 2016). Die zuerst im Jahr 2006 verabschiedete und im Jahr 2015 weiterentwickelte Gesamtstrategie bündelt die verschiedenen Maßnahmen der datenbasierten Qualitätssicherung, die durch die Länder gemeinsam umgesetzt werden, in vier Säulen:

1. Teilnahme an internationalen Schulleistungsstudien (PIRLS/IGLU[4], TIMSS[5]-Grundschule, PISA[6]),
2. Überprüfung und Umsetzung von Bildungsstandards für die Primarstufe, die Sekundarstufe I und die Allgemeine Hochschulreife,
3. Verfahren zur Qualitätssicherung auf Ebene der Schulen sowie
4. gemeinsame Bildungsberichterstattung von Bund und Ländern.

Die erste Säule der Gesamtstrategie zielt darauf ab, die Leistungsfähigkeit des deutschen Bildungssystems im internationalen Vergleich festzustellen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die in den internationalen Schulleistungsstudien getesteten Kompetenzbereiche und lassen Aussagen darüber zu, welche Leistungen die Schüler:innen in Deutschland im Vergleich zu Schüler:innen in anderen Staaten erzielen.

Bei der zweiten Säule geht es um die Frage, inwieweit innerhalb Deutschlands auf Ebene der Länder die mit den Bildungsstandards der KMK kriterial vorgegebenen Ziele für die Kompetenzentwicklung von Schüler:innen in zentralen Bereichen erreicht werden. Dabei wird ein breiteres Spektrum an Fächern und Kompetenzbereichen untersucht als in den internationalen Schulleistungsstudien. So werden zum Beispiel im naturwissenschaftlichen Bereich in den Studien zu den Bildungsstandards in Deutschland die Kompetenzen der Schüler:innen für die Fächer Biologie, Chemie und Physik separat ausgewiesen.

Mit der Überprüfung des Erreichens der Bildungsstandards ist das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) betraut, das von der KMK im Jahr

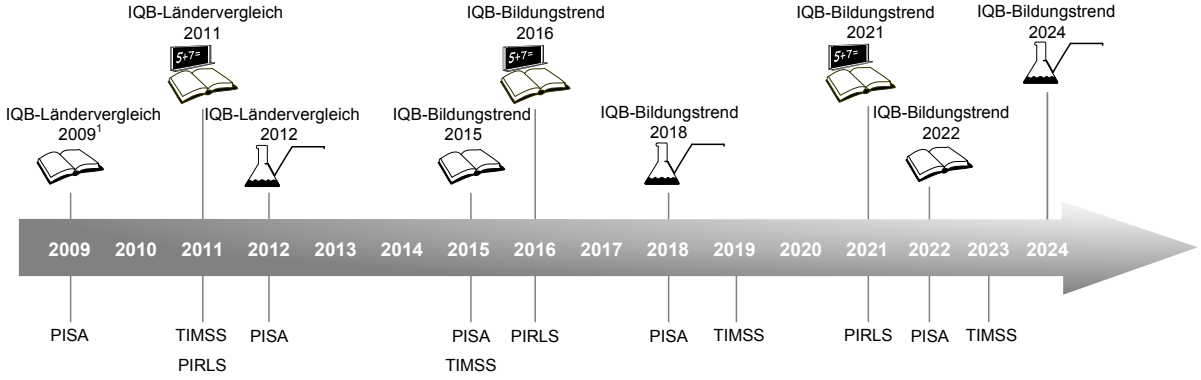
3 Die Festlegung der Mindeststandards erfolgte *ex post* durch Fachexpert:innen auf der Grundlage fachlicher Überlegungen und empirischer Befunde (zur Bestimmung der Stufengrenzen bei der Entwicklung der Kompetenzstufenmodelle siehe Pant et al., 2019). Eine umfassende, auch normative Erwägungen einbeziehende Auseinandersetzung mit der Frage, welche Mindestkompetenzen bei *allen* Schüler:innen entwickelt werden müssen, steht noch aus.

4 *Progress in International Reading Literacy Study*; im deutschen Sprachraum wird diese Studie als *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung* (IGLU) bezeichnet.

5 *Trends in International Mathematics and Science Study*

6 *Programme for International Student Assessment*

Abbildung 1.1: Zeitpunkte der Datenerhebungen für die IQB-Ländervergleichsstudien bzw. IQB-Bildungstrends sowie für die internationalen Schulleistungsstudien von 2009 bis 2024



IQB-Ländervergleichsstudien (bis zum Jahr 2012) bzw. IQB-Bildungstrends (ab dem Jahr 2015) auf Basis der Bildungsstandards in den folgenden Fächern und Schulstufen:



Deutsch, Englisch und Französisch in der Sekundarstufe I

Deutsch und Mathematik in der Primarstufe

Mathematik und Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I

Anmerkung. [1] Die Datenerhebung für das Fach Französisch fand bereits im Jahr 2008 statt.

2004 als An-Institut der Humboldt-Universität zu Berlin gegründet wurde. Unter Federführung des IQB und in enger Zusammenarbeit mit Fachdidaktiker:innen entwickeln Lehrkräfte Testaufgaben, mit denen in den Bildungsstandards definierte Kompetenzen in zentralen Bereichen erfasst werden können. Weiterhin erarbeitet das IQB fachdidaktisch und lernpsychologisch fundierte Kompetenzstufenmodelle, die zur inhaltlichen Interpretation von Testwerten dienen. Anhand dieser Modelle lässt sich inhaltlich beschreiben, welche Anforderungen Schüler:innen, die ein bestimmtes Testergebnis erzielt haben, bewältigen können (vgl. Kapitel 1.2).

Das IQB führt die Studien zur Überprüfung des Erreichens der Bildungsstandards im Auftrag der Kultusministerkonferenz in regelmäßigen Abständen durch. Die Erhebungen finden in der Primarstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik in der Regel alle fünf Jahre, in der Sekundarstufe I alternierend in den Fächergruppen Deutsch, Englisch und Französisch einerseits sowie Mathematik, Biologie, Chemie und Physik andererseits alle drei Jahre statt (vgl. Abb. 1.1).

Mit den Ländervergleichsstudien, die das IQB in den Jahren 2009 (Sekundarstufe I: Deutsch, Englisch, Französisch[7]), 2011 (Primarstufe: Deutsch, Mathematik) und 2012 (Sekundarstufe I: Mathematik, Biologie, Chemie, Physik) durchgeführt hat, wurde der erste Zyklus der Überprüfungen des Erreichens der Bildungsstandards abgeschlossen. Der zweite Zyklus der Studien, die nunmehr als „IQB-Bildungstrends“ bezeichnet werden, begann mit der im Jahr 2015 durchgeführten Untersuchung zu den sprachlichen Fächern in der Sekundarstufe I, wurde mit der im Jahr 2016 durchgeführten Untersuchung in der Primarstufe fortgesetzt und fand im Jahr 2018 mit der zweiten Studie zu mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I seinen Abschluss. Der IQB-Bildungstrend 2021 in der Primarstufe stellte die erste Erhebung im dritten Studienzyklus dar und erlaubte es erstmalig, Veränderungen in

7 Die Datenerhebung zum Fach Französisch fand bereits im Jahr 2008 statt.

den von Viertklässler:innen erreichten Kompetenzen über drei Messzeitpunkte abzubilden. Der dritte Studienzyklus wurde mit dem IQB-Bildungstrend 2022 zu sprachlichen Kompetenzen in der Sekundarstufe I fortgesetzt und wird nun mit dem vorliegenden Band abgeschlossen, der Veränderungen in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Neuntklässler:innen über einen Zeitraum von 12 Jahren beschreibt. Das Ende des dritten Studienzyklus stellt dabei eine Zäsur dar, da zukünftige Bildungstrends auf der Grundlage eines umfassend modernisierten Testsystems erstmalig Aussagen zum Erreichen der weiterentwickelten Bildungsstandards (vgl. z. B. KMK, 2022a, zum Fach Mathematik) treffen und digitale Testaufgaben einsetzen werden.

Wie bereits im zweiten Studienzyklus umfasst das Spektrum der Analysen zum IQB-Bildungstrend 2024 alle drei Vergleichsperspektiven, die bei der Bewertung von Ergebnissen im Bildungsmonitoring herangezogen werden können:

1. Beim *sozialen Vergleich* werden die Ergebnisse der jeweiligen Untersuchungseinheiten miteinander verglichen, in den Studien des IQB also die Ergebnisse der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Bei dieser Vergleichsperspektive steht die Frage im Vordergrund, ob die Schüler:innen in einem Land durchschnittlich bessere oder schwächere Leistungen in den Kompetenztests erzielt haben als die Schüler:innen in einem anderen Land oder in Deutschland insgesamt.
2. Beim *kriterialen Vergleich* bezieht sich die Bewertung der Ergebnisse auf vorab definierte Kriterien oder Zielvorgaben. In den Studien des IQB sind dies die Bildungsstandards der KMK und die darauf basierenden Kompetenzstufenmodelle, die zusätzlich zum Regelstandard einen Mindeststandard, einen Regelstandard plus und einen Optimalstandard definieren (vgl. Kapitel 1.2). Bei dieser Art von Vergleich steht beispielsweise die Frage im Mittelpunkt, welcher Anteil der Schüler:innen in einem Land mindestens den Regelstandard im jeweiligen Kompetenzbereich erreicht hat.
3. Beim *ipsativen Vergleich* schließlich werden als *Trends* bezeichnete Veränderungen in den Ergebnissen über die Zeit beschrieben. In den IQB-Bildungstrends geht es dabei insbesondere um die Frage, inwieweit sich das von den Schüler:innen erreichte Kompetenzniveau in einem Land über die Zeit verändert hat. Dabei handelt es sich in den Studien des IQB nicht um individuelle Längsschnittanalysen, bei denen dieselben Schüler:innen mehrfach getestet werden, sondern um Kohortenvergleiche. Das IQB hat in den Jahren 2012, 2018 und 2024 jeweils eine repräsentative Stichprobe von Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe untersucht, sodass in der aktuellen Studie Aussagen darüber getroffen werden können, inwieweit es in den einzelnen Ländern über einen Zeitraum von sechs bzw. 12 Jahren gelungen ist, die erfassten Kompetenzen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik zu fördern.

Die Erfahrungen der bisherigen Veröffentlichungen zeigen, dass der Fokus der öffentlichen Diskussion über Schulleistungsstudien häufig auf sozialen Vergleichen liegt, die in Form von Rangfolgen (*Rankings*) der Länder anhand der erzielten Ergebnisse dargestellt werden. Aus Sicht des Bildungsmonitorings ist diese Art des Vergleichs jedoch die inhaltlich am wenigsten aufschlussreiche unter den drei genannten Vergleichsperspektiven und nicht selten auch problematisch. So werden häufig Unterschiede in Rangplätzen interpretiert, die statistisch nicht signifikant oder aufgrund ihrer geringen Größe praktisch nicht bedeutsam sind. Zudem werden bei einer ausschließlich sozialen Vergleichsperspektive Veränderungen nur dann sichtbar, wenn ein Land seinen Rangplatz gegenüber an-

deren Ländern verändert, andere Länder also gewissermaßen überholt hat oder von anderen Ländern überholt worden ist. Eine solche „Wettlaufperspektive“ ist für ein ländergemeinsames Bildungsmonitoring aber wenig aussagekräftig. Hier sollte es primär um die Zielsetzung gehen, das von den Schüler:innen erreichte Kompetenzniveau insgesamt zu steigern und die Länderunterschiede auf hohem Niveau zu reduzieren.

Deutlich aufschlussreicher sind dagegen die kriterialen Vergleiche und die Trendaussagen, die daher auch im Fokus des vorliegenden Berichts stehen. So wird in Kapitel 3 dargestellt, wie sich die Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in den einzelnen Ländern auf die Kompetenzstufen verteilen. Im Sinne des kriterialen Vergleichs steht dabei die Frage im Vordergrund, welcher Anteil der Schüler:innen mindestens die Regelstandards erreicht und welcher Anteil die Mindeststandards verfehlt hat. Anschließend wird die kriteriale Vergleichsperspektive mit den Trendanalysen verknüpft und geprüft, inwieweit sich die Verteilungen der Schüler:innen auf die Kompetenzstufen in den einzelnen Ländern über die Zeit verändert haben. Hierbei liegt der Fokus insbesondere darauf, ob der Anteil der Jugendlichen, deren Kompetenzen den Anforderungen der Mindeststandards nicht entsprechen, reduziert und der Anteil der Schüler:innen, die mindestens die Regelstandards erreichen, erhöht werden konnte. Zudem wird der Frage nachgegangen, inwieweit darüber hinaus die Optimalstandards erreicht werden. Wie eingangs erwähnt, wird in der Sekundarstufe I unterschieden zwischen Bildungszielen für den ESA, der in allen Ländern am Ende der Pflichtschulzeit in der 9. Jahrgangsstufe erworben werden kann,[8] und Kompetenzerwartungen für den MSA am Ende der 10. Jahrgangsstufe, die für jene Schüler:innen gelten, die nach der 9. Klasse den MSA oder einen höheren Abschluss anstreben. Diese Differenzierung wird in der Ergebnisdarstellung zu den Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Mathematik aufgegriffen und geht mit einigen Besonderheiten einher, die es bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten gilt (vgl. Kapitel 1.2). Für die naturwissenschaftlichen Fächer liegen hingegen nur Bildungsstandards für den MSA vor, sodass die Analysen zu den Kompetenzstufenbesetzungen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik nur Jugendliche berücksichtigen, die mindestens den MSA anstreben.

In Kapitel 4 wird zunächst unter der sozialen Vergleichsperspektive dargestellt, welches Kompetenzniveau die Schüler:innen in den Ländern im Jahr 2024 im Durchschnitt aufweisen und wie groß die Streuung der erreichten Kompetenzen jeweils ausfällt. Anschließend wird auch hier der Fokus auf den Trend gerichtet und der Frage nachgegangen, inwieweit im Vergleich zu den Jahren 2012 und 2018 Veränderungen in den Mittelwerten und Streuungen zu verzeichnen sind. Zusätzlich werden sogenannte adjustierte Kompetenzmittelwerte berichtet, bei denen Unterschiede in zentralen Merkmalen der Schüler:innenschaft zwischen den einzelnen Ländern bzw. Messzeitpunkten statistisch kontrolliert werden. Mit diesen Analysen kann abgeschätzt werden, welche Ergebnisse bei einer vergleichbaren Zusammensetzung der Schüler:innenschaft in den einzelnen Ländern im Jahr 2024 und im Trend zu erwarten wären.

Die drei oben genannten Vergleichsperspektiven kommen so weit wie möglich auch in den Analysen zu geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten im Bildungserfolg zur Anwendung (Kapitel 5 bis 7), die

8 Eine Ausnahme bildet das Land Bremen, in dem eine zehnjährige allgemeinbildende Schulpflicht besteht. Schüler:innen können am Ende der 9. Jahrgangsstufe zwar den Anspruch auf den ESA erwerben, diesen aber erst nach 10 Schulbesuchsjahren einlösen (KMK, 2022b).

ebenfalls einen wichtigen Bestandteil des nationalen Monitorings bilden. Dabei geht es um die Frage, inwieweit es in den Ländern gelingt, die mit diesen Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen verbundenen Unterschiede in den erreichten Kompetenzen zu verringern. Auch wenn nicht zu erwarten ist, dass Bildungssysteme ungünstige Eingangsvoraussetzungen vollständig kompensieren können, gilt es als wichtiges bildungspolitisches Ziel, die mit dem Geschlecht, der sozialen Herkunft und dem Zuwanderungshintergrund verbundenen Disparitäten so weit wie möglich zu reduzieren.

Die in den Kapiteln 3 bis 7 dargestellten Informationen zu den erreichten Kompetenzen der Neuntklässler:innen werden um mehrere Zusatzanalysen ergänzt. Da neben kognitiven Kompetenzen auch motivationale Aspekte durch den Unterricht in der Schule gefördert werden sollen, berichten die Autor:innen in Kapitel 8 die Ergebnisse von Auswertungen zu fachlichen Interessen und Fähigkeitsselbsteinschätzungen (akademischen Selbstkonzepten) der Schüler:innen in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. Diese Auswertungen werden in Kapitel 9 ergänzt durch Analysen zu überfachlichen sozio-emotionalen Merkmalen, die sich auf die Schüler:innen selbst (z. B. emotionale Probleme), auf deren Mitschüler:innen (z. B. Umgang mit Konflikten) und auf die Schule insgesamt beziehen (z. B. Schulzufriedenheit). Die beiden folgenden Kapitel umfassen Auswertungen zu Aspekten der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik (Kapitel 10) sowie zum Umgang mit digitalen Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht (Kapitel 11). In Kapitel 12 schließlich werden Analysen zu verschiedenen Hintergrundmerkmalen und Einschätzungen von Lehrkräften dargestellt.

Mit den Ergebnissen der IQB-Bildungstrends sollen die Länder Anhaltspunkte dafür erhalten, inwieweit die von ihnen umgesetzten Maßnahmen positive Entwicklungen ausgelöst haben und in welchen Bereichen weiterer Handlungsbedarf besteht. Bei der Einordnung der Ergebnisse ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass die in einem Bildungssystem erreichten Erträge von vielfältigen Faktoren abhängen, zu denen neben bildungspolitischen Entscheidungen auch verschiedene, je nach Land zum Teil unterschiedliche Rahmenbedingungen gehören, wie etwa die sozioökonomische Lage der Familien oder die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft. Veränderungen solcher Rahmenbedingungen können die Weiterentwicklung von Unterrichtsqualität befördern oder erschweren, sind aber durch bildungspolitische Maßnahmen allein nicht direkt zu beeinflussen. Bei sich ändernden Rahmenbedingungen kann es daher unter Umständen auch als Erfolg zu bewerten sein, wenn schulische Erträge stabil bleiben. In jedem Fall besteht eine wichtige bildungspolitische Aufgabe darin, auf sich ändernde Rahmenbedingungen rechtzeitig und adäquat zu reagieren.

Aufgrund der Coronavirus-Pandemie hatte sich zeitweise eine zentrale Rahmenbedingung schulischer Bildungsprozesse geändert, die zuvor als selbstverständlich erschien: Unterricht fand über längere Zeiträume nicht ausschließlich in Präsenz an den Schulen statt, sondern im Wechsel zwischen Präsenz- und Fernunterricht. Dies war mit erheblichen Herausforderungen und Belastungen sowohl für die Jugendlichen und ihre Eltern als auch für die Lehrkräfte und Schulleitungen verbunden. Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2021 in der Primarstufe und des IQB-Bildungstrends 2022 in der Sekundarstufe I (Stanat et al., 2022, 2023) sowie andere Studien mit Schüler:innen unterschiedlicher Jahrgangsstufen weisen darauf hin, dass die pandemiebedingten Einschränkungen des Schulbetriebs die Lernentwicklung der Schüler:innen beeinträchtigt haben (z. B. Betthäuser et al., 2023; DiPetro, 2023; McElvany et al., 2023; Schult & Schneider,

2024). Da auch die im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchte Kohorte von Neuntklässler:innen von den pandemiebedingten Einschränkungen betroffen war (die Schüler:innen waren zu Beginn der Pandemie in der 5. Jahrgangsstufe), muss dies bei der Interpretation der Ergebnisse des Bildungstrends berücksichtigt werden (vgl. hierzu auch Kapitel 14).

Literatur

Betthäuser, B. A., Bach-Mortensen, A. M. & Engzell, P. (2023). A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour, 7*(3)*,* 375–385. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01506-4

Blum, W., Roppelt, A. & Müller, M. (2013). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Mathematik. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 61–73). Waxmann.

Böhme, K., Richter, D., Stanat, P., Pant, H. A. & Köller, O. (2012). Die länderübergreifenden Bildungsstandards in Deutschland. In P. Stanat, H. A. Pant, K. Böhme & D. Richter (Hrsg.), *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011* (S. 11–18). Waxmann.

Di Pietro, G. (2023). The impact of Covid-19 on student achievement: Evidence from a recent meta-analysis. *Educational Research Review, 100530.* https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100530

Grünkorn, J., Klieme, E. & Stanat, P. (2019). Bildungsmonitoring und Qualitätssicherung. In O. Köller, M. Hasselhorn, F. W. Hesse, K. Maaz, J. Schrader, H. Solga, C. K. Spieß & K. Zimmer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in Deutschland. Bestand und Potenziale* (S. 245–280). Verlag Julius Klinkhardt.

Kauertz, A., Fischer, H. E. & Jansen, M. (2013). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Physik. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 92–100). Waxmann.

Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E. & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards – Expertise*. BMBF.

Klieme, E. & Tippelt, R. (2008). Qualitätssicherung im Bildungswesen. In E. Klieme & R. Tippelt (Hrsg.), *Qualitätssicherung im Bildungswesen. Eine aktuelle Zwischenbilanz.* 53. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik (S. 7–13). Beltz.

KMK (2004) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003*. Luchterhand.

KMK (2005a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004.* Luchterhand.

KMK (2005b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2005c) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2005d) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2006) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2006). *Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 02.06.2006.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse_Veroeffentlichungen/Bildungsmonitoring_Broschuere_Endf.pdf

KMK (2016) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2016). *Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring. Beschluss der 350. Kultusministerkonferenz vom 11.06.2015*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_11-Gesamtstrategie-Bildungsmonitoring.pdf

KMK (2022a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik, Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf

KMK (2022b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Vereinbarung über die Schularten und Bildungsgänge im Sekundarbereich I. Beschluss der KMK vom 03.12.1993 i. d. F. vom 07.10.2022*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1993/1993-12-03-VB-Sek-1.pdf

Köller, O. (2010). Bildungsstandards. In R. Tippelt & B. Schmidt (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (3. Auflage, S. 529–548). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92015-3_28

Mayer, J., Wellnitz, N., Klebba, N. & Kampa, N. (2013). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Biologie. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 74–83). Waxmann.

McElvany, N., Lorenz, R., Frey, A., Goldhammer, F., Schilcher, A. & Stubbe, T. C. (2023). *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre.* Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997009

Pant, H. A., Böhme, K., Stanat, P., Schipolowski, S. & Köller, O. (2019). Das Kompetenzkonzept der Bildungsstandards und die Entwicklung von Kompetenzstufenmodellen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 51–59). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Schult, J. & Schneider, R. (2024). The pandemic, socioeconomic disadvantage, and learning outcomes in Germany. In S. Schnepf, L. Volante, D. A. Klinger, O. Giancola & L. Salmieri (Hrsg.), *The pandemic, socioeconomic disadvantage, and learning outcomes: Cross-national impact analyses of education policy reforms* (S. 75–93). Publications Office of the European Union.

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Sachse, K. A., Weirich, S. & Henschel, S. (Hrsg.). (2022). *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. & Sachse, K. A. (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich.* Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Walpuski, M., Sumfleth, E. & Pant, H. A. (2013). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Chemie. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 83–91). Waxmann.

1.2 Inhalte und Durchführung des Bildungstrends

Stefan Schipolowski, Karoline A. Sachse, Sarah Gentrup und Sebastian Weirich

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde sechs Jahre nach dem IQB-Bildungstrend 2018 und 12 Jahre nach dem IQB-Ländervergleich 2012 zum dritten Mal überprüft, inwieweit schulische Erträge im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern am Ende der 9. Jahrgangsstufe den mit den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK) vorgegebenen Kompetenzerwartungen entsprechen. Neben der Beschreibung der von den Neuntklässler:innen im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen ermöglichen es die vorliegenden Daten somit auch, anhand von Trendanalysen zu prüfen, inwieweit sich die Ergebnismuster im Vergleich zu den Erhebungsjahren 2012 und 2018 verändert haben.

Bevor in den nachfolgenden Kapiteln zunächst wesentliche Kontextmerkmale der Schulsysteme der Länder (Kapitel 2) und anschließend die Studienergebnisse dargestellt werden (ab Kapitel 3), gibt das vorliegende Kapitel einen Überblick über die Inhalte, Anlage und Durchführung des IQB-Bildungstrends 2024. Zudem werden Hinweise zur Darstellung und Interpretation der Ergebnisse gegeben. In farblich unterlegten Absätzen wird auf vertiefende Darstellungen in anderen Kapiteln und Berichtsbänden verwiesen.

1.2.1 Erhebungsinstrumente

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden – wie auch in den oben genannten vorhergehenden Erhebungen – Neuntklässler:innen Kompetenztests zu den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik vorgelegt. Im Fach Mathematik kamen Testaufgaben zu allen fünf in den Bildungsstandards der KMK für die Sekundarstufe I (KMK, 2004, 2005a) beschriebenen inhaltlichen Kompetenzbereichen (Leitideen) *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall* zum Einsatz. Zusätzlich wurde eine Globalskala mathematischer Kompetenz gebildet, die alle Leitideen zusammenfasst. Insgesamt enthielten die Aufgabenhefte 249 Aufgaben mit 451 Teilaufgaben („Items“) zum Fach Mathematik, wobei jede:r Schüler:in nur eine Teilmenge dieser Aufgaben bearbeitete. Die Aufgaben wiesen dabei unterschiedliche Formate auf, wobei neben Ankreuzaufgaben auch offene Antwortformate zum Einsatz kamen, bei denen die Jugendlichen ihre Antwort (z. B. einen Zahlenwert) eintragen oder selbstständig formulieren sollten (z. B. Darlegung eines Rechenweges).

In den naturwissenschaftlichen Fächern wurden jeweils Kompetenzen in den Bereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* (KMK, 2005b–d) untersucht. Dazu kamen im Fach Biologie insgesamt 75 Aufgaben mit 118 Items, im Fach Chemie 78 Aufgaben mit 134 Items und im Fach Physik 83 Aufgaben mit ebenfalls 134 Items zum Einsatz. Wie im Fach Mathematik wiesen die Aufgaben zu den naturwissenschaftlichen Fächern unterschiedliche Formate auf, die neben Ankreuz- und Sortieraufgaben auch frei formulierte Antworten und graphische Darstellungen umfassten.

Alle Testaufgaben wurden unter Federführung des IQB von Lehrkräften aus der gesamten Bundesrepublik entwickelt, die durch Expert:innen aus der Fachdidaktik und der Bildungsforschung geschult und beraten wurden, und vor ihrem

Einsatz im Bildungstrend umfassend erprobt. Um Trendanalysen zu ermöglichen, kamen im Jahr 2024 dieselben Aufgaben zum Einsatz wie im IQB-Bildungstrend 2018; die meisten dieser Aufgaben wurden zudem bereits im IQB-Ländervergleich 2012 verwendet.

Neben den Testaufgaben zu den Bildungsstandards bearbeiteten die Schüler:innen Aufgaben zu kognitiven Grundfähigkeiten und zu ihren Deutschkenntnissen sowie einen Fragebogen. Auch den Eltern der an der Studie teilnehmenden Jugendlichen, den Lehrkräften sowie den Schulleitungen wurden Fragebögen vorgelegt. Die Fragebögen für die Schüler:innen und Eltern enthielten insbesondere Fragen zu den für die Berichtlegung zentralen soziodemografischen Merkmalen der Jugendlichen bzw. ihrer Familien und zu verschiedenen Lernbedingungen.

Ausführlichere Informationen zu den Bildungsstandards in der Sekundarstufe I sowie zu den im Bildungstrend erfassten Konstrukten und deren Operationalisierung finden sich im Berichtsband zum IQB-Bildungstrend 2018 (Stanat et al., 2019, Kapitel 1). Die Inhalte der Testhefte und Fragebögen, das Testdesign sowie der Ablauf der Erhebung in den Schulen werden in Kapitel 13 des vorliegenden Bands genauer beschrieben.

1.2.2 Zielpopulation und Stichprobe

Mit dem IQB-Bildungstrend 2024 sollen Aussagen über die Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in den einzelnen Ländern in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Deutschland insgesamt getroffen werden. Die Zielpopulation umfasst dabei alle Neuntklässler:innen an allgemeinbildenden Schulen einschließlich Förderschulen. Nicht zu dieser Zielpopulation gehören lediglich Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Förderschwerpunkt „geistige Entwicklung“ sowie Schüler:innen, die zum Testzeitpunkt weniger als ein Jahr in deutscher Sprache unterrichtet wurden.

Um die Zielpopulation abzubilden, wurde anhand eines mehrstufigen Zufallsverfahrens eine repräsentative Stichprobe gezogen, wobei aus Gründen der Durchführbarkeit der Erhebungen unter den gegebenen Testbedingungen an Förderschulen nur Jugendliche mit den Förderschwerpunkten „Lernen“, „Sprache“ und „emotionale und soziale Entwicklung“ berücksichtigt wurden. Insgesamt konnten Daten von 48 279 Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe aus 1 556 Schulen ausgewertet werden. Aufgrund des Testdesigns, das jeweils nur für eine Teilstichprobe Aufgaben zum Fach Mathematik bzw. zu den naturwissenschaftlichen Fächern vorsah (siehe Kapitel 13), basieren die Berechnungen zum Fach Mathematik auf den Daten von 27 268 Schüler:innen und die Analysen zu den naturwissenschaftlichen Fächern auf den Daten von 27 501 Schüler:innen.

1.2.3 Teilnahmequoten[9]

Die Teilnahme an den Kompetenztests zum IQB-Bildungstrend 2024 war an öffentlichen Schulen verpflichtend. An Schulen in freier Trägerschaft war die Teilnahme an den Tests entsprechend den rechtlichen Vorgaben der Länder hingegen teilweise freiwillig.

9 Bei den hier berichteten Teilnahmeraten handelt es sich um *gewichtete* Quoten, die kennzeichnen, welcher Anteil der Grundgesamtheit durch die Stichprobe abgebildet wird.

Die Testsitzungen konnten in Deutschland insgesamt an 98 Prozent der gezogenen Schulen realisiert werden. Auch in den einzelnen Ländern ist die Schulbeteiligung mit jeweils mindestens 93 Prozent hoch. Die Teilnahmerate der Schüler:innen an den Kompetenztests liegt in Deutschland insgesamt bei rund 91 Prozent und in den einzelnen Ländern bei mindestens 88 Prozent. Eine Ausnahme bildet Hamburg mit einer Testteilnahmerate von 80 Prozent. Dieser Wert entspricht gerade noch der Mindestanforderung, die beispielsweise in den *PISA Technical Standards* zur Sicherung der Datenqualität festgelegt wurde (OECD, 2025). Für Analysen mit Daten, denen solche Teilnahmeraten zugrunde liegen, kann eine positive Verzerrung der Ergebnisse durch selektive Teilnahme nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Teilnahmequoten für die Befragungen der Schüler:innen und ihrer Eltern fallen in der Regel niedriger aus als für die Tests und unterscheiden sich stärker zwischen den Ländern, da die Bearbeitung der Fragebögen teilweise freiwillig war. Durch Zusammenführung zentraler soziodemografischer Angaben aus der Schüler:innen- und Elternbefragung, die insbesondere für die Analysen zu sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten wichtig sind (z. B. Beruf und Ausbildung der Eltern, Geburtsland der Jugendlichen und der Eltern), ergibt sich für den soziodemografischen Teil der Befragung eine Beteiligungsquote von etwa 84 Prozent auf Bundesebene. In vier Ländern liegt die Quote jedoch bei unter 80 Prozent. Wie bereits in den Jahren 2012 und 2018 ist die Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu den sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten somit auch im IQB-Bildungstrend 2024 für einzelne Länder aufgrund fehlender Angaben zu den relevanten Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen erheblich eingeschränkt, sodass diese nicht vollständig oder nur unter Vorbehalt berichtet werden können (vgl. Kapitel 6 und 7).

Ausführlichere Informationen zur Zielpopulation und zur Stichprobe sowie zu den Teilnahmequoten für die verschiedenen Erhebungsinstrumente einschließlich der Lehrkräfte- und Schulleitungsbefragung finden sich in Kapitel 13 dieses Bands.

1.2.4 Hinweise zur Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Berichtsmetrik

Um Veränderungen in den erreichten Kompetenzen zwischen den Erhebungsjahren 2012, 2018 und 2024 beschreiben zu können, müssen die in den drei Studien jeweils ermittelten Kompetenzwerte auf einer gemeinsamen Metrik abbildbar sein. Hierzu wurde für jeden Kompetenzbereich in den untersuchten Fächern die Berichtsmetrik so gewählt, dass sie im Jahr 2012 in der Population der Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt einen Mittelwert von $M = 500$ Punkten und eine Streuung von $SD = 100$ Punkten aufweist.

Kompetenzstufen und Abschlussbezug

Zur inhaltlichen Interpretation der von den Schüler:innen erreichten Testleistungen dienen Kompetenzstufenmodelle, anhand derer sich beschreiben lässt, welche Anforderungen Schüler:innen bewältigen können, die ein bestimmtes Testergebnis erzielt haben. Ferner kann damit festgestellt werden, inwieweit die Kompetenzen der Jugendlichen im jeweiligen Fach und Kompetenzbereich den

Zielen entsprechen, die mit den Bildungsstandards und den Kompetenzstufenmodellen festgelegt wurden (Mindeststandard, Regelstandard, Regelstandard plus, Optimalstandard). Dazu werden die von den Schüler:innen erreichten Testwerte (Punktwerte) den Kompetenzstufen zugeordnet (vgl. Tab. 1.1 und Tab. 1.2).

Tabelle 1.1: Integriertes Kompetenzstufenmodell und Standards in der Sekundarstufe I im Fach Mathematik

Kompetenzstufe	Testergebnis (Punktwert)	Standard ESA	Standard MSA
V	ab 675		Optimalstandard
IV	595 – 674	Optimalstandard	Regelstandard plus
III	515 – 594	Regelstandard plus	Regelstandard
II	435 – 514	Regelstandard	Mindeststandard
I.b	355 – 434	Mindeststandard	
I.a	unter 355		

Anmerkungen. ESA = Erster Schulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss.

Tabelle 1.2: Kompetenzstufenmodelle und Standards in der Sekundarstufe I in den Fächern Biologie, Chemie und Physik

Kompetenzstufe	Testergebnis (Punktwert)			Standard MSA
	Biologie Fachwissen	**Chemie Fachwissen**	**Physik Fachwissen**	
V	ab 700	ab 680	ab 660	Optimalstandard
IV	585 – 699	605 – 679	580 – 659	Regelstandard plus
III	475 – 584	505 – 604	480 – 579	Regelstandard
II	385 – 474	435 – 504	410 – 479	Mindeststandard
I	unter 385	unter 435	unter 410	
	Biologie Erkenntnisgewinnung	**Chemie Erkenntnisgewinnung**	**Physik Erkenntnisgewinnung**	
V	ab 725	ab 640	ab 640	Optimalstandard
IV	615 – 724	560 – 639	560 – 639	Regelstandard plus
III	505 – 614	490 – 559	460 – 559	Regelstandard
II	400 – 504	415 – 489	390 – 459	Mindeststandard
I	unter 400	unter 415	unter 390	

Anmerkungen. In den naturwissenschaftlichen Fächern liegen nur Bildungsstandards und Kompetenzstufenmodelle für den MSA vor. MSA = Mittlerer Schulabschluss.

Wie bereits in Kapitel 1.1 erwähnt, liegen in der Sekundarstufe I Bildungsstandards für verschiedene Schulabschlüsse vor, sodass zwischen Kompetenzerwartungen für den ESA und Kompetenzerwartungen für den MSA zu unterscheiden ist. Dementsprechend umfasst das in Tabelle 1.1 dargestellte integrierte Kompetenzstufenmodell für das Fach Mathematik unterschiedliche Festlegungen zu Mindest-, Regel- und Optimalstandards für diese beiden Abschlüsse. Bei den

Analysen zum Erreichen der Bildungsstandards im Fach Mathematik (vgl. Kapitel 3.1) wird dies berücksichtigt, indem zunächst untersucht wird, inwieweit *alle* Neuntklässler:innen der Zielpopulation a) die Mindeststandards für den ESA erreichen und b) die Mindeststandards für den MSA erreichen. Ausgeschlossen werden hierbei lediglich jene Neuntklässler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die *zieldifferent* unterrichtet wurden, da für sie andere Lernziele gelten als die in den Bildungsstandards definierten. Die Relevanz der Mindeststandards für den ESA ergibt sich mit Blick auf den Testzeitpunkt am Ende der 9. Klasse daraus, dass sie Kompetenzziele umfassen, die *alle* Schüler:innen zu diesem Zeitpunkt erfüllen sollten. Zudem muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass der Anteil der Neuntklässler:innen, die den ESA bzw. mindestens den MSA anstreben, zwischen den Ländern teilweise erheblich variiert (vgl. Kapitel 2). Dadurch ist die Vergleichbarkeit von Ergebnissen für Teilpopulationen von Schüler:innen, die einen bestimmten Abschluss anstreben, zwischen den Ländern eingeschränkt. Auch in die Analysen zum Erreichen der Mindeststandards für den MSA werden deshalb zunächst alle Schüler:innen einbezogen. Dies ist auch insofern sinnvoll, als in den Bildungsgängen, die zum ESA führen, häufig direkt anschließend der MSA erworben werden kann, der zunehmend als Regelabschluss betrachtet wird. Zudem scheint der Mindeststandard für den MSA eher mit den Mindestanforderungen vergleichbar zu sein, die in internationalen Studien zum Bildungsmonitoring wie PISA definiert werden. So zeigten beispielsweise 30 Prozent der 15-Jährigen in PISA 2022 mathematische Kompetenzen, die „nicht ausreichend sind, um den Anforderungen einer weiteren schulischen oder beruflichen Ausbildung gerecht zu werden“ (Diedrich et al., 2023, S. 58; Anteil der Jugendlichen unter Kompetenzstufe II), während im vorliegenden IQB-Bildungstrend 2024 im Fach Mathematik fast 9 Prozent der Neuntklässler:innen den Mindeststandard für den ESA und gut 34 Prozent der Neuntklässler:innen den Mindeststandard für den MSA verfehlen (vgl. Kapitel 3.1).

In einem zweiten Analyseschritt wird dargestellt, inwieweit die Mindest-, Regel- und Optimalstandards für den MSA in der Teilpopulation der Neuntklässler:innen erreicht werden, die mindestens den MSA anstreben. Der Vorteil dieser Darstellung besteht darin, dass der Abschlussbezug erhalten bleibt, da nur jene Schüler:innen an den Anforderungen für den MSA gemessen werden, die diesen Abschluss tatsächlich anstreben. Bei der Interpretation von Länderunterschieden in diesen Ergebnissen ist allerdings zu beachten, dass der Anteil der Schüler:innen, die den MSA oder einen höheren Abschluss anstreben, zwischen den Ländern variiert. In einem dritten Schritt schließlich wird das Erreichen von Regel- und Optimalstandards für die Schüler:innen analysiert, die ein Gymnasium besuchen.

Da für die naturwissenschaftlichen Fächer ausschließlich Kompetenzstufenmodelle für den MSA vorliegen (siehe oben), wird in Kapitel 3.2 das Erreichen der Bildungsstandards nur für jene Schüler:innen dargestellt, die den MSA oder einen höheren Abschluss anstreben bzw. ein Gymnasium besuchen.

Ausführlichere Informationen zur Entwicklung der Kompetenzstufenmodelle des IQB für das Fach Mathematik in der Sekundarstufe I sowie für die naturwissenschaftlichen Fächer finden sich in Kapitel 2 des Berichtsbandes zum IQB-Bildungstrend 2018. Die Stufenbeschreibungen sowie illustrierende Beispielaufgaben sind im vorliegenden Band in den Ergebniskapiteln 3.1 und 3.2 zu finden.

Mittelwerte und Standardabweichungen

Mittelwerte geben die in einer bestimmten Population oder Teilpopulation im Durchschnitt erreichten Kompetenzwerte an. Ergänzend dazu wird anhand von Standardabweichungen dargestellt, wie stark die Kompetenzen innerhalb einer Population streuen, wie heterogen (bzw. homogen) also die Verteilung der Kompetenzen ist. Die Auswertungen zu den Mittelwerten und Streuungen der in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik erreichten Kompetenzen in diesem Band (Kapitel 4 und folgende) beziehen sich auf die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen einschließlich der Jugendlichen mit sonderpädagogischem Förderbedarf an allgemeinen Schulen und an Förderschulen, und zwar unabhängig davon, ob sie auf Basis der Bildungsstandards unterrichtet wurden oder ob für sie andere Bildungsziele galten.

Zur inhaltlichen Einordnung von Unterschieden in den Kompetenzmittelwerten kann der innerhalb eines Schuljahres zu erwartende Lernzuwachs herangezogen werden. Entsprechende Schätzungen weisen darauf hin, dass der Lernzuwachs, der am Ende der Sekundarstufe I zwischen der 9. und 10. Jahrgangsstufe erreicht wird, im Fach Mathematik (*Globalskala*) etwa 50 Punkte auf der Berichtsmetrik umfasst. Im Fach Biologie kann im Kompetenzbereich *Fachwissen* von einem Lernzuwachs von etwa 20 Punkten und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* von etwa 25 Punkten ausgegangen werden, während der durchschnittliche Lernzuwachs im Fach Chemie in beiden Kompetenzbereichen etwa 35 Punkte und im Fach Physik jeweils etwa 25 Punkte beträgt. Diese Werte stellen jedoch nur eine grobe Orientierung dar. Zu beachten ist zum einen, dass die Lernzuwächse im Verlauf der Sekundarstufe I nicht konstant sind. So ist davon auszugehen, dass sowohl im Fach Mathematik als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern am Anfang der Sekundarstufe I im Mittel größere Lernzuwächse zu verzeichnen sind als am Ende der Sekundarstufe I (Brunner et al., 2023). Zum anderen beruhen die oben genannten Schätzungen auf Daten des IQB aus den Jahren 2006 bis 2011 und es ist nicht auszuschließen, dass sich die Leistungsunterschiede zwischen der 9. und 10. Jahrgangsstufe über die Zeit verändert haben.

Zur Einordnung von Gruppenunterschieden – etwa Mittelwertunterschieden in den erreichten Kompetenzen von Mädchen und Jungen oder Jugendlichen mit und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 5 bis 7) sowie für Mittelwertunterschiede in anderen Merkmalen wie fachbezogenen Interessen (vgl. Kapitel 8 und 9) – können standardisierte Mittelwertsdifferenzen oder Effektstärken (d) berechnet werden. Diese relativieren den zwischen zwei Gruppen festgestellten Unterschied an ihrer gemeinsamen Standardabweichung (Cohen, 1988). Anhand dieses Indikators lassen sich Gruppenunterschiede direkt miteinander vergleichen, auch wenn sich die Streuung der Werte zwischen den Gruppen unterscheidet. Obwohl in der Forschungsliteratur verschiedene Konventionen zur Einordnung der Größe eines Effekts diskutiert werden, ist weitgehend Konsens, dass statistisch signifikante Unterschiede ab $d = 0.20$ nicht zu vernachlässigen sind (Gignac & Szodorai, 2016).

Standardfehler und Signifikanztests

Alle in den Analysen zum IQB-Bildungstrend ermittelten Kennwerte beruhen auf Stichproben. Rückschlüsse auf die gesamte Zielpopulation sind daher stets mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, deren Ausmaß mit dem Standardfehler (SE) angegeben wird. Je kleiner der Standardfehler eines statistischen Kennwerts

ist, desto präziser bildet der anhand der Stichprobe geschätzte Wert den tatsächlichen Wert in der Zielpopulation ab.

Die Standardfehler von Kennwerten werden auch genutzt, um die statistische Signifikanz von Unterschieden und Trends zu ermitteln. Dabei hängt der Standardfehler nicht nur vom Ausmaß des beobachteten Unterschieds (z. B. zwischen zwei Mittelwerten) ab, sondern auch von der Stichprobengröße und der Streuung (Heterogenität) der Werte. Ein gleich großer Unterschied bei vergleichbarer Stichprobengröße kann daher in einem Land – wegen geringerer Heterogenität – als signifikant gelten, während er in einem anderen Land mit einer größeren Streuung der Werte nicht signifikant ausfällt.

Zudem kann es insbesondere bei der Betrachtung kleiner (Teil-)Populationen vorkommen, dass selbst relativ große Unterschiede aufgrund kleiner Fallzahlen statistisch nicht signifikant ausfallen. Dies betrifft unter anderem Ergebnisse zu spezifischen Teilpopulationen, wie etwa Jugendliche mit einem Zuwanderungshintergrund in einem Teil der Länder (vgl. Kapitel 7). Auch wenn bei nicht signifikanten Ergebnissen keine gesicherte inhaltliche Interpretation möglich ist, sollten sich gegebenenfalls abzeichnende Ergebnismuster nicht ignoriert werden.

Interpretation von Trends

Bei der Interpretation von Veränderungen in den erreichten Kompetenzen ist zu beachten, dass diese im Verhältnis zum Ausgangsniveau betrachtet werden sollten. So könnte beispielsweise ein um 10 Prozentpunkte verringerter Anteil an Schüler:innen, die die Regelstandards erreichen, bei einem Ausgangsniveau von 40 Prozent anders zu bewerten sein als bei einem Ausgangsniveau von 75 Prozent. Ebenso sollte bei einem sehr niedrigen oder sehr hohen Ausgangsniveau berücksichtigt werden, dass eine weitere Reduktion bzw. Steigerung kaum möglich ist.

Dass sich die pandemiebedingten Einschränkungen des Schulbetriebs auf die Lernentwicklung der Zielpopulation des IQB-Bildungstrends 2024 ausgewirkt haben könnten, wurde in Kapitel 1.1 bereits erwähnt. Aufgrund des Studiendesigns ist es jedoch nicht möglich, die Ursachen von Veränderungen über die Zeit genauer zu bestimmen. Neben möglichen Effekten der Pandemie können weitere Bedingungen und Entwicklungen für die beobachteten Trends in den erreichten Kompetenzen verantwortlich sein, wie etwa Veränderungen in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft und bildungspolitische Maßnahmen, die auf eine verbesserte Förderung von Schüler:innen abzielen (vgl. Kapitel 14).

In Kapitel 4.3 werden Ergebnisse zu den im Mittel erreichten Kompetenzen in den Ländern unter statistischer Kontrolle verschiedener Merkmale der Schüler:innenpopulationen berichtet.

Literatur

Brunner, M., Stallasch, S. E. & Lüdtke, O. (2023). Empirical benchmarks to interpret intervention effects on student achievement in elementary and secondary school: Meta-analytic results from Germany. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 17*(1), 119–157. https://doi.org/10.1080/19345747.2023.2175753

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.

Diedrich, J., Reinhold, F., Heinze, A. & Reiss, K. (2023). Mathematische Kompetenz in PISA 2022. Von Leistungsunterschieden und ihren Entwicklungen. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 53–85). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Gignac, G. E. & Szodorai, E. T. (2016). Effect size guidelines for individual differences researchers. *Personality and Individual Differences, 102,* 74–78. https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.069

KMK (2004) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003*. Luchterhand.

KMK (2005a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004.* Luchterhand.

KMK (2005b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005b). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2005c) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005c). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2005d) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005d). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

OECD (2025) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). *PISA 2025 Technical Standards.* https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/technical-standards/PISA_2025_Technical_Standards.pdf

Stanat, P., Schipolowski, S., Mahler, N., Weirich, S. & Henschel, S. (Hrsg.). (2019). *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Kapitel 2
Kontextinformationen zu den Schulsystemen der Länder in der Sekundarstufe I

Stefan Schipolowski, Jennifer Rahden, Sofie Henschel, Sarah Lenz und Petra Stanat

Bevor in den folgenden Kapiteln die von den Neuntklässler:innen in den Ländern erreichten Kompetenzen beschrieben werden, erfolgt an dieser Stelle zunächst eine überblicksartige Darstellung grundlegender Merkmale der Schulsysteme der Länder in der Sekundarstufe I, die für die Interpretation der Ergebnisse bedeutsam sein können. Aus Platzgründen und weil nicht zu allen potenziell relevanten Kontextbedingungen belastbare Daten vorliegen, kann dabei nur auf ausgewählte Faktoren eingegangen werden. Diese werden zusammenfassend beschrieben, wobei auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Ländern hingewiesen wird.

Bei den folgenden Informationen handelt es sich um Merkmale der Schullaufbahn von Jugendlichen im Sekundarbereich, die allgemeine Lernbedingungen und potenzielle Lerngelegenheiten kennzeichnen. Sie basieren überwiegend auf amtlichen Schulstatistiken und Vorgaben der Kultusbehörden der Länder. Konkret wird darauf eingegangen,

- welcher Anteil der Neuntklässler:innen in den Ländern einen sonderpädagogischen Förderbedarf aufweist, inwieweit diese Jugendlichen in Förderschulen oder allgemeinen Schulen unterrichtet werden und ob die Bildungspläne der allgemeinen Schule für sie maßgeblich sind,
- wie viele Stunden Unterricht für das Fach Mathematik und die Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I vorgesehen sind,
- welcher Anteil der Schulen in der Sekundarstufe I im Ganztagsbetrieb ist,
- wie sich die Neuntklässler:innen in den Ländern auf verschiedene Schularten verteilen,
- welche Schulabschlüsse die Schüler:innen in den Ländern erreichen und
- über welche digitale Ausstattung die Schulen des Sekundarbereichs verfügen.

Entsprechend der in den Ergebniskapiteln beschriebenen Trends in den erreichten Kompetenzen, die sich auf Veränderungen zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie zwischen den Jahren 2018 und 2024 beziehen, werden auch die Kontextbedingungen für die Schüler:innen dargestellt, die in den Jahren 2012, 2018 und 2024 die 9. Jahrgangsstufe besuchten, um mögliche Veränderungen in diesen Merkmalen abzubilden.

Über die hier dargestellten Informationen hinaus wird auch in einzelnen Ergebniskapiteln über die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft in den Ländern informiert. Dies betrifft insbesondere den sozioökonomischen Hintergrund der Schüler:innen (vgl. Kapitel 6) sowie den Anteil der Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 7).

2.1 Ausgewählte Merkmale der Schulsysteme der Länder

2.1.1 Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf

Ein wesentlicher schulstruktureller Aspekt, in dem sich die Länder in der Sekundarstufe I unterscheiden, betrifft den Anteil und den Beschulungsort von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf (SPF). In Tabelle 2.1 ist für die Schuljahre 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 anhand von Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder angegeben, wie groß der Anteil der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe ist, bei denen ein SPF vorliegt.[1] Bezieht man Neuntklässler:innen aller Förderschwerpunkte sowohl an Förderschulen als auch an allgemeinen Schulen ein, so liegt dieser Anteil in Deutschland insgesamt im Schuljahr 2023/2024 bei rund 8 Prozent, wobei er auf Länderebene zwischen fast 6 Prozent in Bayern[2] und 12 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern variiert. Darüber hinaus unterscheiden sich die Länder in der Sekundarstufe I zum Teil deutlich im Hinblick darauf, welche Anteile der Schüler:innen mit SPF an allgemeinen Schulen (d. h. *inklusiv* bzw. *integrativ*)[3] einerseits und an Förderschulen andererseits unterrichtet werden. Der auf Basis entsprechender Daten der Statistischen Landesämter für die 9. Jahrgangsstufe unter Berücksichtigung aller von der Kultusministerkonferenz (KMK) definierten Förderschwerpunkte berechnete Anteil der Schüler:innen mit SPF, die eine allgemeine Schule besuchen, ist ebenfalls in Tabelle 2.1 dargestellt. Von allen Neuntklässler:innen mit SPF besuchen demnach im Schuljahr 2023/2024 je nach Land zwischen rund 12 Prozent (Baden-Württemberg) und über 95 Prozent (Bremen)[4] eine allgemeine Schule.[5] In Deutschland insgesamt liegt dieser Anteil bei rund 42 Prozent.

Ein Vergleich der Angaben für das Schuljahr 2023/2024 mit den Schuljahren 2017/2018 und 2011/2012 zeigt, dass der Anteil der Neuntklässler:innen mit SPF an allen Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe über den Zeitraum von 12 Jahren in Deutschland insgesamt leicht gestiegen ist (+2 Prozentpunkte seit dem Schuljahr 2011/2012). Deutlich größere Veränderungen sind hingegen für die Verteilung auf die Schularten festzustellen. So ist der Anteil der Schüler:innen mit SPF, die eine allgemeine Schule besuchen, in der 9. Jahrgangsstufe im Schuljahr 2023/2024 bundesweit um fast 10 Prozentpunkte höher als im Schuljahr 2017/2018 und um knapp 30 Prozentpunkte höher als im Schuljahr 2011/2012. Die Verbreitung gemeinsamen Unterrichts hat also erheblich zugenommen. Dies ist auch innerhalb der einzelnen Länder der Fall: Seit dem Schuljahr 2011/2012 ist der Anteil der

1 Hierbei ist zu beachten, dass sich die Verfahren zur Feststellung sonderpädagogischen Förderbedarfs und somit auch die Grundlage für die Angaben teilweise zwischen den Ländern unterscheiden (vgl. Gresch & Piezunka, 2015; Malecki, 2013; Sälzer et al., 2015).

2 Die in Tabelle 2.1 angegebene Quote für das Saarland ist noch geringer, sie bezieht sich jedoch ausschließlich auf Schüler:innen an Förderschulen und wurde daher an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

3 In den Ländervergleichen und Bildungstrends des IQB wird keine Unterscheidung zwischen Integration und Inklusion von Jugendlichen mit sonderpädagogischem Förderbedarf getroffen. Die Diskussion zu inhaltlichen Differenzen zwischen beiden Konzepten (siehe z. B. Grosche, 2015) wird in diesem Bericht nicht aufgegriffen.

4 Der tatsächliche Anteil in Bremen liegt wahrscheinlich noch höher, da in der Berechnung Schüler:innen mit SPF an allgemeinen Schulen in privater Trägerschaft nicht berücksichtigt werden konnten.

5 Den unterschiedlichen Anteilen von Schüler:innen mit SPF an allgemeinen Schulen und an Förderschulen in den Ländern wird in den Studien des IQB seit dem IQB-Ländervergleich 2011 dadurch Rechnung getragen, dass sowohl Schüler:innen mit SPF an allgemeinen Schulen als auch Schüler:innen an Förderschulen in die Erhebungen einbezogen werden.

Jugendlichen mit SPF, die statt einer Förderschule eine allgemeine Schule besuchen, in allen Ländern, für die entsprechende Angaben verfügbar sind, gestiegen.

Wie in Kapitel 1.2 bzw. Kapitel 13 erläutert, wurden im IQB-Bildungstrend 2024 – wie bereits im IQB-Bildungstrend 2018 und im IQB-Ländervergleich 2012 – nur Förderschulen in die Erhebungen einbezogen, die den Förderschwerpunkten „Lernen“, „Sprache“ oder „emotionale und soziale Entwicklung“ (LSE) zuzuordnen sind. Daher werden die zuvor beschriebenen Statistiken in Tabelle 2.1 zusätzlich auch für Neuntklässler:innen mit diesen Förderschwerpunkten ausgewiesen. Da Schüler:innen mit SPF in der Sekundarstufe I überwiegend einem oder mehreren dieser drei Förderschwerpunkte zugeordnet sind, ergeben sich für diese Teilpopulation in den meisten Ländern ähnliche Verteilungen wie für die Gesamtgruppe aller Jugendlichen mit SPF in der 9. Jahrgangsstufe.

Tabelle 2.1: Anteile der Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf in der 9. Jahrgangsstufe in den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 in den Ländern

	Neuntklässler:innen mit SPF Anteil an Gesamtpopulation in %						**Neuntklässler:innen mit SPF, die eine allgemeine Schule besuchen** Anteil an allen Neuntklässler:innen mit SPF in %					
	alle Förderschwerpunkte			**nur Förderschwerpunkte LSE**			**alle Förderschwerpunkte**			**nur Förderschwerpunkte LSE**		
Land	2011/2012	2017/2018	2023/2024	2011/2012	2017/2018	2023/2024	2011/2012	2017/2018	2023/2024	2011/2012	2017/2018	2023/2024
Baden-Württemberg[1]	4.3	5.2	5.9	2.9	3.3	3.8	-	7.1	12.1	-	9.5	15.9
Bayern[2]	4.2	4.0	5.5	2.6	2.4	3.5	13.4	-	23.8	18.1	-	29.5
Berlin	6.0	7.1	8.6	4.3	4.6	5.8	38.2	66.2	69.8	46.5	80.8	79.6
Brandenburg	8.6	8.6	8.9	6.0	5.9	6.6	24.6	41.8	52.5	28.8	51.1	60.6
Bremen[4]	6.8	8.8	11.3	3.3	6.6	9.0	38.2	87.8	95.4	57.3	92.5	98.1
Hamburg	6.1	8.8	6.5	4.3	6.8	4.3	15.7	62.5	55.9	7.7	69.5	68.1
Hessen	5.3	6.0	6.3	3.5	4.0	4.4	6.7	23.3	37.4	7.6	31.1	47.2
Mecklenburg-Vorpommern	12.3	13.5	12.0	9.4	10.6	8.8	17.3	22.7	42.1	19.7	23.9	48.4
Niedersachsen[1]	4.5	6.9	9.4	3.4	5.0	6.9	-	44.5	63.3	-	51.2	73.7
Nordrhein-Westfalen	5.5	7.0	9.0	4.1	5.2	6.8	11.5	40.8	47.6	12.2	48.9	56.4
Rheinland-Pfalz	4.5	6.2	7.0	3.6	4.9	5.4	6.7	25.8	29.8	6.8	29.4	35.4
Saarland[1,2,3]	4.9	5.0	4.6	2.5	2.9	3.1	-	-	-	-	-	-
Sachsen	8.1	8.1	7.8	6.1	6.1	5.8	16.3	26.3	32.6	13.8	24.9	34.0
Sachsen-Anhalt[3]	9.5	9.3	7.4	7.2	6.7	4.5	9.8	28.7	-	11.0	36.1	-
Schleswig-Holstein	6.0	7.9	8.4	4.4	5.7	6.0	44.3	72.5	71.2	51.2	83.8	84.6
Thüringen	8.0	7.1	7.7	6.1	5.2	5.5	19.3	35.1	44.1	21.6	40.8	51.6
Deutschland	5.4	6.4	7.6	3.8	4.5	5.4	12.5	32.6	42.1	14.1	39.4	50.6

Anmerkungen. SPF = sonderpädagogischer Förderbedarf; LSE = „Lernen“, „Sprache“, „emotionale und soziale Entwicklung“. Für die Schuljahre [1]2011/2012, [2]2017/2018, [3]2023/2024 liegen keine Angaben zu Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf an allgemeinen Schulen vor. [4] Für das Schuljahr 2023/2024 liegen keine Angaben zu Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf an allgemeinen Schulen in privater Trägerschaft vor.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, eigene Berechnung und Darstellung.

Für die Überprüfung des Erreichens der Bildungsstandards ist die Frage von Bedeutung, ob für die Schüler:innen mit SPF dieselben Bildungspläne maßgeblich sind wie für Schüler:innen ohne SPF, ob sie also *zielgleich* oder *zieldifferent* unterrichtet werden. Da für zieldifferent unterrichtete Jugendliche eigene Anforderungen gelten, die nicht zwangsläufig auf den Bildungsstandards basieren, wäre es unangebracht, die Bildungsstandards als Maßstab für die von ihnen erreichten Leistungen heranzuziehen. Bei den Analysen zur Frage, inwieweit die Schüler:innen in den einzelnen Ländern die Bildungsstandards erreichen (vgl. Kapitel 3), werden daher – anders als bei den Analysen zu Mittelwerten und Streuungen der erreichten Kompetenzen (vgl. Kapitel 4) – nur jene Neuntklässler:innen einbezogen, die nach den Regelungen des jeweiligen Landes zielgleich und somit auf Grundlage der Bildungsstandards unterrichtet werden. Da die amtliche Statistik keine Angaben dazu enthält, welcher Anteil der Schüler:innen zieldifferent unterrichtet wird, müssen die entsprechenden Quoten anhand der Daten des IQB-Ländervergleichs 2012 sowie der IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 geschätzt werden. Die für den organisatorischen Ablauf der Studie an der Schule zuständigen Lehrkräfte (Schulkoordinator:innen) wurden gebeten, in einer dafür vorgesehenen Liste jeweils zu kennzeichnen, für welche Schüler:innen in den Testfächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik andere Bildungspläne (bzw. Lehrpläne/Rahmenlehrpläne/Kerncurricula) als die der allgemeinen Schule gelten. Anhand dieser Angaben (vgl. Tab. 2.2) zeigt sich, dass der Anteil der zieldifferent unterrichteten Neuntklässler:innen mit SPF an der Gesamtpopulation der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe mit jeweils rund 3 Prozent im Fach Mathematik bzw. in den Naturwissenschaften in Deutschland insgesamt klein ist und sich im Vergleich zu den Jahren 2012 und 2018 kaum verändert hat (jeweils etwa +1 Prozentpunkt). Auf Länderebene variieren die Anteile zum Erhebungszeitpunkt im Jahr 2024 weitgehend zwischen unter 1 Prozent und 4 Prozent. Etwas höhere Anteile von 5 bis 6 Prozent sind für Bremen und Schleswig-Holstein im Fach Mathematik zu verzeichnen sowie für Sachsen-Anhalt in Mathematik und den Naturwissenschaften. Auch wenn der Anteil zieldifferent unterrichteter Schüler:innen in allen Ländern gering ist, sollte also bei der Interpretation der Ergebnisse zum Erreichen der Bildungsstandards berücksichtigt werden, dass in den einzelnen Ländern geringfügig unterschiedliche Anteile von Jugendlichen aus den Analysen ausgeschlossen wurden.[6]

6 Zu beachten ist, dass die IQB-Bildungstrends nicht darauf angelegt sind, die Anteile der zieldifferent unterrichteten Schüler:innen zu schätzen. Die angegebenen Quoten stellen daher keine präzisen Populationsbeschreibungen dar und sind mit statistischer Unsicherheit behaftet. Sie sollen vor allem transparent machen, welcher Anteil von Schüler:innen aus den Analysen zu den Kompetenzstufenverteilungen in den einzelnen Ländern ausgeschlossen wurde.

Tabelle 2.2: Anteile zieldifferent unterrichteter Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf nach Fach in der 9. Jahrgangsstufe in den Ländern (Angaben in %)

	Mathematik			Naturwissenschaften[1]		
Land	2012	2018	2024	2012	2018	2024
Baden-Württemberg	1	1	2	1	1	2
Bayern	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1
Berlin	3	2	3	3	2	3
Brandenburg	2	2	4	2	2	4
Bremen	3	2	5	2	2	4
Hamburg	3	3	2	3	3	2
Hessen	2	2	2	1	2	3
Mecklenburg-Vorpommern	1	2	1	1	1	1
Niedersachsen	1	3	4	1	3	4
Nordrhein-Westfalen	4	3	4	4	3	4
Rheinland-Pfalz	2	2	2	1	< 1	1
Saarland	2	1	1	2	< 1	1
Sachsen	< 1	1	< 1	< 1	1	< 1
Sachsen-Anhalt	2	4	5	2	3	6
Schleswig-Holstein	2	3	5	1	2	3
Thüringen	< 1	2	2	< 1	2	2
Deutschland	2	2	3	2	2	3

Anmerkungen. Alle Werte sind ganzzahlig gerundet. Die Angaben beziehen sich überwiegend auf Schüler:innen der Förderschwerpunkte „Lernen", „Sprache" oder „emotionale und soziale Entwicklung" (vgl. Kapitel 13). Angegeben sind die Anteile der nach Schulangaben zieldifferent unterrichteten Schüler:innen an allen Neuntklässler:innen in den Ländern bzw. in Deutschland insgesamt.
[1] Über die Fächer Biologie, Chemie und Physik gemittelter Anteil.

Quelle: Daten des IQB-Ländervergleichs 2012 und der IQB-Bildungstrends 2018 und 2024.

2.1.2 Unterrichtszeit

Der Umfang schulischer Lerngelegenheiten der Schüler:innen in der Sekundarstufe I hängt insbesondere von den Vorgaben der Länder zur Anzahl der Unterrichtsstunden ab. In Tabelle 2.3 wird dargestellt, wie viele Stunden Unterricht jeweils im Fach Mathematik und in den Naturwissenschaften gemäß den Stundentafeln der Länder an allgemeinen Schulen in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 mindestens erteilt werden sollen.[7] Dabei ist zu beachten, dass die Stundentafeln teilweise keine separaten Stundenzahlen für die einzelnen Fächer pro Schuljahr ausweisen, sondern als sogenannte Kontingentstundentafel abgefasst sind. Die Kontingentstundentafel legt fest, wie viele Jahreswochenstunden insgesamt innerhalb mehrerer Schuljahre für ein bestimmtes Fach oder – je nach Ausgestaltung – für ein mehrere Fächer umfassendes Aufgabenfeld zu erteilen sind. Wie diese Jahreswochenstunden auf die einzelnen Jahrgangsstufen bzw. Fächer verteilt werden, entscheiden die einzelnen Schulen. Da insbesondere für die naturwissenschaftlichen Fächer häufig fächerübergreifende Kontingente festgelegt sind, wird in Tabelle 2.3 nur eine Gesamtstundenzahl für die Naturwissenschaften angegeben.

7 Die Herausgeber:innen danken dem Sekretariat der KMK für die Durchführung von Länderabfragen zu den Stundentafeln und weitere Recherchen. Unser Dank gilt insbesondere Frau Dr. Andrea Schwermer.

Die Angaben in Tabelle 2.3 zeigen, dass die Regelungen zur Unterrichtszeit in der Sekundarstufe I je nach Fach, Schulart und Land variieren, sich jedoch seit dem Schuljahr 2011/2012 nur in wenigen Fällen verändert haben. Dies gilt sowohl für das Fach Mathematik als auch für die Naturwissenschaften. Dabei sind je nach Land zum Teil Erhöhungen von Stundenkontingenten in einzelnen Fächern und Schularten zu verzeichnen (Baden-Württemberg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern), zum Teil aber auch Verringerungen von Stundenkontingenten (Baden-Württemberg, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt).

Zu beachten ist, dass die Übersicht zu den Stundenvorgaben – sofern nicht anders gekennzeichnet – nur die vorgegebenen Mindeststundenzahlen wiedergibt. Unberücksichtigt bleibt dabei, dass die Schulen in einigen Ländern innerhalb eines bestimmten Rahmens zusätzliche Stunden für bestimmte Fächer vorsehen können, sodass die Stundenvorgaben an einzelnen oder sogar den meisten Schulen von den hier aufgeführten Angaben abweichen können. Ferner ist zu beachten, dass die Vorgaben in einigen Fällen aufgrund der Coronavirus-Pandemie zeitweise ausgesetzt wurden.

Nicht in Tabelle 2.3 enthalten sind Angaben zu Förderschulen. Hier gilt in der Mehrzahl der Länder die Maßgabe, dass für Schüler:innen an Förderschulen mit dem Schwerpunkt „Sprache“ oder „emotionale und soziale Entwicklung“, die zielgleich unterrichtet werden, die Stundentafel des jeweiligen Bildungsgangs an allgemeinen (nichtgymnasialen) Schularten anzuwenden ist. Für Schüler:innen an Förderschulen mit dem Schwerpunkt „Lernen“, die zieldifferent unterrichtet werden, gibt es hingegen in zahlreichen Ländern eigene Regelungen. Im Fach Mathematik orientieren sich die entsprechenden Stundenvorgaben in der Regel an Bildungsgängen der allgemeinen Schulen, die zum Ersten Schulabschluss (ESA)[8] führen. Dies gilt in einigen Ländern auch für die Naturwissenschaften, die an Förderschulen mit dem Schwerpunkt „Lernen“ in der Regel fächerintegriert unterrichtet werden. In anderen Ländern ist davon abweichend an Förderschulen mit dem Schwerpunkt „Lernen“ ein im Vergleich zu den allgemeinen Schulen deutlich geringerer Stundenumfang für den naturwissenschaftlichen Unterricht vorgesehen.

8 Inzwischen verwendet die KMK anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ (HSA) die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“ (ESA). Dies wird auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

Tabelle 2.3: Summe der vorgesehenen Unterrichtsstunden in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 an allgemeinen Schulen in den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern nach Schulart und Land (Angaben in Jahreswochenstunden)

		Schuljahr 2011/2012		Schuljahr 2017/2018		Schuljahr 2023/2024	
Land	**Schulart**	Mat	Nat	Mat	Nat	Mat	Nat
Baden-Württemberg[1]	Hauptschule	24	21	26	20	27	22
	Werkrealschule	27	23	29	22	27	22
	Realschule	24	24	24	24	24	22
	Gemeinschaftsschule	-	-	24	25	24	24
	Gymnasium	24	25	24	25	24	25
Bayern	Mittelschule	29	15	29	15	29	15
	Realschule	23	20	23	20	23	20
	Gymnasium	22	25	22	25	22	25
Berlin[2]	Integrierte Sekundarschule	26	24 [3]	26	24 [3]	26	24 [3]
	Gymnasium	26	28	26	28	26	28
Brandenburg[2]	Integrierte Gesamtschule, Oberschule	25	23	25	23	25	23
	Gymnasium	24	26	24	26	24	26
Bremen	Oberschule	22	22	22	22	22	22
	Gymnasium	23	26	23	26	23	26
Hamburg	Stadtteilschule	22	18	26	18	26	18
	Gymnasium	22	19	24	19	24	19
Hessen	Hauptschule	26	20	26	20	26	20
	Realschule	24	21	24	21	24	21
	Mittelstufenschule ESA[4]	26	16	26	16	26	16
	Mittelstufenschule MSA[5]	26	22	26	22	26	22
	Integrierte Gesamtschule	24	20	24	20	24	20
	Gymnasium (G8)	26	26	26	26	26	26
	Gymnasium (G9)	24	21	24	21	24	21
Mecklenburg-Vorpommern[6]	Regionale Schule, Integrierte Gesamtschule	22	18	22	18	22	24 [7]
	Gymnasium	22	20	22	20	22	26 [7]
Niedersachsen	Hauptschule	30	22	30	22	30	22
	Realschule, Oberschule[5]	25	22	25	22	25	22
	Integrierte Gesamtschule	23	22	23	22	23	21
	Gymnasium	24 [8]	28 [8, 9]	23 [8]	23	23 [8]	23
Nordrhein-Westfalen	Hauptschule	24	18	24	18	24	18
	Realschule	24	22	24	22	24	22
	Integrierte Gesamtschule, Sekundarschule[10]	24	20	24	20	24	20
	Gymnasium	22	23	22	23	22	23
Rheinland-Pfalz	Hauptschule	25	22	25	22	25	22
	Realschule, Realschule plus, Integrierte Gesamtschule	24	23	24	23	24	23
	Gymnasium (G8)[11]	23	29	23	29	23	29
	Gymnasium (G9)[11]	23	26	23	26	23	26
Saarland	Gesamtschule, Erweiterte Realschule[12]	27	20	-	-	-	-
	Gemeinschaftsschule	25	22	25	22	25	22
	Gymnasium[13]	26	23 [14]	26	23 [14]	26	23 [14]
Sachsen	Mittelschule, Oberschule	26	26	26	26	25	25
	Gemeinschaftsschule	-	-	-	-	25 [15]	25 [15]
	Gymnasium[16]	25	28	25	28	24	27
Sachsen-Anhalt	Sekundarschule, Gemeinschaftsschule	26	26	24	22	22	19
	Integrierte Gesamtschule	26	26	26	25	26	26
	Gymnasium	25	29	25	29	25	29
Schleswig-Holstein	Regionalschule[17]	26	25	26	25	-	-
	Gemeinschaftsschule	26	24	26	24	26	24
	Gymnasium (G8)	26	25	26	25	26	25
	Gymnasium (G9)	24	22	24	22	24	22
Thüringen[18]	Regelschule, Integrierte Gesamtschule, Gemeinschaftsschule	22	30 [19]	22	30 [19]	22	30 [19]
	Gymnasium	22	29 [19]	22	29 [19]	22	29 [19]

Anmerkungen. Mat = Unterrichtsfach Mathematik; Nat = naturwissenschaftlicher Unterricht insgesamt (Gesamtstundenzahl für die Fächer Biologie, Chemie und Physik sowie ggf. weiterer Fächer im naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld). Bei den Angaben handelt es sich, soweit nicht anders angegeben, um die vorgesehenen Mindeststundenzahlen (siehe Text). Bei Gymnasien mit achtjährigem Bildungsgang (G8) wurden auch die Stundenvorgaben für die 10. Jahrgangsstufe (E-Phase) einbezogen. [1] Im Schuljahr 2017/2018 galten für die Klassen 5 bis 7 bereits neue Vorgaben des Bildungsplans 2016, diese bleiben hier für die Angaben zum Schuljahr 2017/2018 unberücksichtigt. [2] Für die Jahrgangsstufen 5 und 6 wurden Angaben zur Grundschule herangezogen. [3] In den Jahrgangsstufen 9 und 10 können jeweils bis zu zwei Wochenstunden auch als naturwissenschaftlicher Wahlpflichtkurs angeboten werden. [4] Praxisorientierter Bildungsgang. [5] Mittlerer Bildungsgang. [6] Für die Jahrgangsstufen 5 und 6 wurden Angaben zur schulartunabhängigen Orientierungsstufe herangezogen. [7] Bezieht sich auf das Naturwissenschaftliche Aufgabenfeld, das auch Informatik und Medienbildung umfasst. [8] Die Angabe bezieht sich auf den Pflichtunterricht nach der Stundentafel für den Unterricht ohne Profilbereich. [9] Angaben gemäß RdErl. d. MK v. 16.12.2011, der am 1.8.2012 in Kraft trat. [10] Die Angaben beziehen sich auf Sekundarschulen in integrierter und teilintegrierter Form. [11] Die Angaben beziehen sich auf den nicht-altsprachlichen Bildungsgang. [12] Die Angaben beziehen sich auf den Bildungsgang, der zum Mittleren Schulabschluss führt. [13] Gymnasien mit achtjährigem Bildungsgang (G8). [14] Die Angaben beziehen sich auf den nicht-naturwissenschaftlichen (sprachlichen) Zweig; im naturwissenschaftlichen Zweig liegt die Stundenvorgabe insgesamt 9 Stunden höher. [15] Je nachdem, in welchem Anforderungsniveau die Schüler:innen unterrichtet werden, gilt in der Regel die Stundentafel der Oberschule oder des Gymnasiums. [16] Im naturwissenschaftlichen Profil kommen in den Jahrgangsstufen 8 bis 10 jeweils drei Wochenstunden fächerverbindender naturwissenschaftlicher Unterricht hinzu. [17] Schulart lief zum Schuljahr 2018/2019 aus. [18] Die zum 01.08.2024 eingeführten Rahmenstundentafeln bleiben hier unberücksichtigt. [19] Gesamtsumme einschließlich zusätzlicher flexibler Stunden zur Förderung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich und einschließlich Unterricht in Technischem Werken.

Quelle: Recherche des KMK-Sekretariats anhand des in den Stundentafeln der Länder ausgewiesenen Unterrichts an Schulen des Sekundarbereichs I sowie Abfrage der Stundenumfänge bei den Kultusministerien der Länder.

2.1.3 Ganztag

Im Folgenden wird beschrieben, inwieweit in den Ländern Ganztagsangebote bereitgestellt werden. Unter Ganztagsschulen werden nach der Definition der KMK „Schulen verstanden, an denen:

- an mindestens drei Tagen in der Woche ein ganztägiges Angebot für die Schüler/innen bereitgestellt wird, das täglich mindestens sieben Zeitstunden[9] umfasst;
- an allen Tagen des Ganztagsbetriebs den teilnehmenden Schüler/innen ein Mittagessen bereitgestellt wird;
- die Ganztagsangebote unter der Aufsicht und Verantwortung der Schulleitung organisiert, in enger Kooperation mit der Schulleitung durchgeführt werden und in einem konzeptionellen Zusammenhang mit dem Unterricht stehen." (KMK, 2024, S. 20).

Ab dem Schuljahr 2016/2017 zählt die KMK zudem jene Schulen als Ganztagsschulen, deren Schulleitung abweichend vom dritten oben aufgeführten Spiegelpunkt „auf der Basis eines gemeinsamen pädagogischen Konzeptes mit einem außerschulischen Träger kooperiert" und „eine Mitverantwortung für das Angebot" trägt (KMK, 2024, S. 21).[10]

Je nach Land werden teilweise unterschiedliche Bezeichnungen und Definitionen für Ganztagsschulen verwendet. Weder hierauf noch auf Unterschiede in weiteren organisatorischen und inhaltlichen Aspekten (vgl. etwa KMK, 2015; StEG-Konsortium, 2019) wird an dieser Stelle eingegangen. Eine wesentliche Differenzierung, die hier jedoch aufgegriffen werden soll, betrifft die Frage, ob die Teilnahme am Ganztagsbetrieb für die Jugendlichen freiwillig oder verpflichtend ist.

Die KMK unterscheidet drei Formen der Ganztagsschule:

- „In der *voll gebundenen Form* sind *alle* Schüler/innen verpflichtet, an mindestens drei Wochentagen für jeweils mindestens sieben Zeitstunden an den ganztägigen Angeboten der Schule teilzunehmen.
- In der *teilweise gebundenen Form* verpflichtet sich *ein Teil* der Schüler/innen (z. B. einzelne Klassen oder Klassenstufen), an mindestens drei Wochentagen für jeweils mindestens sieben Zeitstunden an den ganztägigen Angeboten der Schule teilzunehmen.
- In der *offenen Form* können *einzelne* Schüler/innen auf Wunsch an den ganztägigen Angeboten (…) teilnehmen. Für die Schüler/innen ist ein Aufenthalt, verbunden mit einem Bildungs- und Betreuungsangebot in der Schule an mindestens drei Wochentagen von täglich mindestens sieben Zeitstunden, möglich." (KMK, 2024, S. 20f.; Hervorhebungen im Original)

In Tabelle 2.4 ist basierend auf der Statistik der KMK für die einzelnen Länder angegeben, welcher Anteil der allgemeinen Schulen mit Sekundarstufe I[11] gemäß der oben genannten länderübergreifenden Definition der KMK Schulen in Ganztagsform sind. Im Schuljahr 2023/2024 handelt es sich demnach bei rund

9 Diese sieben Zeitstunden beinhalten auch den regulären Vormittagsunterricht.
10 Ein Vergleich der Statistik der KMK zu den Ganztagsschulen im Schuljahr 2016/2017 mit der Statistik zum Schuljahr 2015/2016 (vor Anwendung der erweiterten Definition) legt nahe, dass die Veränderung der Definition keine bedeutsamen Auswirkungen auf die Angaben zum Anteil der Ganztagsschulen in der Sekundarstufe I hat.
11 Förderschulen und Freie Waldorfschulen bleiben unberücksichtigt.

Tabelle 2.4: Anteil der Ganztagsschulen an allen Schulen mit Sekundarstufe I in den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 in den Ländern

Land	Schuljahr 2011/2012 Anteil der Ganztagsschulen (in %)				Schuljahr 2017/2018 Anteil der Ganztagsschulen (in %)[1]				Schuljahr 2023/2024 Anteil der Ganztagsschulen (in %)[1]			
	insgesamt	voll gebundene Form	teilweise gebundene Form	offene Form	**insgesamt**	voll gebundene Form	teilweise gebundene Form	offene Form	**insgesamt**	voll gebundene Form	teilweise gebundene Form	offene Form
Baden-Württemberg	**40.5**	10.9	7.4	22.2	**57.4**	24.0	6.2	27.2	**59.9**	25.3	4.3	30.3
Bayern	**67.9**	1.7	27.0	39.2	**79.4**	3.4	27.6	48.5	**86.1**	3.6	23.8	58.8
Berlin	**65.4**	23.8	24.2	17.3	**61.4**	27.3	16.0	18.1	**76.5**	33.1	2.4	41.0
Brandenburg	**65.4**	28.6	7.1	29.7	**69.4**	35.4	4.8	29.2	**68.5**	36.3	4.2	28.0
Bremen	**50.8**	4.2	43.2	3.4	**54.8**	9.7	38.7	6.5	**56.7**	10.4	38.8	7.5
Hamburg	**72.1**	17.4	8.9	45.8	**94.1**	23.5	19.0	51.6	**93.5**	23.2	19.4	51.0
Hessen[2]	**95.0**	2.7	-	92.2	**96.5**	5.4	-	91.1	**98.3**	8.5	-	89.9
Mecklenburg-Vorpommern	**81.2**	34.0	15.6	31.6	**86.1**	42.5	20.6	23.0	**85.5**	47.3	18.9	19.3
Niedersachsen[2]	**76.5**	4.5	13.1	58.9	**89.2**	4.0	37.5	47.7	**93.0**	4.3	42.3	46.4
Nordrhein-Westfalen	**40.2**	40.2	-	-	**49.2**	48.9	0.1	0.2	**51.7**	51.7	-	-
Rheinland-Pfalz	**62.7**	4.5	56.9	1.3	**88.2**	4.7	60.8	22.8	**71.8**	2.7	65.3	3.7
Saarland	**98.1**	2.8	19.8	75.5	**99.0**	9.3	9.3	80.4	**98.0**	14.3	9.2	74.5
Sachsen	**94.9**	7.8	26.9	60.2	**97.1**	5.6	24.3	67.1	**98.4**	11.0	26.7	60.6
Sachsen-Anhalt[2]	**39.4**	5.6	9.5	24.2	**50.0**	8.4	13.3	28.3	**52.7**	8.1	12.2	32.4
Schleswig-Holstein	**75.4**	2.2	3.7	69.5	**81.0**	1.5	5.9	73.5	**83.0**	1.6	6.8	74.6
Thüringen	**41.8**	6.8	8.5	26.6	**42.1**	10.1	13.9	18.0	**35.3**	8.2	11.5	15.6
Deutschland	**61.9**	13.3	13.2	35.4	**71.3**	18.6	15.9	36.8	**74.6**	19.3	15.9	39.4

Anmerkungen. Die angegebenen Werte stellen teilweise Schätzungen dar und beruhen auf Statistiken der Kultusministerkonferenz zu Hauptschulen, Schulen mit mehreren Bildungsgängen, Realschulen, Gymnasien und Integrierten Gesamtschulen in öffentlicher und privater Trägerschaft. Integrierte Gesamtschulen umfassen auch Schulen mit Primarstufe, wobei nicht differenziert werden kann, inwieweit das Ganztagsangebot ggf. nur die Primarstufe betrifft. Freie Waldorfschulen wurden nicht berücksichtigt. Besonderheiten bei der Zählung in einzelnen Ländern, soweit hier nicht angegeben, finden sich in den Quellen. Da gerundete Werte angegeben werden, kann die Summe der Anteile für die unterschiedlichen Formen der Ganztagsschule geringfügig vom Anteil der Ganztagsschulen insgesamt abweichen.

[1] Die Statistiken zu den Schuljahren 2017/2018 und 2023/2024 beruhen auf einer erweiterten Definition von Ganztagsschulen (siehe Text).

[2] Für Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt liegen keine Angaben über Ganztagsangebote an Schulen in privater Trägerschaft vor. Die angegebenen Anteile beziehen sich daher nur auf Schulen in öffentlicher Trägerschaft.

Quelle: KMK (2017a, 2020, 2025), eigene Berechnung und Darstellung.

75 Prozent der allgemeinen Schulen in der Sekundarstufe I in Deutschland um Ganztagsschulen. Dieser Anteil variiert auf Länderebene allerdings erheblich zwischen etwa 35 Prozent in Thüringen und mehr als 90 Prozent in Hamburg, Hessen, Niedersachsen, dem Saarland und Sachsen. Im Vergleich zu den Schuljahren 2017/2018 und 2011/2012 hat sich der Anteil der Ganztagsschulen in der Sekundarstufe I in Deutschland insgesamt erhöht (+3 Prozentpunkte seit 2017/2018 bzw. +13 Prozentpunkte seit 2011/2012). Dies gilt auch für die meisten Länder. Nur in Thüringen hat sich der Anteil der Ganztagsschulen in der Sekundarstufe I seit dem Schuljahr 2011/2012 verringert (–7 Prozentpunkte).

Wird nach der Form der Ganztagsschule differenziert, so zeigt sich gemäß Tabelle 2.4, dass in Deutschland insgesamt im Schuljahr 2023/2024 rund 39 Prozent der allgemeinen Schulen – und somit etwas mehr als die Hälfte der Ganztagsschulen in der Sekundarstufe I – ein Ganztagsangebot in offener (freiwilliger)

Form bereitstellen. Etwa 19 Prozent bzw. fast 16 Prozent der allgemeinen Schulen weisen einen Ganztagsbetrieb in voll bzw. teilweise gebundener Form auf und verpflichten somit alle oder einen Teil der Schüler:innen zur Teilnahme am Ganztagsbetrieb. Auch hier sind deutliche Unterschiede zwischen den Ländern zu verzeichnen. Während in einigen Ländern weniger als 10 Prozent der allgemeinen Schulen in der Sekundarstufe I einen Ganztagsbetrieb in voll oder teilweise gebundener Form aufweisen, gilt dies in anderen Ländern für mehr als die Hälfte der allgemeinen Schulen.

2.1.4 Schularten

Ein wesentliches Merkmal der Schulsysteme der Länder in der Sekundarstufe I ist die Gliederung in verschiedene Schularten, die für die Schüler:innen differenzielle Entwicklungsmilieus darstellen können (vgl. etwa Baumert et al., 2006). Aus der Struktur des traditionellen dreigliedrigen Schulsystems, bestehend aus Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien, hat sich inzwischen eine heterogene Bildungslandschaft entwickelt, die durch unterschiedliche Schulstrukturen in den einzelnen Ländern gekennzeichnet ist. Im Folgenden werden die aktuellen Strukturen des weiterführenden Schulsystems in den verschiedenen Ländern im Überblick dargestellt und für die Schuljahre 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 beschrieben, wie sich die Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in den Ländern auf die Schularten verteilen (vgl. Abb. 2.1).[12] Die nichtgymnasialen Schularten werden in den einzelnen Ländern teilweise unterschiedlich bezeichnet. In Anlehnung an die amtliche Schulstatistik unterscheidet Abbildung 2.1 länderübergreifend zwischen Hauptschulen, Realschulen, Schulen mit mehreren Bildungsgängen, Integrierten Gesamtschulen und Förderschulen. Der Text geht zudem auf länderspezifische Bezeichnungen der Schularten ein.[13] Da Informationen zur Beschulung von Jugendlichen mit SPF bereits in Abschnitt 2.2.1 dargestellt wurden, werden die Förderschulen nur in der Abbildung aufgeführt, im Text aber nicht weiter berücksichtigt.

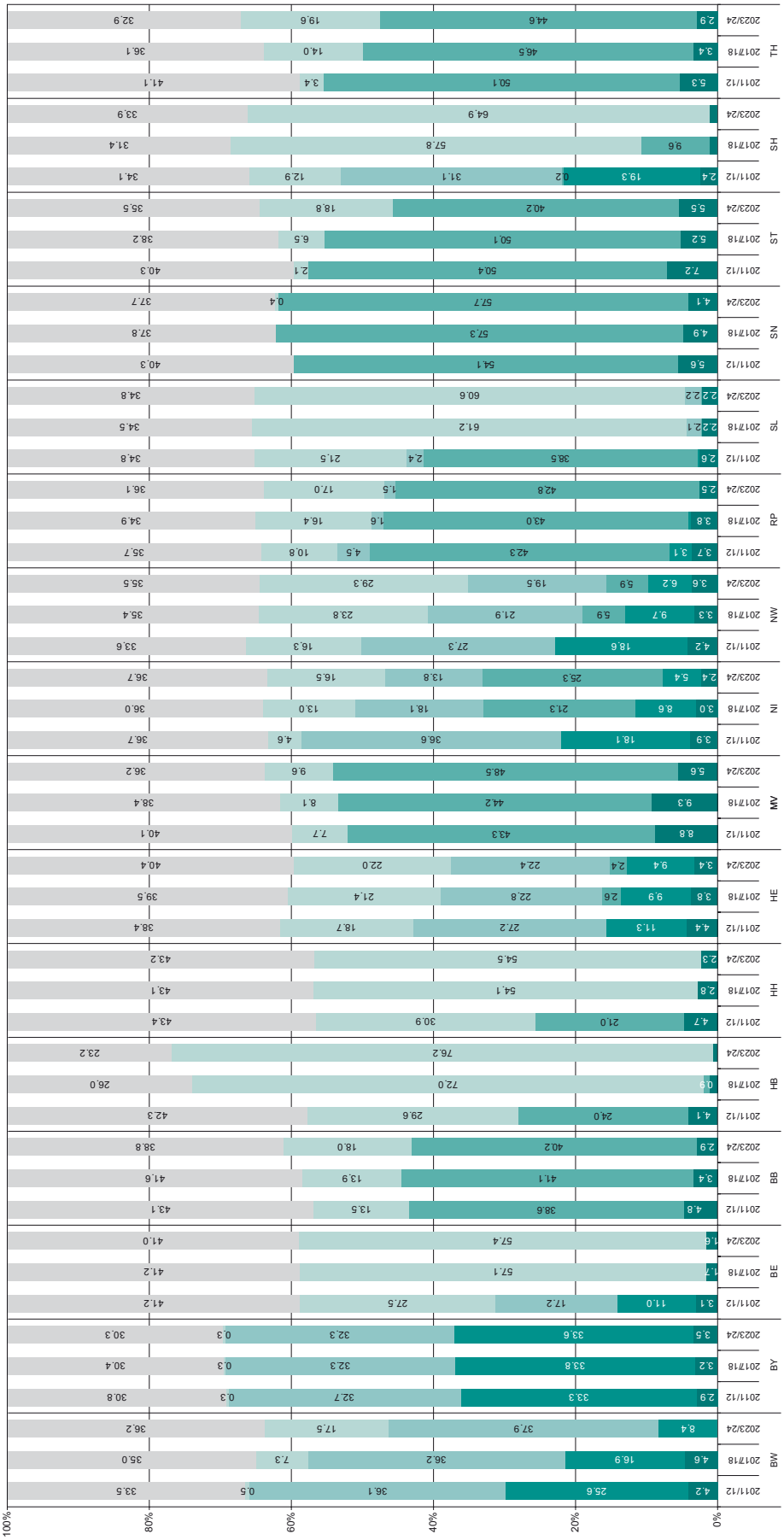
Wie Abbildung 2.1 zeigt, besuchen im Schuljahr 2023/2024 zwischen rund 23 Prozent (Bremen) und rund 43 Prozent (Hamburg) der Neuntklässler:innen ein Gymnasium. In den meisten Ländern haben sich die Gymnasialbesuchsquoten seit dem Schuljahr 2011/2012 kaum verändert. Nennenswerte Entwicklungen gab es nur in drei Fällen: In Sachsen-Anhalt und Thüringen ist die Gymnasialquote zwischen den Schuljahren 2011/2012 und 2023/2024 um rund 5 bzw. 8 Prozentpunkte gesunken. In Bremen hat der Anteil der Neuntklässler:innen, die ein Gymnasium besuchen, bis zum Schuljahr 2017/2018 sogar um 16 Prozentpunkte und bis zum Schuljahr 2023/2024 um weitere 3 Prozentpunkte abgenommen. Im Gegensatz zu Sachsen-Anhalt und Thüringen ist dies das Ergebnis einer Schulstrukturreform, bei der *Schulzentren* mit getrennten Bildungsgängen, darunter auch Gymnasialzweige, bereits seit dem Schuljahr 2009/2010 sukzessive zu Integrierten Gesamtschulen, den sog. *Oberschulen* umgewandelt wurden.

Für die Schüler:innenanteile an den nichtgymnasialen Schularten sind zum einen große Unterschiede zwischen den Ländern zu verzeichnen. Zum anderen haben sich die Anteile in einigen Ländern im Zeitverlauf substanziell verändert. Im Folgenden werden mit Blick auf das Schuljahr 2023/2024 Gemeinsamkei-

12 Auf Veränderungen in den Anteilen von Schüler:innen, die in den genannten Schuljahren eine bestimmte Schulart besuchen, wird im Text in der Regel nur dann eingegangen, wenn der Unterschied 5 Prozentpunkte oder mehr beträgt.

13 Eine vollständige Übersicht zu den Schulartbezeichnungen in den Ländern kann dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 2.1web).

Abbildung 2.1: Prozentuale Verteilung der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 auf die Schularten in den Ländern



Anmerkungen. Freie Waldorfschulen bleiben in der Abbildung unberücksichtigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Beschriftungen einiger Datenpunkte entfernt. Für das Schuljahr 2011/2012 betrifft dies den Anteil der Neuntklässler:innen an Hauptschulen im Saarland (0.3 %), für das Schuljahr 2017/2018 die Anteile der Neuntklässler:innen an Hauptschulen in Rheinland-Pfalz (0.2 %), an Schulen mit mehreren Bildungsgängen im Saarland (0.1 %) sowie an Förderschulen in Bremen (1.1 %) und Schleswig-Holstein (1.2 %) und für das Schuljahr 2023/2024 die Anteile der Neuntklässler:innen an Hauptschulen in Rheinland-Pfalz (0.1 %), an Schulen mit mehreren Bildungsgängen im Saarland (0.2 %) sowie an Förderschulen in Bremen (0.7 %) und Schleswig-Holstein (1.2 %). BW = Baden-Württemberg; BY = Bayern; BE = Berlin; BB = Brandenburg; HB = Bremen; HH = Hamburg; HE = Hessen; MV = Mecklenburg-Vorpommern; NI = Niedersachsen; NW = Nordrhein-Westfalen; RP = Rheinland-Pfalz; SL = Saarland; SN = Sachsen; ST = Sachsen-Anhalt; SH = Schleswig-Holstein; TH = Thüringen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 29.04.2025; Tabelle 21111-0011; Datenlizenz by-2-0; eigene Berechnung und Darstellung.

ten und Unterschiede der Schulstrukturen beschrieben. Darüber hinaus wird auf schulstrukturelle Veränderungen in einzelnen Ländern eingegangen, die die Verteilung der Neuntklässler:innen auf die Schularten zwischen den Schuljahren 2011/2012 und 2023/2024 beeinflusst haben.

Bayern ist das einzige Land, das im Wesentlichen am traditionellen dreigliedrigen Schulsystem in der Sekundarstufe I festhält. Die Verteilung der Neuntklässler:innen auf die nichtgymnasialen Schularten blieb zwischen den Schuljahren 2011/2012 und 2023/2024 stabil: Jeweils etwa ein Drittel der Schüler:innen besuchen eine Hauptschule, in Bayern *Mittelschule* genannt, oder eine Realschule.

In Baden-Württemberg wurde das dreigliedrige Schulsystem ab dem Schuljahr 2012/2013 um Integrierte Gesamtschulen erweitert. Im Schuljahr 2023/2024 besuchen knapp 18 Prozent der Neuntklässler:innen diese sogenannten *Gemeinschaftsschulen*. Der Schüler:innenanteil an Hauptschulen und *Werkrealschulen*, die in der amtlichen Statistik ebenfalls den Hauptschulen zugeordnet werden, hat im Zuge dessen in entsprechendem Umfang abgenommen (–17 Prozentpunkte seit dem Schuljahr 2011/2012).

Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen hatten bis zum Schuljahr 2011/2012 ebenfalls erweitert dreigliedrige Schulsysteme. In allen drei Ländern wurden seitdem vermehrt Schulen mit mehreren Bildungsgängen eingerichtet, die in Hessen als *Mittelstufenschulen*, in Niedersachsen als *Oberschulen* und in Nordrhein-Westfalen als *Sekundarschulen* bezeichnet werden. Zusätzlich wurde das Angebot an Integrierten Gesamtschulen ausgebaut. In Hessen besuchen im Schuljahr 2023/2024 jeweils rund 22 Prozent der Neuntklässler:innen eine Realschule oder eine Integrierte Gesamtschule und weitere 9 Prozent eine Hauptschule. Im Beobachtungszeitraum haben hier lediglich die Realschulen an Bedeutung verloren (–5 Prozentpunkte), Schulen mit mehreren Bildungsgängen sind jedoch kaum entstanden.

In Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen haben sich die Besuchsquoten der verschiedenen Schularten deutlich verändert. Im Schuljahr 2023/2024 besuchen in Niedersachsen 25 Prozent der Neuntklässler:innen eine der neu eingeführten Schulen mit mehreren Bildungsgängen. Weitere 17 Prozent besuchen eine Integrierte Gesamtschule, was einer Steigerung um 12 Prozentpunkte seit dem Schuljahr 2011/2012 entspricht. Die Anteile an Haupt- und Realschulen haben indessen um 13 bzw. 23 Prozentpunkte abgenommen und liegen im Schuljahr 2023/2024 nur noch bei 5 bzw. 14 Prozent. In Nordrhein-Westfalen besuchten im Schuljahr 2017/2018 mit 6 Prozent vergleichsweise wenige Neuntklässler:innen eine Schule mit mehreren Bildungsgängen und dieser Anteil blieb bis zum Schuljahr 2023/2024 konstant. Die Besuchsquote Integrierter Gesamtschulen dagegen hat sich von rund 16 Prozent im Schuljahr 2011/2012 auf rund 29 Prozent im Schuljahr 2023/2024 fast verdoppelt. Beide Entwicklungen gingen zulasten von Hauptschulen (–13 Prozentpunkte) und Realschulen (–8 Prozentpunkte), die im Schuljahr 2023/2024 nur noch 6 bzw. 20 Prozent der Schüler:innen besuchen.

Sachsen war lange das einzige Land, dessen Schulsystem in der Sekundarstufe I neben Gymnasien und Förderschulen ausschließlich Schulen mit mehreren Bildungsgängen (sog. *Oberschulen*) umfasste. Der Volksantrag „Längeres gemeinsames Lernen in Sachsen“ erwirkte jedoch eine Gesetzesänderung, wonach ab dem Schuljahr 2021/2022 die *Oberschule+* als besondere Form der Oberschule und die *Gemeinschaftsschule* als Form der Integrierten Gesamtschule eingerichtet werden können. Auf die Anteile der Neuntklässler:innen an den nichtgymnasialen Schularten hatte dies aber noch keine Auswirkungen. Rund 58 Prozent besuchen im Schuljahr 2023/2024 eine Schule mit mehreren Bil-

dungsgängen, der Anteil der Neuntklässler:innen an Integrierten Gesamtschulen liegt hingegen unter 1 Prozent.

In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Thüringen umfassen die Schulsysteme in der Sekundarstufe I ebenfalls Gymnasien und Schulen mit mehreren Bildungsgängen. Zusätzlich bieten sie die Möglichkeit, eine Integrierte Gesamtschule zu besuchen. Schulen mit mehreren Bildungsgängen heißen in Brandenburg *Oberschule*, in Mecklenburg-Vorpommern *Regionale Schule*, in Rheinland-Pfalz *Realschule plus*, in Sachsen-Anhalt *Sekundarschule* und in Thüringen *Regelschule*.

Sachsen-Anhalt und Thüringen haben ab dem Schuljahr 2013/2014 bzw. 2011/2012 mit sogenannten *Gemeinschaftsschulen* neue Formen der Integrierten Gesamtschule eingeführt und deren Angebot ausgebaut. Die Anteile der Neuntklässler:innen, die eine Integrierte Gesamtschule besuchen, sind im Zuge dessen bis zum Schuljahr 2023/2024 um 17 bzw. 16 Prozentpunkte gestiegen, wohingegen neben den Gymnasialquoten (siehe oben) auch die Besuchsquoten der Schulen mit mehreren Bildungsgängen rückläufig waren (–10 bzw. –6 Prozentpunkte). Im Schuljahr 2023/2024 besuchen in Sachsen-Anhalt 40 Prozent der Neuntklässler:innen eine Schule mit mehreren Bildungsgängen und 19 Prozent eine Integrierte Gesamtschule. In Thüringen liegen die entsprechenden Anteile bei 45 bzw. 20 Prozent.

In Brandenburg und Rheinland-Pfalz ist die Bedeutung der Schularten ähnlich: Die Besuchsquote der Schulen mit mehreren Bildungsgängen liegt in beiden Ländern weitgehend stabil bei rund 40 bzw. 43 Prozent. Integrierte Gesamtschulen besuchen im Schuljahr 2023/2024 in Brandenburg 18 Prozent und in Rheinland-Pfalz 17 Prozent der Neuntklässler:innen, was einem Anstieg von 5 bzw. 6 Prozentpunkten seit dem Schuljahr 2011/2012 entspricht. In Mecklenburg-Vorpommern war die Entwicklung dagegen umgekehrt: Zwischen den Schuljahren 2011/2012 und 2023/2024 ist der Anteil an Neuntklässler:innen, die eine Schule mit mehreren Bildungsgängen besuchen, von rund 43 Prozent auf rund 49 Prozent gestiegen. Der Anteil der Schüler:innen an Integrierten Gesamtschulen hat sich dagegen nicht substanziell verändert und liegt im Schuljahr 2023/2024 bei rund 10 Prozent.

In den Ländern Berlin, Bremen und Hamburg sowie im Saarland und in Schleswig-Holstein sind innerhalb der 2010er Jahre (in Bremen bereits ab 2009) zweigliedrige Schulsysteme entstanden, in denen neben Gymnasien und Förderschulen als weiterführende Schulart nur noch eine Form der Integrierten Gesamtschule existiert. Da die Integrierten Gesamtschulen ebenso wie das Gymnasium den Erwerb aller Abschlüsse der allgemeinen Schulen bis hin zur Allgemeinen Hochschulreife ermöglichen, werden diese Schulsysteme auch als „Zwei-Säulen-Modelle“ bezeichnet. Die Integrierten Gesamtschulen heißen in Berlin *Integrierte Sekundarschulen*, in Bremen *Oberschulen*, in Hamburg *Stadtteilschulen* und im Saarland sowie in Schleswig-Holstein *Gemeinschaftsschulen*.

In Bremen, in Hamburg und im Saarland wurden im Zuge der Schulstrukturreformen Schulen mit mehreren Bildungsgängen in Integrierte Gesamtschulen umgewandelt. In Bremen begann die Umwandlung zum Schuljahr 2009/2010. Die Kohorte der Neuntklässler:innen im Schuljahr 2011/2012 war erst teilweise davon betroffen, bis zum Schuljahr 2017/2018 war die Umwandlung aber fast vollständig abgeschlossen. Im Schuljahr 2023/2024 besuchen in Bremen rund 76 Prozent der Neuntklässler:innen eine Oberschule (+47 Prozentpunkte gegenüber 2011/2012). In Hamburg wurde die Umwandlung ein Jahr später angestoßen, aber schneller abgeschlossen. Im Schuljahr 2017/2018 besuchten hier 54 Prozent der

Neuntklässler:innen eine Integrierte Gesamtschule (+23 Prozentpunkte gegenüber 2011/2012), Schulen mit mehreren Bildungsgängen gab es keine mehr. Bis zum Schuljahr 2023/2024 haben sich die Besuchsquoten dann nicht mehr substanziell verändert. Im Saarland begann die Umstellung mit dem Schuljahr 2013/2014. Im Schuljahr 2017/2018 besuchten 61 Prozent der Neuntklässler:innen eine Integrierte Gesamtschule, fast 40 Prozentpunkte mehr als im Schuljahr 2011/2012. Bis zum Schuljahr 2023/2024 blieben die Besuchsquoten der verschiedenen Schularten auch im Saarland nahezu konstant. Schulen mit mehreren Bildungsgängen und Realschulen existieren hier aber noch als Sonderformen.

Berlin überführte das zuvor erweitert dreigliedrige Schulsystem beginnend mit dem Schuljahr 2010/2011 in ein Zwei-Säulen-Modell. Im Schuljahr 2011/2012 besuchten noch 11 Prozent der Neuntklässler:innen eine Hauptschule und rund 17 Prozent eine Realschule. Im Zuge der Berliner Schulstrukturreform wurden beide Schularten vollständig in Integrierte Gesamtschulen umgewandelt, die im Schuljahr 2017/2018 von 57 Prozent der Schüler:innen besucht wurden (+30 Prozentpunkte). Auch in Berlin haben sich die Besuchsquoten der verschiedenen Schularten bis zum Schuljahr 2023/2024 nicht mehr substanziell verändert.

In Schleswig-Holstein schließlich wurde das Schulsystem schrittweise in ein Zwei-Säulen-Modell überführt. Im Schuljahr 2011/2012 besuchten noch rund 19 Prozent der Neuntklässler:innen eine Hauptschule und rund 31 Prozent eine Realschule. Diese Schularten wurden zunächst zu Schulen mit mehreren Bildungsgängen, sogenannten *Regionalschulen*, zusammengelegt. Mit Beginn des Schuljahres 2014/2015 erfolgte dann eine sukzessive Umwandlung in Integrierte Gesamtschulen. Im Schuljahr 2017/2018 lag der Anteil der Neuntklässler:innen an Gesamtschulen bereits bei 58 Prozent, rund 10 Prozent besuchten aber noch Schulen mit mehreren Bildungsgängen. Im Schuljahr 2023/2024 war die Umwandlung abgeschlossen und es besuchen mittlerweile 65 Prozent der Neuntklässler:innen eine Integrierte Gesamtschule (+52 Prozentpunkte gegenüber 2011/2012). Schulen mit mehreren Bildungsgängen gibt es in Schleswig-Holstein nicht mehr.

Die beschriebenen schulstrukturellen Veränderungen lassen sich insgesamt wie folgt zusammenfassen: Länderübergreifend sind zwischen den Schuljahren 2011/2012 und 2023/2024 die Anteile der Schüler:innen an Integrierten Gesamtschulen und Schulen mit mehreren Bildungsgängen angestiegen (+13 bzw. +5 Prozentpunkte), während die Anteile an Hauptschulen und Realschulen gesunken sind (–9 bzw. –8 Prozentpunkte). Das traditionelle dreigliedrige Schulsystem existiert nur noch in Bayern. In fünf Ländern sind bis zum Schuljahr 2023/2024 Zwei-Säulen-Modelle entstanden. In weiteren vier Ländern gibt es erweitert dreigliedrige, in den restlichen sechs Ländern erweitert zweigliedrige Systeme.

2.1.5 Schulabschlüsse

Für die Berichtlegung zum Erreichen der abschlussbezogenen Bildungsstandards in der Sekundarstufe I ist bedeutsam, welcher Anteil der Schüler:innen in den Ländern die verschiedenen Abschlüsse der allgemeinbildenden Schulen erreicht und inwieweit sich die Anteile zwischen den Erhebungszeitpunkten verändert haben. Angaben zu den erreichten Abschlüssen in den Jahren 2012, 2018 und 2023 können Tabelle 2.5 entnommen werden.[14]

14 Zum Zeitpunkt der Berichtlegung waren die entsprechenden Informationen zum Abschlussjahr 2024 in der amtlichen Schulstatistik noch nicht verfügbar, daher werden Angaben zum Jahr 2023 darstellt.

Bezogen auf die Gesamtzahl der Schulabgänger:innen und Absolvent:innen des Jahres 2023 erreichten in Deutschland insgesamt rund 16 Prozent der Jugendlichen den Ersten Schulabschluss (ESA), gut 43 Prozent den Mittleren Schulabschluss (MSA) und etwa 33 Prozent die Allgemeine Hochschulreife (AHR). Zwischen den einzelnen Ländern bestehen jedoch teilweise erhebliche Unterschiede in den genannten Anteilswerten. So liegt der Anteil der Absolvent:innen mit ESA auf Länderebene im Jahr 2023 zwischen rund 9 Prozent (Sachsen) und fast 28 Prozent (Bremen), während der Anteil der Absolvent:innen mit MSA oder AHR zwischen etwa 62 Prozent (Bremen) und 82 Prozent (Sachsen) variiert.

In Deutschland insgesamt haben sich die Anteile der Schüler:innen, die mit den hier betrachteten Abschlüssen bzw. ohne ESA von der Schule abgehen, weder im Zeitraum 2012–2018 noch im Zeitraum 2018–2023 substanziell verändert. Auch auf Länderebene sind zwischen den Jahren 2018 und 2023 kaum größere Veränderungen in den Anteilswerten zu verzeichnen; Ausnahmen sind Bremen (MSA: –5 Prozentpunkte, ESA: +7 Prozentpunkte), Mecklenburg-Vorpommern (AHR: –5 Prozentpunkte) und Sachsen-Anhalt (AHR: –4 Prozentpunkte). Im länger zurückliegenden Zeitraum 2012–2018 kam es hingegen in der Mehrzahl der Länder zu größeren Verschiebungen in den Anteilswerten (vgl. Tab. 2.5).

Tabelle 2.5: Schulabgänger:innen bzw. Absolvent:innen nach Abschluss in den Jahren 2012, 2018 und 2023 in den Ländern (Angaben in %)

	Abschlussjahr 2012				Abschlussjahr 2018				Abschlussjahr 2023			
Land	ohne ESA	ESA	MSA	AHR	ohne ESA	ESA	MSA	AHR	ohne ESA	ESA	MSA	AHR
Baden-Württemberg	4.3	17.0	36.2	42.5	6.5	16.4	47.0	30.2	6.9	16.2	48.6	28.2
Bayern	4.7	24.7	44.1	26.6	5.5	20.2	45.5	28.7	5.3	21.4	46.5	26.8
Berlin	7.1	15.7	27.1	50.1	10.3	13.1	30.6	46.0	8.3	15.1	32.3	44.3
Brandenburg	7.5	11.9	32.4	48.2	7.8	12.5	38.1	41.6	8.0	13.1	39.6	39.3
Bremen	5.1	18.1	30.8	46.1	8.8	20.1	34.3	36.8	10.3	27.5	29.2	32.9
Hamburg	7.1	16.6	24.0	52.3	6.7	17.8	22.4	53.2	6.6	16.6	22.7	54.2
Hessen	5.3	18.1	43.3	33.4	5.1	16.8	43.9	34.2	6.2	15.4	47.1	31.3
Mecklenburg-Vorpommern	12.6	11.5	43.8	32.0	9.0	13.2	41.8	36.0	10.0	13.8	45.2	31.0
Niedersachsen	5.5	14.9	49.4	30.2	6.3	14.3	46.9	32.5	7.7	14.0	46.2	32.1
Nordrhein-Westfalen	5.3	16.3	41.4	36.9	6.3	14.9	39.1	39.7	6.6	15.6	39.3	38.5
Rheinland-Pfalz	5.4	19.3	43.7	31.6	6.9	17.7	39.6	35.8	8.7	17.9	39.8	33.6
Saarland	5.3	27.4	35.5	31.8	7.2	28.1	29.5	35.2	9.0	27.1	32.0	31.9
Sachsen	10.1	10.4	51.1	28.4	8.9	8.5	49.5	33.1	8.7	9.2	52.0	30.1
Sachsen-Anhalt	11.7	12.2	48.1	28.0	11.4	9.6	48.1	31.0	12.7	11.7	48.6	26.9
Schleswig-Holstein	7.4	23.9	39.0	29.6	8.6	17.9	38.4	35.1	9.6	18.9	36.7	34.8
Thüringen	7.7	13.8	45.8	32.7	9.3	14.9	43.3	32.5	10.1	14.7	46.7	28.6
Deutschland	5.6	17.9	41.3	35.2	6.8	16.1	42.3	34.9	7.3	16.4	43.1	33.2

Anmerkungen. Freie Waldorfschulen, Abendschulen (z. B. Abendgymnasium), Kollegs und Externe (Schulfremdenprüfungen) wurden nicht berücksichtigt, sofern sie in der amtlichen Schulstatistik separat ausgewiesen sind. Die Spalten „ohne ESA" beziehen sich auf Abgänger:innen ohne Schulabschluss sowie auf Absolvent:innen, die einen Förderschulabschluss erworben haben. Ohne ESA = ohne Ersten Schulabschluss/Hauptschulabschluss; ESA = Erster Schulabschluss/Hauptschulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss (einschließlich Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe, die die Schule ohne Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife verlassen und denen der schulische Teil der Fachhochschulreife zuerkannt wurde); AHR = Allgemeine Hochschulreife.

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 19.05.2025; Tabelle 21111-0013; Datenlizenz by-2-0; eigene Berechnung und Darstellung.

2.1.6 Digitale Ausstattung der Schulen

Um Schüler:innen auf die Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Welt vorzubereiten und Lehr- und Lern-Prozesse weiterzuentwickeln, werden verstärkt Initiativen zur Integration digitaler Medien und zur Stärkung digitaler Bildung an Schulen auf den Weg gebracht (KMK, 2017b). Die Ständige Wissenschaftliche Kommission (SWK) der KMK hat eine Reihe von Empfehlungen zu Rahmenbedingungen formuliert, die erforderlich sind, um das Potenzial digitaler Medien für Lehr- und Lern-Prozesse besser zu nutzen sowie Kinder und Jugendliche auf die Anforderungen einer digitalen Welt vorzubereiten (SWK, 2022). Eine notwendige, wenn auch keineswegs hinreichende Grundvoraussetzung für den Einsatz und die Nutzung digitaler Medien und technischer Anwendungen zum Aufbau fachbezogener und fächerübergreifender Kompetenzen (vgl. Kapitel 11) ist der Zugang zu einer leistungsfähigen und verlässlichen technischen Infrastruktur (Niemann et al., 2024). Dies umfasst neben der Verfügbarkeit ausreichend leistungsfähiger, flexibel einsetzbarer Endgeräte und Präsentationstechnik eine flächendeckende und stabil verfügbare Internetanbindung mit ausreichender Bandbreite, den verlässlichen Zugang zu Lernmanagementsystemen und Lernplattformen sowie einen funktionierenden technischen IT-Support (Eickelmann et al., 2019). Um diese Voraussetzungen an Schulen zu schaffen, wird seit dem Jahr 2019 der von Bund und Ländern finanzierte „DigitalPakt Schule“ umgesetzt, der primär darauf abzielt, Schulen mit moderner digitaler Infrastruktur auszustatten (BMBF, 2019).

Die Ergebnisse internationaler Studien haben wiederholt darauf hingewiesen, dass Deutschland im internationalen Vergleich hinsichtlich der Verfügbarkeit schulischer IT-Ausstattung noch deutliches Verbesserungspotential aufweist (Eickelmann et al., 2019; Hofer et al., 2019). In den vergangenen Jahren zeichneten sich allerdings positive Entwicklungen ab, beispielsweise ein verbessertes Verhältnis zwischen der Anzahl von Schüler:innen und den für sie verfügbaren Endgeräten an Schulen der Primar- und Sekundarstufe (Jusufi et al., 2024; Lewalter et al., 2023; Niemann et al., 2024).Vor diesem Hintergrund ist es von Interesse, den aktuellen Stand der technischen Ausstattung an deutschen Schulen weiterhin in den Blick zu nehmen. Im Folgenden werden daher Angaben der am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Schulen zu ihrer technischen Ausstattung und zum technischen Support berichtet. Ferner wird beschrieben, welche Aspekte den Angaben der Schulen zufolge den Einsatz digitaler Medien erschweren. Die Erhebung dieser Informationen und deren Auswertung orientieren sich an der ICIL-Studie[15] (Eickelmann et al., 2019; Niemann et al., 2024) und an den IQB-Bildungstrends 2021 in der Primarstufe (Schipolowski et al., 2022) und 2022 in der Sekundarstufe I (Schipolowski et al., 2023). Dabei ist zu beachten, dass die Teilnahmerate am IT-Teil der Schulleitungsbefragung zwischen den Ländern teilweise deutlich variiert und die Ergebnisse mit statistischen Unsicherheiten behaftet sind (vgl. Tab. 2.6 sowie Kapitel 13).

Ein zentraler Indikator für den Ausbau der digitalen Infrastruktur an Schulen ist – wie oben bereits erwähnt – das Verhältnis von Schüler:innen zu Endgeräten, wobei hier entscheidend ist, inwieweit diese für die Schüler:innen tatsächlich verfügbar und damit nutzbar sind. In Tabelle 2.6 ist das mittlere Verhältnis der Anzahl an Schüler:innen pro für sie verfügbarem Endgerät in den Schulen aufgeführt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass im ers-

15 *International Computer and Information Literacy Study*

ten Schritt das Verhältnis der Anzahl an Schüler:innen pro verfügbarem Endgerät in der jeweiligen Schule ermittelt und dieses Verhältnis im zweiten Schritt über die Schulen in Deutschland insgesamt bzw. im jeweiligen Land gemittelt wurde (Schüler:innen-Geräte-Verhältnis). Hierbei bleiben Schulen unberücksichtigt, an denen für Schüler:innen keine Endgeräte zur Verfügung stehen, wodurch die angegebenen Werte in den Ländern für die einzelnen Gerätetypen teilweise unterschiedlich stark positiv verzerrt sind. Für jedes Land wird deshalb auch der Anteil der Schulen angegeben, die über kein Endgerät des jeweiligen Typs verfügen. Bei der Betrachtung der Geräte insgesamt, also unabhängig vom Typ (stationäre Computer, Notebooks, Tablets), ist das Verhältnis von Schüler:innen pro Endgerät weitgehend unverzerrt, da es bundesweit nur sieben Schulen in fünf Ländern gibt, an denen für die Schüler:innen überhaupt kein Endgerät verfügbar ist.

Bei Berücksichtigung aller für Schüler:innen verfügbaren Endgerätetypen kommen in den Schulen mit Sekundarstufe I im Jahr 2024 bundesweit im Mittel etwa 4.7 Schüler:innen auf ein Gerät. Die Ausstattung variiert je nach Land erheblich: Während in Bremen ein nahezu optimales Verhältnis von 1.2 Schüler:innen pro Gerät erreicht wird, liegt es in Hessen und Schleswig-Holstein bei rund 6.8 : 1. Das Schüler:innen-Geräte-Verhältnis entspricht für alle Endgerätetypen zusammengenommen in Deutschland insgesamt den Ergebnissen der ICIL-Studie 2023 für Schulen mit Sekundarstufe I (4.5 : 1; Niemann et al., 2024). Im Vergleich zum IQB-Bildungstrend 2022 an Schulen mit Sekundarstufe I (6.0 : 1) fällt das Schüler:innen-Geräte-Verhältnis damit etwas günstiger aus.[16]

Bei Betrachtung des Schüler:innen-Geräte-Verhältnisses für einzelne Endgeräte-Typen zeichnet sich eine deutliche Präferenz für Tablets ab: Deutschlandweit teilen sich 10.4 Schüler:innen ein Tablet. Ein stationärer Computer wird im Durchschnitt von 17.3 Schüler:innen genutzt, ein Laptop sogar von durchschnittlich 37.9 Schüler:innen. Im Vergleich zum IQB-Bildungstrend 2022 zeigen sich für Tablets (10.5 : 1) und stationäre Computer (17.1 : 1) ähnliche Schüler:innen-Geräte-Verhältnisse, während sich das Verhältnis für Laptops (34.6 : 1) leicht verschlechtert hat.

Neben der Verfügbarkeit von Endgeräten, wie Computern, Laptops und Tablets, ist auch die Verfügbarkeit von Präsentationstechnik, wie etwa interaktiven Whiteboards, ein zentraler Aspekt der digitalen Schulausstattung. Daher ist im rechten Teil der Tabelle 2.6 auch das Schüler:innen-Geräte-Verhältnis für Whiteboards angegeben. An Schulen mit Sekundarstufe I liegt dieses Verhältnis bei 80.9 : 1 und variiert zwischen den Ländern von 20.8 : 1 in Brandenburg bis 119.1 : 1 in Nordrhein-Westfalen. Verglichen mit dem IQB-Bildungstrend 2022 (101.2 : 1) hat sich das Verhältnis deutlich verbessert. Im Schnitt verfügen Schulen mit Sekundarstufe I in Deutschland über 15.3 interaktive Whiteboards, was in etwa vergleichbar mit den Ergebnissen der ICIL-Studie 2023 ist (14.0 interaktive Whiteboards pro Schule; Niemann et al., 2024). Da Whiteboards nicht für jeden einzelnen Jugendlichen benötigt werden, sondern typischerweise ein Gerät pro Klasse, wurde zusätzlich das Verhältnis von Klassen pro interaktivem Whiteboard berechnet: Bei einer durchschnittlichen Klassengröße von etwa 23

16 Detaillierte Ergebnisse aus dem IQB-Bildungstrend 2022 zur Ausstattung der Schulen mit Sekundarstufe I mit für Schüler:innen verfügbaren technischen Endgeräten können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 2.2web). Im Berichtsband zum IQB-Bildungstrend 2022 (Schipolowski et al., 2023) wurde die Ausstattung der Schulen auf Basis aller vorhandenen Endgeräte – einschließlich der für Schüler:innen nicht zugänglichen Geräte – berichtet.

Tabelle 2.6: Ausstattung der Schulen mit Sekundarstufe I mit für Schüler:innen verfügbaren technischen Endgeräten und Präsentationstechnik nach Land im Jahr 2024

Land	Teilnahmerate IT-Fragebogen in %	Computer bzw. PCs		Laptops		Tablets		insgesamt (Computer, Laptops, Tablets)		interaktive Whiteboards	
		kein Gerät Anteil Schulen in %	mittleres Schüler:innen-Geräte-Verhältnis[1,2]	kein Gerät Anteil Schulen in %	mittleres Schüler:innen-Geräte-Verhältnis[1,2]	kein Gerät Anteil Schulen in %	mittleres Schüler:innen-Geräte-Verhältnis[1,2]	kein Gerät Anteil Schulen in %	mittleres Schüler:innen-Geräte-Verhältnis[1,2]	kein Gerät Anteil Schulen in %	mittleres Schüler:innen-Geräte-Verhältnis[1,2]
Baden-Württemberg[3]	74.6	12.1	14.7 : 1	23.7	17.8 : 1	5.4	5.5 : 1	0.0	2.7 : 1	48.0	113.4 : 1
Bayern[4]	68.1	9.6	11.3 : 1	26.0	70.1 : 1	17.6	6.3 : 1	2.0	6.6 : 1	48.3	83.7 : 1
Berlin[4]	66.8	10.2	12.6 : 1	26.9	36.3 : 1	11.1	16.0 : 1	3.1	4.7 : 1	15.7	42.6 : 1
Brandenburg	88.9	12.9	12.9 : 1	14.1	34.2 : 1	34.0	10.7 : 1	1.7	3.7 : 1	18.8	20.8 : 1
Bremen[4]	55.7	3.3	41.8 : 1	56.1	40.4 : 1	0.0	1.5 : 1	0.0	1.2 : 1	19.4	21.1 : 1
Hamburg[4]	55.6	21.0	27.0 : 1	5.9	11.5 : 1	0.0	7.4 :1	0.0	2.6 : 1	12.4	37.0 : 1
Hessen[3]	72.1	1.7	19.4 : 1	27.0	23.1 : 1	5.6	23.3 : 1	0.0	6.8 : 1	37.2	115.8 : 1
Mecklenburg-Vorpommern	81.1	4.5	13.5 : 1	25.2	20.8 : 1	31.7	12.3 : 1	0.0	5.0 : 1	19.8	56.1 : 1
Niedersachsen	92.0	14.6	33.3 : 1	29.4	44.1 : 1	6.5	8.2 : 1	0.9	6.7 : 1	18.9	28.4 : 1
Nordrhein-Westfalen[3]	71.4	9.2	17.1 : 1	47.9	60.1 : 1	3.1	12.6 : 1	0.0	2.8 : 1	29.2	119.1 : 1
Rheinland-Pfalz[4]	64.3	7.6	13.8 : 1	27.3	37.3 : 1	8.3	7.6 : 1	1.0	4.1 : 1	27.9	50.8 : 1
Saarland[4]	58.7	33.8	17.8 : 1	42.3	14.8 : 1	14.0	3.2 : 1	0.0	1.9 : 1	20.5	103.1 : 1
Sachsen[4]	54.2	14.7	10.0 : 1	15.0	21.8 : 1	20.8	17.4 : 1	0.0	4.0 : 1	32.9	51.6 : 1
Sachsen-Anhalt[3]	76.9	10.2	25.2 : 1	20.1	9.1 : 1	37.2	13.9 : 1	0.0	3.9 : 1	36.2	73.0 : 1
Schleswig-Holstein[4]	69.2	24.2	27.4 : 1	23.8	32.5 : 1	10.1	6.8 : 1	0.8	6.8 : 1	28.5	97.1 : 1
Thüringen[4]	64.2	11.6	15.1 : 1	47.5	33.8 : 1	30.0	12.3 : 1	0.8	5.2 : 1	49.2	75.2 : 1
Deutschland[3]	72.0	10.7	17.3 : 1	29.2	37.9 : 1	11.8	10.4 : 1	0.7	4.7 : 1	34.9	80.9 : 1

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben.
[1] Berechnung anhand der Frage „Wie viele der folgenden Geräte sind an Ihrer Schule derzeit vorhanden?“ (Angabe der Anzahl der für Schüler:innen zugänglichen Geräte) relativ zur Gesamtzahl der Schüler:innen pro Schule.
[2] In die Berechnung des mittleren Schüler:innen-Geräte-Verhältnisses gehen nur die Schulen ein, die mindestens ein Gerät besitzen. Schulen ohne ein Gerät werden nicht berücksichtigt, wodurch das angegebene Verhältnis ggf. positiv verzerrt ist.
[3] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[4] Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Befunde nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

Quelle: Daten des IQB-Bildungstrends 2024.

Schüler:innen teilen sich an Schulen mit Sekundarstufe I in Deutschland insgesamt 3.5 Klassen ein interaktives Whiteboard. Der Blick in die Länder zeigt, dass Schulen in Brandenburg und Bremen im Jahr 2024 über ein optimales Verhältnis (0.9 Klassen pro Whiteboard) verfügen.

Bei der Betrachtung der Standorte der für die Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe verfügbaren Endgeräte Computer, Laptop und Tablet zeigt sich, dass stationäre PCs ortsgebunden in speziellen Computerräumen (an 84.7 % der Schulen), in Klassenräumen (20.2 %) oder in anderen Räumen (28.5 %) zu finden sind. Laptops sind hingegen in etwa der Hälfte der Schulen (50.9 %) und Tablets in knapp drei Viertel der Schulen mobil verfügbar (74.4 %).[17] An 12.4 Prozent der Schulen bringen Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe deutschlandweit zudem Laptops und an 38.8 Prozent der Schulen Tablets mit in die Schule. Aus dieser Angabe geht allerdings nicht hervor, ob es sich um private Geräte im Sinne des *Bring-Your-Own-Device*-Konzeptes (BYOD) oder durch die Schulen bzw. Schulträger zur Verfügung gestellte Geräte im Sinne des *Corporate-Owned-Device*-Konzeptes (COD) handelt. Es ist davon auszugehen, dass es sich in diesen Fällen um eine 1 : 1-Ausstattung der Schüler:innen mit Endgeräten handelt.

Die Verfügbarkeit von Endgeräten für Schüler:innen wirft die Frage auf, inwiefern diese Ausstattung auch im Unterricht von allen Schüler:innen einer Klasse gleichzeitig genutzt werden kann. In Tabelle 2.7 sind im linken Tabellenteil die Anteile der Schulen mit Sekundarstufe I dargestellt, in denen es möglich ist, dass alle Schüler:innen einer durchschnittlich großen Klasse gleichzeitig online an einem eigenen Endgerät arbeiten. Der Anteil an Schulen, die über diese Minimalausstattung verfügen, ist deutschlandweit mit 88.6 Prozent sehr hoch und variiert zwischen 74.6 Prozent in Thüringen und 100 Prozent in Bremen. Es ist jedoch unklar, inwiefern größere, mehrzügige Schulen über eine Ausstattung verfügen, die es erlaubt, dass Schüler:innen in mehreren Klassen gleichzeitig an einem eigenen Endgerät arbeiten.

Um digitale Endgeräte effektiv im Unterricht einsetzen zu können, spielt neben der Geräteverfügbarkeit auch die WLAN-Infrastruktur eine zentrale Rolle. Im mittleren Teil der Tabelle 2.7 sind Angaben zur Verfügbarkeit von WLAN an den Schulen zusammengefasst. In Deutschland insgesamt verfügen mit 98.1 Prozent fast alle Schulen mit Sekundarstufe I über WLAN.[18] In Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Schleswig-Holstein verfügen alle Schulen über WLAN, am geringsten fällt der Anteil der Schulen mit WLAN-Verfügbarkeit mit 87.1 Prozent in Brandenburg aus. Darüber hinaus ist analog zu früheren IQB-Studien festzustellen, dass der Anteil der Schulen ohne WLAN in den ostdeutschen Flächenländern (d. h. ohne Berlin) mit 6.4 bis 12.9 Prozent insgesamt etwas höher ist als in allen anderen Ländern. In den meisten Schulen, die über WLAN verfügen, steht dieses flächendeckend in allen Klassenräumen zur Verfügung (91.3 % der Schulen in Deutschland insgesamt, zwischen 100 % in Hamburg und 71.1 % in Mecklenburg-Vorpommern) und seltener über Hotspots. Insgesamt ist der Anteil der Schulen mit Sekundarstufe I in Deutschland, die im Jahr 2024 über WLAN verfügen und dieses flächendeckend nutzen können, seit der im Jahr 2023 durchgeführten

17 Detaillierte Ergebnisse zu den Standorten der für die Schüler:innen zugänglichen Endgeräte für Deutschland insgesamt und die Länder können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 2.3web).

18 Hierbei ist zu beachten, dass ausschließlich die Verfügbarkeit von WLAN betrachtet wird. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere stationäre Computer an Schulen überwiegend über kabelgebundene (LAN-)Verbindungen ebenfalls häufig Zugang zum Internet haben. Der Anteil an Schulen mit Internetzugang dürfte daher insgesamt noch höher sein.

Tabelle 2.7: Anteil an Schulen mit der Möglichkeit zum gleichzeitigen Online-Arbeiten aller Schüler:innen einer Klasse, mit verfügbarem WLAN und mit Zugang zu digitalen Lehr-Lern-Anwendungen (Angaben in %)

Land	gleichzeitiges Online-Arbeiten in einer Klasse an eigenen Endgeräten möglich	WLAN			Zugang[3] zu …		
		ja[1]	ja, Hotspots[2]	ja, flächendeckend[2]	schulischem Intranet	Lernmanagementsystemen	Anwendungen für gemeinsames Arbeiten
Baden-Württemberg[4]	91.5	100.0	4.7	95.3	91.4	86.6	72.3
Bayern[5]	87.4	100.0	3.5	96.5	83.1	98.6	92.4
Berlin[5]	78.4	97.5	15.3	84.7	88.2	89.3	70.2
Brandenburg	81.3	87.1	9.9	90.1	74.5	68.2	64.7
Bremen[5]	100.0	100.0	8.1	91.9	74.8	97.4	74.7
Hamburg[5]	95.2	100.0	0.0	100.0	71.8	95.5	75.0
Hessen[4]	91.9	97.8	11.8	88.2	76.9	89.0	83.3
Mecklenburg-Vorpommern	82.3	93.6	28.9	71.1	74.2	93.7	52.4
Niedersachsen	90.1	99.1	5.8	94.2	78.6	62.2	84.5
Nordrhein-Westfalen[4]	91.8	100.0	11.0	89.0	92.8	86.2	82.0
Rheinland-Pfalz[5]	87.8	100.0	7.5	92.5	84.4	80.5	66.0
Saarland[5]	88.3	100.0	5.0	95.0	81.3	91.0	66.3
Sachsen[5]	84.3	90.1	24.7	75.3	82.2	74.5	62.4
Sachsen-Anhalt[4]	86.7	93.1	12.6	87.4	65.6	78.9	77.5
Schleswig-Holstein[5]	87.9	100.0	3.4	96.6	78.1	90.1	58.4
Thüringen[5]	74.6	92.5	13.0	87.0	83.4	40.8	51.0
Deutschland[4]	88.6	98.1	8.7	91.3	83.7	83.5	77.3

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben.
[1] Berechnung anhand der Frage „Wer hat an Ihrer Schule Zugang zu folgenden IT-Ressourcen?“ [a) WLAN; Summe der Anteile für die Antwortkategorien „Lehrkräfte und Schüler:innen“, „nur Lehrkräfte“ und „nur Schüler:innen“]
[2] Berechnung anhand der Frage „Wer hat an Ihrer Schule Zugang zu folgenden IT-Ressourcen?“ [a) WLAN] in Kombination mit der Frage „Falls es an Ihrer Schule WLAN gibt: Wie gut ist es ausgebaut?“ [nur WLAN-Hotspots (z. B. mobil in einem Notebook-Wagen oder stationär in einigen Klassenräumen)/WLAN flächendeckend in allen Klassenräumen verfügbar]
[3] Berechnung anhand der Frage „Wer hat an Ihrer Schule Zugang zu folgenden IT-Ressourcen?“ [b) schulisches Intranet mit Anwendungen und Arbeitsplätzen, c) Lernmanagementsystem (z. B. Moodle, Logineo, mebis, itslearning), d) internetbasierte Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten (z. B. GoogleDocs, Office365); Summe der Anteile für die Antwortkategorien „Lehrkräfte und Schüler:innen“, „nur Lehrkräfte“ und „nur Schüler:innen“]
[4] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[5] Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Befunde nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

Quelle: Daten des IQB-Bildungstrends 2024.

ICIL-Studie weiter um etwa 2 Prozentpunkte angestiegen (96 % WLAN-Verfügbarkeit; Niemann et al., 2024) und fällt auch höher aus als im IQB-Bildungstrend 2022 (95 % WLAN-Verfügbarkeit, davon 77 % flächendeckend; Schipolowski et al., 2023).

Die Verfügbarkeit von WLAN bildet eine wichtige Grundlage für den Zugriff auf digitale Lehr-Lern-Anwendungen, die zunehmend im schulischen Alltag genutzt werden. Für den Zugang der Lehrkräfte bzw. Schüler:innen zu digitalen Lehr-Lern-Anwendungen (vgl. rechter Teil in Tab. 2.7) zeigt sich, dass das schulische Intranet sowohl bundesweit als auch in den meisten Ländern am stärksten verbreitet ist (83.7 % der Schulen). Lediglich in Sachsen-Anhalt haben nur etwa zwei Drittel der Schulen mit Sekundarstufe I (65.6 %) Zugang zu einem solchen System, während die Anteile ansonsten zwischen 71.8 Prozent (Hamburg) und 92.8 Prozent (Nordrhein-Westfalen) variieren. Auch Lernmanagementsysteme sind bundesweit in 83.5 Prozent aller Schulen verfügbar, wohingegen Anwen-

dungen für gemeinschaftliches Arbeiten insgesamt etwas seltener – bundesweit in etwa 77.3 Prozent der Schulen – zugänglich sind.

Neben der Verfügbarkeit digitaler Anwendungen spielt auch die Organisation des technischen Supports eine zentrale Rolle für die Einsetzbarkeit digitaler Medien im schulischen Alltag. In Tabelle 2.8 wird dargestellt, welche Personengruppen in welchem Ausmaß für den technischen IT-Support zuständig sind. Da mitunter verschiedene Personen innerhalb und außerhalb der Schule involviert sind, wurde die Verantwortlichkeit für den IT-Support nach Hauptverantwortung, Mitverantwortung und keine Verantwortung differenziert. Es ist jedoch keine Aussage darüber möglich, welche konkrete Zuständigkeit die jeweiligen Personengruppen im Rahmen des technischen IT-Supports haben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Hauptverantwortung für den IT-Support an Schulen mit Sekundarstufe I vor allem bei schulexternem Personal liegt: In 42.6 Prozent der Schulen sind Behörden bzw. Schulträger und in 24.5 Prozent der Schulen externe Firmen hauptverantwortlich. Deutlich seltener sind schulinterne Personengruppen, wie die IT-Koordination (18.9 %), Lehrkräfte (17.3 %) oder Netzwerkadministrator:innen (16.1 %) hauptverantwortlich. Schüler:innen (0.0 %) und anderes Schulpersonal (1.3 %) übernehmen diese Aufgabe in der Regel nicht oder nur in Ausnahmefällen hauptverantwortlich. Insgesamt unterscheiden sich die Verantwortlichkeiten und involvierten Personengruppen zwischen den Ländern teils deutlich, was auf sehr vielfältige Supportkonzepte hinweist. Wie umfangreich und verlässlich der IT-Support ist, lässt sich anhand der Daten jedoch nicht untersuchen.

Tabelle 2.9 zeigt zusätzlich, inwieweit der Einsatz digitaler Medien für das Lehren und Lernen aus Sicht der Schulen „stark“ durch bestimmte Hindernisse beeinträchtigt wird.[19] Deutschlandweit werden an Schulen mit Sekundarstufe I hinsichtlich der technischen Ausstattung vor allem Probleme bei der Wartung der IT-Ausstattung (19.1 % der Schulen), eine unzureichende Internetgeschwindigkeit (16.9 %), ein Mangel an Geräten für Unterrichtszwecke (16.1 %) und unzureichender technischer IT-Support (15.4 %) als stark beeinträchtigende Faktoren benannt. Diese Problembereiche decken sich im Wesentlichen mit denen, die im IQB-Bildungstrend 2022 (Schipolowski et al., 2023) berichtet wurden (dort allerdings nur bezogen auf den Einsatz von Computern), sodass hier nach wie vor Optimierungsbedarf zu bestehen scheint. Weiterhin wird mit Bezug auf personenbezogene Ressourcen auf Seiten der Lehrkräfte vor allem fehlende Zeit zur Vorbereitung IT-gestützten Unterrichts als stark beeinträchtigendes Hindernis wahrgenommen (20.7 %). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass diese Einschätzung durch die Schulleitung oder eine andere Person mit fundierten Kenntnissen der jeweiligen schulischen IT erfolgt ist und die Ergebnisse nicht die subjektive Wahrnehmung aller Lehrkräfte abbilden. Ähnliche Muster zeigen sich in vielen Ländern, wobei die Anzahl der als stark beeinträchtigend benannten Aspekte zwischen den Ländern variiert.

19 Die Angaben erfolgten auf einer vierstufigen Skala (1 = *überhaupt nicht,* 2 = *sehr wenig,* 3 = *teilweise,* 4 = *stark)*. Ergebnisse zu allen Antwortkategorien für Deutschland insgesamt und die Länder können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 2.4web).

Tabelle 2.8: Zuständigkeit für den IT-Support (Angaben in %)

	IT-Support durch …													
	Schüler:innen		Lehrkraft		IT-Koordination		Netzwerk-administration		anderes Schulpersonal		Personal Behörde / Schulträger		externe Firma	
Land	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich	haupt-verant-wortlich	mit-verant-wortlich
Baden-Württemberg[1]	0.0	2.6	20.0	53.6	18.6	58.1	24.9	33.7	0.0	5.2	21.1	38.0	28.4	51.3
Bayern[2]	0.0	10.2	28.9	54.2	23.8	45.4	21.1	23.2	1.2	6.8	28.9	50.3	34.5	37.7
Berlin[2]	0.0	6.0	18.6	39.5	30.0	31.0	28.8	21.2	0.0	9.1	10.8	14.6	31.5	41.0
Brandenburg	0.0	5.3	3.9	55.8	3.4	50.6	5.8	22.8	0.0	6.4	76.4	10.7	21.2	13.4
Bremen[2]	0.0	2.6	22.1	41.8	26.4	47.1	25.1	27.1	0.0	10.4	38.9	34.7	2.6	11.0
Hamburg[2]	1.1	19.8	27.4	53.3	44.9	27.8	22.4	19.8	3.5	21.4	15.1	15.3	11.9	62.2
Hessen[1]	0.0	4.9	18.8	69.4	30.3	52.6	11.3	31.2	0.0	3.9	54.5	30.5	6.6	26.5
Mecklenburg-Vorpommern	0.0	2.0	9.7	66.6	13.7	72.5	10.4	23.7	2.4	4.0	56.7	21.3	33.5	23.3
Niedersachsen	0.0	1.5	13.2	62.4	10.2	62.8	19.6	30.5	2.6	28.6	51.2	28.8	12.1	25.7
Nordrhein-Westfalen[1]	0.0	9.8	18.0	60.1	20.6	63.6	10.5	20.8	1.7	11.0	41.9	28.8	29.8	28.3
Rheinland-Pfalz[2]	0.0	1.5	4.6	46.3	9.7	68.7	9.6	20.8	1.5	15.0	50.2	36.3	36.3	19.6
Saarland[2]	0.0	3.4	10.4	78.6	16.6	40.2	1.6	16.1	1.8	10.6	79.3	19.1	1.8	20.4
Sachsen[2]	0.0	6.8	5.1	55.1	13.3	77.0	4.1	21.4	1.2	18.5	48.3	22.9	42.1	35.9
Sachsen-Anhalt[1]	1.2	3.7	11.4	68.9	13.1	47.3	8.3	14.0	4.8	30.0	74.2	16.5	19.6	19.0
Schleswig-Holstein[2]	0.0	11.4	13.4	54.1	23.0	53.5	16.1	16.5	1.7	12.1	58.5	21.0	6.3	29.8
Thüringen[2]	0.0	1.5	6.9	60.7	5.1	43.4	9.9	16.5	1.5	5.3	80.2	13.9	12.5	18.2
Deutschland[1]	0.0	5.9	17.3	58.1	18.9	56.1	16.1	25.3	1.3	11.3	42.6	31.7	24.5	32.7

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Berechnung anhand der Frage „Wer ist an Ihrer Schule für den technischen IT-Support zuständig?“. Die Differenz zur Summe aus „hauptverantwortlich“ und „mitverantwortlich“ ergibt den Anteil an Personen ohne Verantwortung für den IT-Support.

[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.

[2] Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Befunde nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

Quelle: Daten des IQB-Bildungstrends 2024.

Tabelle 2.9: Hindernisse, die das Lehren und Lernen mit digitalen Medien aus Sicht der Schulen „stark" beeinträchtigen (Angaben in %)

	Computer				Internet und Software				IT-Wartung und -Support			Lehrkräfte			
Land	keine / zu wenige Computer-arbeitsplätze bzw. Tablets für Lehr-kräfte	zu wenige Geräte für Unter-richts-zwecke	Mangel an aus-reichend leistungs-starken Geräten	zu wenige Geräte mit Internetan-schluss	unzurei-chende Geschwin-digkeit des Internetan-schlusses	zu wenig Software	keine leistungs-fähige E-Lear-ning-Plattform	einge-schränkter Zugang zu brauchba-ren Internet-ressourcen	Probleme bei Wartung der IT-Aus-stattung	unzurei-chender technischer IT-Support	unzurei-chender pädago-gischer IT-Support für Einsatz digitaler Medien	unzurei-chende IT-Kennt-nisse der Lehrkräfte	zu wenig Zeit für Lehrkräfte zur Vorbe-reitung IT-gestützten Unterrichts	unzurei-chendes Unterrichts-material für Lehrkräfte	unzurei-chende Anreize für Lehrkräfte, digitale Medien in Unterricht zu integrieren
Baden-Württemberg[1]	3.1	10.9	9.4	7.5	21.1	5.1	12.9	7.2	17.8	17.4	17.3	13.2	25.3	7.4	5.9
Bayern[2]	2.9	12.8	6.1	6.1	3.3	1.2	5.8	1.4	11.8	7.3	3.6	3.5	11.1	3.0	0.0
Berlin[2]	18.3	21.9	21.5	13.3	11.5	5.2	4.8	7.4	12.4	18.3	12.7	20.3	35.2	19.4	7.3
Brandenburg	25.0	20.6	16.9	11.8	23.6	10.0	20.4	8.8	15.5	13.0	14.8	1.6	9.1	10.5	15.6
Bremen[2]	2.6	0.0	2.6	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	5.2	7.8	7.3	0.0	7.7	0.0	0.0
Hamburg[2]	4.8	15.9	10.2	8.7	10.1	3.8	17.1	2.7	11.8	14.3	8.3	12.1	19.1	11.5	4.9
Hessen[1]	3.8	35.0	36.1	32.1	11.1	21.1	17.8	5.6	42.1	28.1	21.8	3.4	34.5	10.8	11.6
Mecklenburg-Vorpommern	5.7	25.6	17.9	15.5	30.8	11.4	2.5	18.5	17.1	16.4	8.1	12.1	26.8	10.8	5.6
Niedersachsen	5.6	17.1	10.5	11.0	20.5	13.9	18.7	2.0	26.2	15.9	15.0	3.7	17.3	15.2	4.8
Nordrhein-Westfalen[1]	4.5	8.3	6.7	5.7	24.3	2.5	5.4	8.7	13.8	14.0	7.5	1.8	14.5	7.3	6.9
Rheinland-Pfalz[2]	9.8	9.2	11.6	2.7	23.2	3.8	8.3	9.1	20.0	22.8	9.0	11.0	34.9	7.2	12.8
Saarland[2]	1.6	0.0	3.4	0.0	7.5	5.9	3.7	2.2	9.0	6.5	17.5	11.9	29.7	9.4	7.1
Sachsen[2]	10.4	15.9	8.4	13.2	14.7	8.3	3.3	10.5	14.6	11.6	7.8	6.6	20.8	6.0	4.5
Sachsen-Anhalt[1]	5.6	18.1	13.6	12.6	11.4	10.8	3.1	11.1	21.0	20.4	11.2	11.5	15.3	7.7	10.1
Schleswig-Holstein[2]	1.5	7.2	5.6	7.2	21.2	2.0	4.1	2.0	17.2	14.0	9.1	4.1	30.8	7.4	3.8
Thüringen[2]	17.4	42.6	14.2	32.1	21.2	16.7	18.8	6.8	16.6	10.3	11.0	4.9	20.7	10.2	7.2
Deutschland[1]	5.9	16.1	12.1	11.2	16.9	7.5	10.3	6.1	19.1	15.4	11.6	6.4	20.7	8.4	6.1

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Berechnung anhand der Frage „In welchem Ausmaß wird in Ihrer Schule der Einsatz digitaler Medien und Geräte für das Lehren und Lernen durch folgende Hindernisse beeinträchtigt?".

[1] Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Befunde nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

[2] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.

Quelle: Daten des IQB-Bildungstrends 2024.

2.2 Fazit

Die im vorliegenden Kapitel dargestellten Kontextinformationen zu den Schulsystemen der Länder in der Sekundarstufe I verdeutlichen, dass zum Teil erhebliche Unterschiede im Anteil von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf und in deren Verteilung auf allgemeine Schulen einerseits und Förderschulen andererseits bestehen. Der Anteil der Jugendlichen, die zieldifferent unterrichtet werden, ist jedoch – bezogen auf die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen – in allen Ländern gering. Länderunterschiede bestehen ferner in der Anzahl der vorgesehenen Unterrichtsstunden im Fach Mathematik und in den Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I, im Ganztagsangebot, in der Struktur der weiterführenden Schularten und in den Anteilen der Schüler:innen, die die verschiedenen Schulabschlüsse erwerben.

Bei vielen dieser Merkmale sind Veränderungen zwischen den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 festzustellen, in denen die Erhebungen zum IQB-Ländervergleich 2012 bzw. zu den IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 stattfanden. Dies betrifft insbesondere den in Deutschland insgesamt seit dem Schuljahr 2011/2012 deutlich gestiegenen Anteil an Neuntklässler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die eine allgemeine Schule besuchen, und das weiter ausgebaute Ganztagsangebot in der Sekundarstufe I. Zudem sind in vielen Ländern infolge von Schulstrukturreformen im Vergleich zum Schuljahr 2011/2012 deutliche Verschiebungen darin zu verzeichnen, wie sich die Neuntklässler:innen auf die verschiedenen Schularten verteilen.

Im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 wurde auch die digitale Ausstattung der Schulen im Sekundarbereich untersucht. Zwischen den Ländern zeigen sich dabei zum Teil erhebliche Unterschiede – sowohl im Verhältnis von Schüler:innen zu digitalen Endgeräten, in der flächendeckenden Verfügbarkeit von WLAN als auch beim Zugang von Lehrkräften und Schüler:innen zu digitalen Lehr-Lern-Anwendungen. Auch hinsichtlich der von den Schulen berichteten Hindernisse bei der Nutzung digitaler Medien für Lehr- und Lernprozesse bestehen deutliche länderspezifische Differenzen.

Insgesamt unterscheiden sich die Schulsysteme der Länder in der Sekundarstufe I teilweise erheblich und sie haben sich zudem unterschiedlich weiterentwickelt. Dies sollte bei der Interpretation der in den folgenden Kapiteln berichteten Ergebnisse berücksichtigt werden. Inwieweit die in diesem Kapitel dargestellten oder auch weitere, hier nicht untersuchte Kontextmerkmale für die Unterschiede in den Kompetenzen verantwortlich sind, die von den Schüler:innen in den Ländern erreicht werden, lässt sich anhand der vorliegenden Daten allerdings nicht bestimmen.

Literatur

Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, R. (2006). Schulstruktur und die Entstehung differenzieller Lern- und Entwicklungsmilieus. In J. Baumert, P. Stanat & R. Watermann (Hrsg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit* (S. 95–188). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

BMBF (2019) = Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2019). *Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024*. https://www.digitalpaktschule.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf

Eickelmann, B., Gerick, J., Labusch, A. & Vennemann, M. (2019). Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 137–171). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830990000

Gresch, C. & Piezunka, A. (2015). Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischer Förderung (im Bereich „Lernen“) an Regelschulen. In P. Kuhl, P. Stanat, B. Lütje-Klose, C. Gresch, H. A. Pant & M. Prenzel (Hrsg.), *Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen* (S. 181–220). Springer VS.

Grosche, M. (2015). Was ist Inklusion? In P. Kuhl, P. Stanat, B. Lütje-Klose, C. Gresch, H. A. Pant & M. Prenzel (Hrsg.), *Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen* (S. 17–39). Springer VS.

Hofer, S., Holzberger, D., Heine, J.-H. Reinhold, F., Schiepe-Tiska, A., Weis, M. & Reiss, K. (2019). Schulische Lerngelegenheiten zur Sprach- und Leseförderung im Kontext der Digitalisierung. In K. Reiss, M. Weis, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich* (S. 111–128). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830991007

Jusufi, D., Schwippert, K., Eickelmann, B., Gerick, J. & Kröhne, U. (2024). Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Grundschule. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, F. Goldhammer, O. Köller, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 159–195). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830993193

KMK (2015) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2015). *Ganztagsschulen in Deutschland. Bericht der Kultusministerkonferenz vom 03.12.2015.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015-12-03-Ganztagsschulbericht.pdf

KMK (2017a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017a). *Allgemeinbildende Schulen in Ganztagsform in den Ländern in der Bundesrepublik Deutschland. Statistik 2011 bis 2015.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/GTS_2015_Bericht.pdf

KMK (2017b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017b). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Digitalstrategie_KMK_Weiterbildung.pdf

KMK (2019) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2019). *Allgemeinbildende Schulen in Ganztagsform in den Ländern in der Bundesrepublik Deutschland. Statistik 2013 bis 2017.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/GTS_2017_Bericht.pdf

KMK (2024) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2024). *Definitionenkatalog zur Schulstatistik 2024.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Defkat-2024.pdf

KMK (2025) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2025). *Allgemeinbildende Schulen in Ganztagsform in den Ländern in der Bundesrepublik Deutschland. Statistik 2019 bis 2023.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/GTS_2023_Bericht.pdf

Lewalter, D., Kastorff, T. & Moser, S. (2023). Digitalisierungsbezogene Lerngelegenheiten und -aktivitäten in Schule und Freizeit. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 237–272). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Malecki, A. (2013). Sonderpädagogische Förderung in Deutschland – eine Analyse der Datenlage in der Schulstatistik. *Wirtschaft und Statistik*, *5*, 356–365.

Niemann, J., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Fröhlich, N. (2024). Technologische Rahmenbedingungen in Schulen in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, N. Fröhlich, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computio-*

*nal Thinking von Schüler*innen im internationalen Vergleich* (S. 217–254). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999492

Sälzer, C., Gebhardt, M., Müller, K. & Pauly, E. (2015). Der Prozess der Feststellung sonderpädagogischen Förderbedarfs in Deutschland. In P. Kuhl, P. Stanat, B. Lütje-Klose, C. Gresch, H. A. Pant & M. Prenzel (Hrsg.), *Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Schulleistungserhebungen* (S. 129–152). Springer VS.

Schipolowski, S., Stanat, P., Henschel, S., Schneider, R. & Lenz, S. (2023). Kontextinformationen zu den Schulsystemen der Länder in der Sekundarstufe I. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 29–52). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Schipolowski, S., Stanat, P., Schneider, R. & Henschel, S. (2022). Kontextinformationen zu den Schulsystemen der Länder im Primarbereich. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 25–39). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

StEG-Konsortium (2019) = Konsortium der Studie zur Entwicklung von Ganztagsschulen – StEG. (2019). *Ganztagsschule 2017/2018. Deskriptive Befunde einer bundesweiten Befragung.* https://www.pedocs.de/volltexte/2019/17105/pdf/Ganztagsschule_2017_2018_StEG.pdf

SWK (2022) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* https://doi.org/10.25656/01:25273

Kapitel 3
Kompetenzstufenbesetzungen in den Ländern

3.1 Kompetenzstufenbesetzungen im Fach Mathematik

Karoline A. Sachse und Sarah Paul

Die Bildungsstandards für die Sekundarstufe I wurden von der Kultusministerkonferenz (KMK) abschlussbezogen definiert. Im Fach Mathematik liegen sowohl für den Ersten Schulabschluss (ESA)[1] als auch für den Mittleren Schulabschluss (MSA) Bildungsstandards vor (KMK, 2004, 2005)[2]. Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden die mathematischen Kompetenzen der Schüler:innen mit Aufgaben zu allen in den Bildungsstandards beschriebenen inhaltlichen und allgemeinen Kompetenzen erfasst. In den Bildungsstandards werden fünf Leitideen unterschieden, die im IQB-Bildungstrend jeweils getrennt erfasst werden. Diese können auch zu einer Globalskala zusammengefasst werden, um die mathematische Kompetenz der Schüler:innen übergreifend abzubilden.

Im Folgenden wird zunächst das Kompetenzstufenmodell für die Globalskala mathematischer Kompetenz vorgestellt (Abschnitt 3.1.1), da dieses Modell zur inhaltlichen Interpretation der Testwerte dient und eine wesentliche Grundlage der Ergebnisdarstellung in diesem Kapitel bildet. Danach wird berichtet, welcher Anteil der Schüler:innen in den einzelnen Kompetenzbereichen in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern den Mindeststandard verfehlt, den Regelstandard erreicht oder übertrifft bzw. den Optimalstandard erreicht. Die Darstellung der Ergebnisse (Abschnitt 3.1.2) erfolgt für (a) die Gesamtpopulation der auf Basis der Bildungsstandards („zielgleich“) unterrichteten Neuntklässler:innen (Mindeststandards für den ESA und den MSA), (b) die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben (Mindest-, Regel- und Optimalstandards für den MSA), und (c) die Teilpopulation der Schüler:innen, die ein Gymnasium besuchen (Regel- und Optimalstandards für den MSA). Nachfolgend (Abschnitt 3.1.3) werden die Veränderungen dieser Anteile im Vergleich zu den Jahren 2012 und 2018 dargestellt. Abschließend (Abschnitt 3.1.4) werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst.

---

1 Inzwischen verwendet die KMK anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ (HSA) die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“ (ESA). Dies wird auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

2 Im Jahr 2022 wurden von der KMK weiterentwickelte Bildungsstandards für den Ersten und den Mittleren Schulabschluss im Fach Mathematik verabschiedet (KMK, 2022). Die im vorliegenden Band berichteten Ergebnisse beziehen sich jedoch auf die Kompetenzziele, die in den Jahren 2004 bzw. 2005 beschlossen wurden, da diese für die hier untersuchte Schüler:innenpopulation maßgeblich waren.

3.1.1 Kompetenzstufenmodelle für das Fach Mathematik

Die auf den Bildungsstandards der KMK basierenden Kompetenzstufenmodelle für die Sekundarstufe I im Fach Mathematik unterteilen die kontinuierliche Kompetenzskala in sechs Abschnitte (Kompetenzstufen I.a–V, siehe Tab. 3.1) und geben an, ab welcher Stufe Schüler:innen welche konkreten Anforderungen bewältigen können. Zudem sind die Kompetenzstufen verschiedenen Standards zugeordnet.

Tabelle 3.1: Stufengrenzen des integrierten Kompetenzstufenmodells im Fach Mathematik

Stufe	Punktwerte	Standards	
		Erster Schulabschluss (ESA)	Mittlerer Schulabschluss (MSA)
V	ab 675		Optimalstandard
IV	595 bis 674	Optimalstandard	Regelstandard plus
III	515 bis 594	Regelstandard plus	Regelstandard
II	435 bis 514	Regelstandard	Mindeststandard
I.b	355 bis 434	Mindeststandard	
I.a	unter 355		

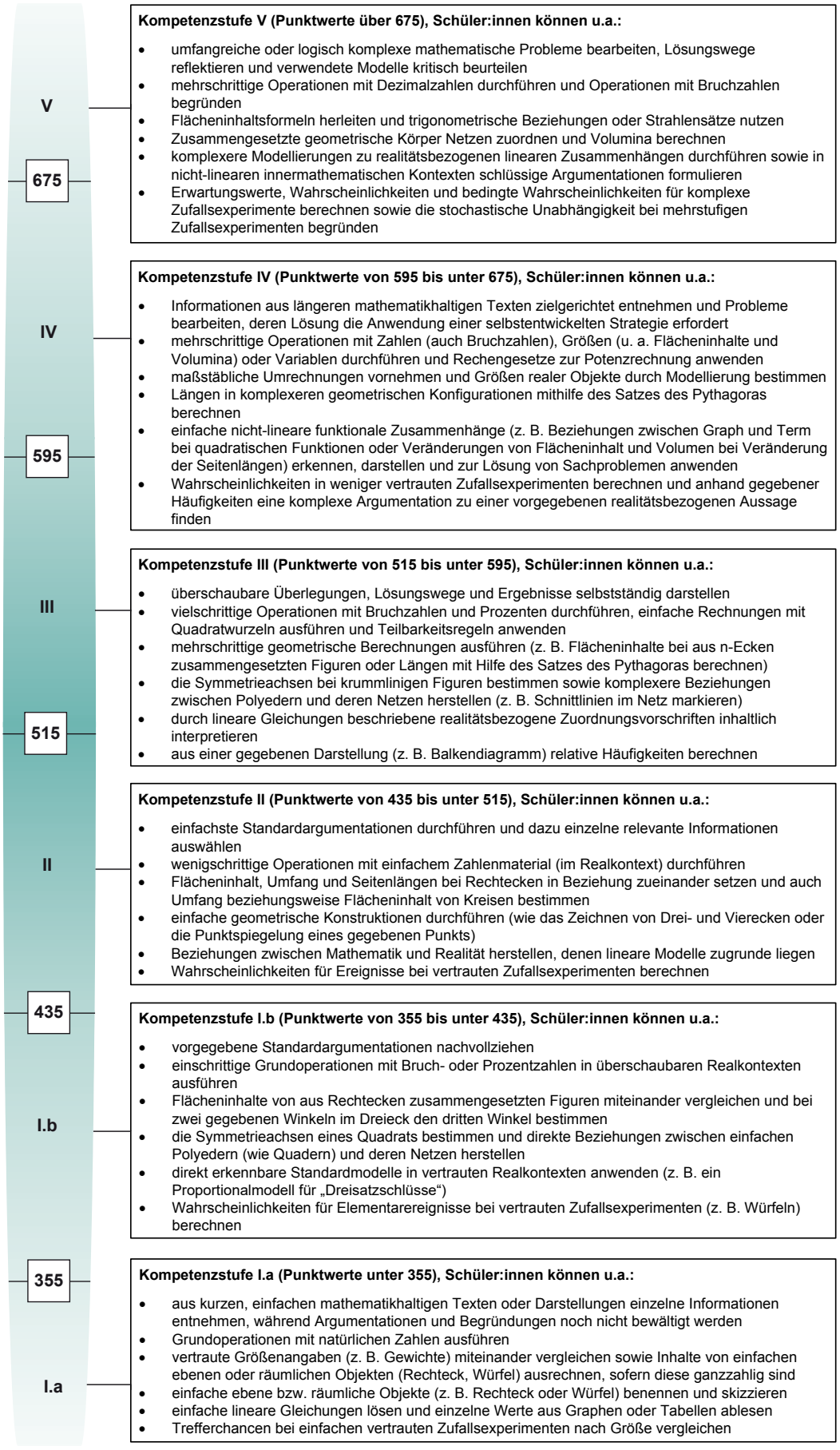
Für die Schüler:innen, die den MSA anstreben, kennzeichnet Kompetenzstufe III den Regelstandard, den diese Gruppe in jedem Land im Mittel erreichen soll. Die Kompetenzstufe II entspricht dem Mindeststandard für diese Zielgruppe. Schüler:innen, die Stufe II nicht erreichen, verfehlen demnach die länderübergreifend festgelegten Minimalanforderungen für den MSA. Die Kompetenzstufe IV wird als Regelstandard plus, die Kompetenzstufe V als Optimalstandard bezeichnet. Schüler:innen, die diese Stufen erreichen, übertreffen die Regelanforderungen der KMK für den MSA zum Teil erheblich.

Für Jugendliche, die den ESA anstreben, sind die festgelegten Anforderungen im integrierten Kompetenzstufenmodell jeweils um eine Stufe nach unten versetzt. Als Mindeststandard gilt für diese Schüler:innen die Kompetenzstufe Ib, als Regelstandard die Kompetenzstufe II. Für den ESA bildet Kompetenzstufe III den Regelstandard plus ab und der Optimalstandard ist ab Kompetenzstufe IV erreicht.

Im Fach Mathematik liegen Kompetenzstufenmodelle zu den fünf Leitideen *Zahl, Messen, Raum und Form, Funktionaler Zusammenhang* und *Daten und Zufall* sowie für das Fach insgesamt (*Globalskala*) vor. Im Folgenden werden die Kompetenzstufen der Globalskala auszugsweise inhaltlich vorgestellt und mit Aufgabenbeispielen illustriert. Eine ausführlichere Beschreibung der im Fach Mathematik untersuchten Kompetenzen und eine vollständige Darstellung aller Kompetenzstufenmodelle[3] ist in den Kapiteln 1.2 und 2.2 des Berichtsbands zum IQB-Bildungstrend 2018 zu finden (Blum et al., 2019; Roppelt et al., 2019). In Abbildung 3.1 ist für die Globalskala mathematischer Kompetenz zusammenfassend dargestellt, welche Anforderungen die Schüler:innen bewältigen können, wenn sie die jeweilige Kompetenzstufe erreicht haben, und die Abbildungen 3.2, 3.3 und 3.4 illustrieren diese anhand konkreter Aufgabenbeispiele.

3 Siehe auch auf den Webseiten des IQB unter https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm/

Abbildung 3.1: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für die Globalskala im Fach Mathematik



Kompetenzstufe V (Punktwerte über 675), Schüler:innen können u.a.:

- umfangreiche oder logisch komplexe mathematische Probleme bearbeiten, Lösungswege reflektieren und verwendete Modelle kritisch beurteilen
- mehrschrittige Operationen mit Dezimalzahlen durchführen und Operationen mit Bruchzahlen begründen
- Flächeninhaltsformeln herleiten und trigonometrische Beziehungen oder Strahlensätze nutzen
- Zusammengesetzte geometrische Körper Netzen zuordnen und Volumina berechnen
- komplexere Modellierungen zu realitätsbezogenen linearen Zusammenhängen durchführen sowie in nicht-linearen innermathematischen Kontexten schlüssige Argumentationen formulieren
- Erwartungswerte, Wahrscheinlichkeiten und bedingte Wahrscheinlichkeiten für komplexe Zufallsexperimente berechnen sowie die stochastische Unabhängigkeit bei mehrstufigen Zufallsexperimenten begründen

Kompetenzstufe IV (Punktwerte von 595 bis unter 675), Schüler:innen können u.a.:

- Informationen aus längeren mathematikhaltigen Texten zielgerichtet entnehmen und Probleme bearbeiten, deren Lösung die Anwendung einer selbstentwickelten Strategie erfordert
- mehrschrittige Operationen mit Zahlen (auch Bruchzahlen), Größen (u. a. Flächeninhalte und Volumina) oder Variablen durchführen und Rechengesetze zur Potenzrechnung anwenden
- maßstäbliche Umrechnungen vornehmen und Größen realer Objekte durch Modellierung bestimmen
- Längen in komplexeren geometrischen Konfigurationen mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen
- einfache nicht-lineare funktionale Zusammenhänge (z. B. Beziehungen zwischen Graph und Term bei quadratischen Funktionen oder Veränderungen von Flächeninhalt und Volumen bei Veränderung der Seitenlängen) erkennen, darstellen und zur Lösung von Sachproblemen anwenden
- Wahrscheinlichkeiten in weniger vertrauten Zufallsexperimenten berechnen und anhand gegebener Häufigkeiten eine komplexe Argumentation zu einer vorgegebenen realitätsbezogenen Aussage finden

Kompetenzstufe III (Punktwerte von 515 bis unter 595), Schüler:innen können u.a.:

- überschaubare Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse selbstständig darstellen
- vielschrittige Operationen mit Bruchzahlen und Prozenten durchführen, einfache Rechnungen mit Quadratwurzeln ausführen und Teilbarkeitsregeln anwenden
- mehrschrittige geometrische Berechnungen ausführen (z. B. Flächeninhalte bei aus n-Ecken zusammengesetzten Figuren oder Längen mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen)
- die Symmetrieachsen bei krummlinigen Figuren bestimmen sowie komplexere Beziehungen zwischen Polyedern und deren Netzen herstellen (z. B. Schnittlinien im Netz markieren)
- durch lineare Gleichungen beschriebene realitätsbezogene Zuordnungsvorschriften inhaltlich interpretieren
- aus einer gegebenen Darstellung (z. B. Balkendiagramm) relative Häufigkeiten berechnen

Kompetenzstufe II (Punktwerte von 435 bis unter 515), Schüler:innen können u.a.:

- einfachste Standardargumentationen durchführen und dazu einzelne relevante Informationen auswählen
- wenigschrittige Operationen mit einfachem Zahlenmaterial (im Realkontext) durchführen
- Flächeninhalt, Umfang und Seitenlängen bei Rechtecken in Beziehung zueinander setzen und auch Umfang beziehungsweise Flächeninhalt von Kreisen bestimmen
- einfache geometrische Konstruktionen durchführen (wie das Zeichnen von Drei- und Vierecken oder die Punktspiegelung eines gegebenen Punkts)
- Beziehungen zwischen Mathematik und Realität herstellen, denen lineare Modelle zugrunde liegen
- Wahrscheinlichkeiten für Ereignisse bei vertrauten Zufallsexperimenten berechnen

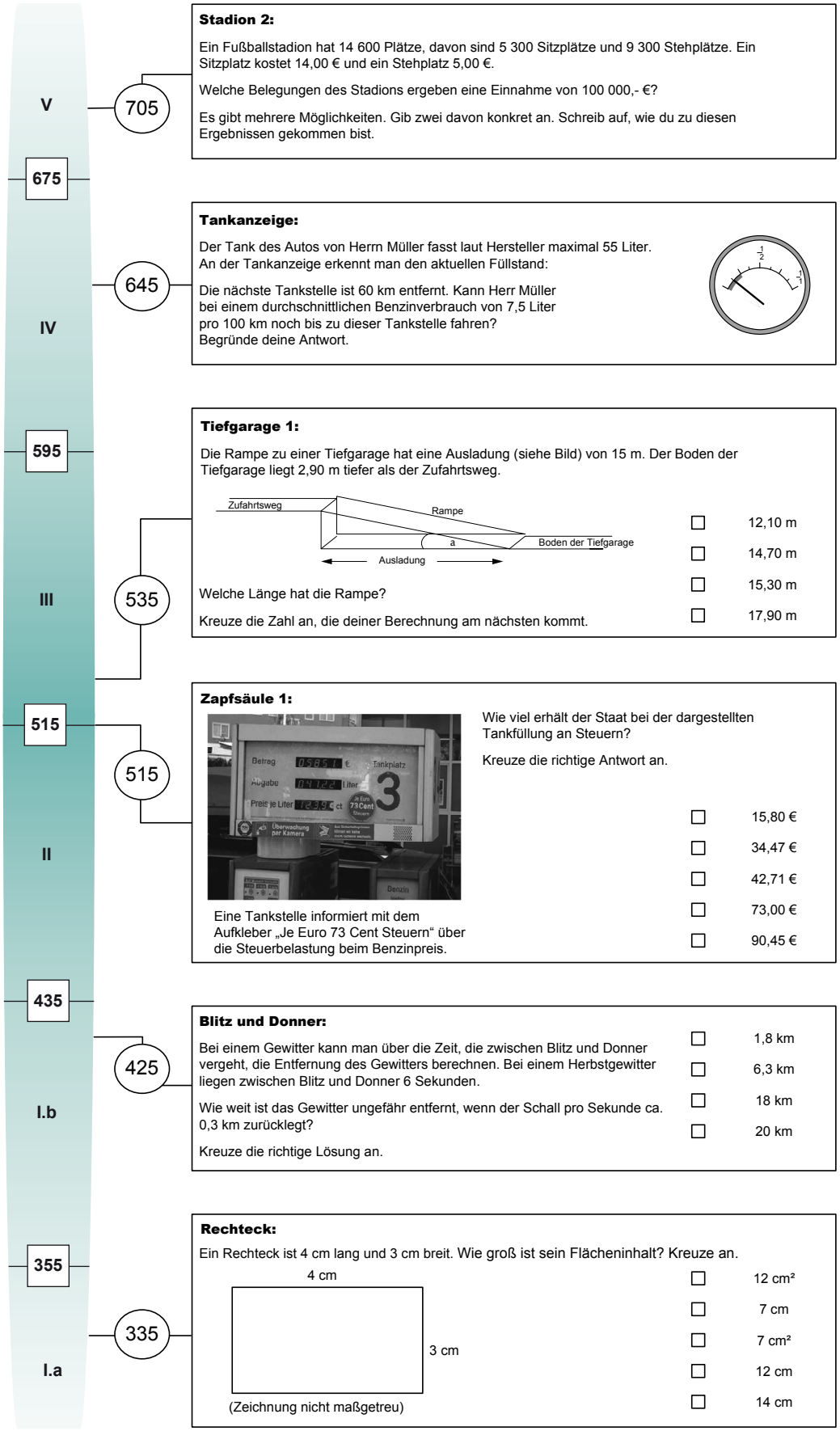
Kompetenzstufe I.b (Punktwerte von 355 bis unter 435), Schüler:innen können u.a.:

- vorgegebene Standardargumentationen nachvollziehen
- einschrittige Grundoperationen mit Bruch- oder Prozentzahlen in überschaubaren Realkontexten ausführen
- Flächeninhalte von aus Rechtecken zusammengesetzten Figuren miteinander vergleichen und bei zwei gegebenen Winkeln im Dreieck den dritten Winkel bestimmen
- die Symmetrieachsen eines Quadrats bestimmen und direkte Beziehungen zwischen einfachen Polyedern (wie Quadern) und deren Netzen herstellen
- direkt erkennbare Standardmodelle in vertrauten Realkontexten anwenden (z. B. ein Proportionalmodell für „Dreisatzschlüsse“)
- Wahrscheinlichkeiten für Elementarereignisse bei vertrauten Zufallsexperimenten (z. B. Würfeln) berechnen

Kompetenzstufe I.a (Punktwerte unter 355), Schüler:innen können u.a.:

- aus kurzen, einfachen mathematikhaltigen Texten oder Darstellungen einzelne Informationen entnehmen, während Argumentationen und Begründungen noch nicht bewältigt werden
- Grundoperationen mit natürlichen Zahlen ausführen
- vertraute Größenangaben (z. B. Gewichte) miteinander vergleichen sowie Inhalte von einfachen ebenen oder räumlichen Objekten (Rechteck, Würfel) ausrechnen, sofern diese ganzzahlig sind
- einfache ebene bzw. räumliche Objekte (z. B. Rechteck oder Würfel) benennen und skizzieren
- einfache lineare Gleichungen lösen und einzelne Werte aus Graphen oder Tabellen ablesen
- Trefferchancen bei einfachen vertrauten Zufallsexperimenten nach Größe vergleichen

Abbildung 3.2: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für die Globalskala im Fach Mathematik (1)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.3: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für die Globalskala im Fach Mathematik (2)

V

775

675

IV

645

595

III

585

515

II

495

435

I.b

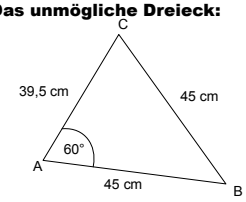
395

355

I.a

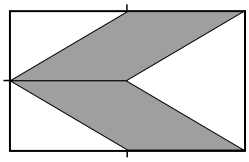
275

Das unmögliche Dreieck:



Begründe, warum es kein Dreieck mit diesen Maßen geben kann.

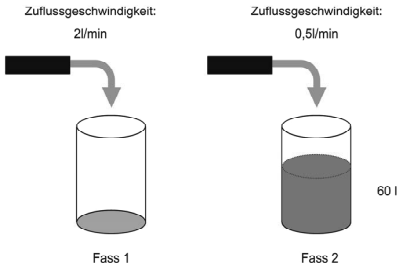
Parallelogramm:



In einem Rechteck wurden drei Seitenmitten markiert und zwei Parallelogramme eingezeichnet (siehe Bild).

Welcher Bruchteil des Rechtecks ist dunkel gefärbt? Schreib auf, wie du zu deinem Ergebnis gekommen bist.

Zwei Fässer 1:



Jedes der beiden dargestellten Fässer fasst genau 100 l. Sie werden mit Wasser gefüllt. Zu Beginn des Füllvorgangs enthält Fass 2 bereits 60 l. Fass 1 wird mit 2 l/min gleichmäßig gefüllt, Fass 2 mit 0,5 l/min.

Stimmt es, dass Fass 2 zuerst überläuft? Schreibe auf, wie du zu deiner Entscheidung gekommen bist.

Brüche vergleichen:

Welcher der beiden Brüche $\frac{2}{5}$ und $\frac{4}{7}$ ist kleiner?

Kreuze die Antwort mit der richtigen Begründung an.

☐ $\frac{2}{5}$ ist kleiner als $\frac{4}{7}$, weil der Zähler von $\frac{2}{5}$ kleiner ist als der Zähler von $\frac{4}{7}$.

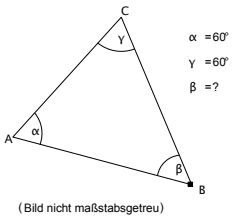
☐ $\frac{2}{5}$ ist kleiner als $\frac{4}{7}$, weil 2 von 5 Teilen weniger als die Hälfte ist und 4 von 7 Teilen mehr als die Hälfte.

☐ $\frac{4}{7}$ ist kleiner als $\frac{2}{5}$, weil der Nenner von $\frac{4}{7}$ größer ist als der Nenner von $\frac{2}{5}$.

☐ $\frac{2}{5}$ ist größer als $\frac{4}{7}$, weil der Zähler bei $\frac{2}{5}$ nur durch 5 und nicht durch 7 geteilt wird.

Dreieckswinkel 1:

Tim ist sich sicher, dass der gesuchte Winkel β eine Größe von 60° hat. Was meinst du dazu?



(Bild nicht maßstabsgetreu)

Kreuze die richtige Antwort an.

☐ Die Frage kann ohne weitere Angaben zu den Seitenlängen des Dreiecks nicht beantwortet werden, da das Dreieck durch die Angabe der Winkel α und γ nicht eindeutig bestimmt ist.

☐ Da die Innenwinkelsumme in einem Dreieck immer 180° beträgt, gilt $\beta = 180° - (60° + 60°) = 60°$.

☐ $\beta = 60°$, da nach dem Satz des Pythagoras gilt: $\alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2$

☐ Wegen $\alpha = \gamma$ ist das Dreieck gleichschenklig, mit $\overline{AC}$ als Basis. Deshalb ist β kleiner als α und γ, ungefähr 50°.

Rapido:

Aus der Preistabelle des Paketdienstes „Rapido" kann man zu jedem Paketgewicht den zugehörigen Preis ablesen:

Bis 1 kg	3,50 €
Über 1 kg bis 2 kg	4,00 €
Über 2 kg bis 3 kg	4,50 €
Über 3 kg bis 5 kg	5,00 €
Über 5 kg bis 8 kg	5,50 €
Über 8 kg bis 10 kg	6,00 €

Beantworte mit Hilfe der Tabelle folgende Frage: Wie viel kostet ein Paket, das 9 kg wiegt?

Kreuze die richtige Lösung an.

☐ 5,50 €

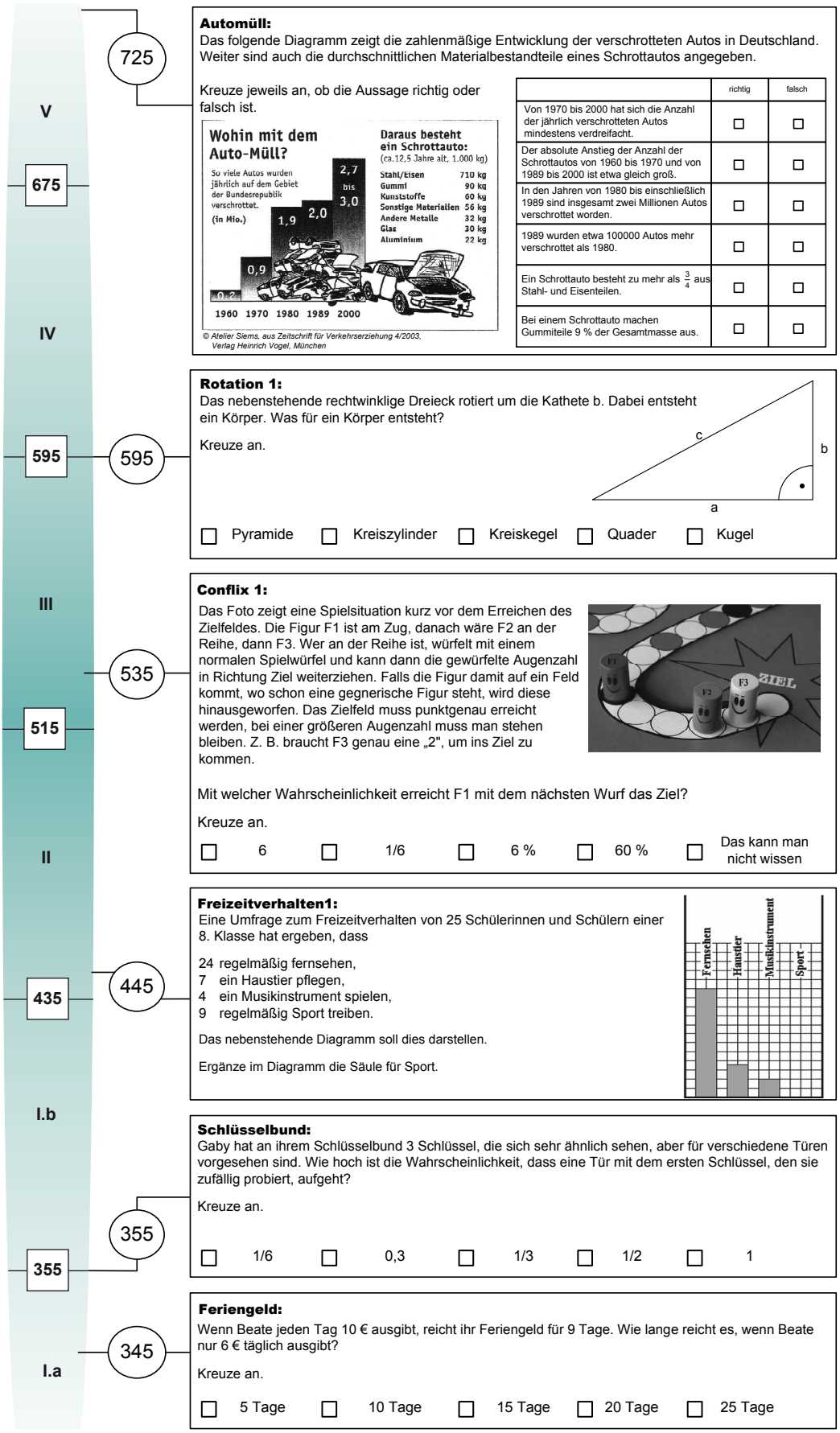
☐ 9,00 €

☐ 6,00 €

☐ 13,50 €

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.4: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für die Globalskala im Fach Mathematik (3)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

3.1.2 Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Mathematik im Jahr 2024

In diesem Teilkapitel werden die Stufenbesetzungen in Bezug auf die o. g. Standards dargestellt. Alle im Folgenden berichteten Ergebnisse beziehen sich nur auf Neuntklässler:innen in Deutschland, die auf Grundlage der Bildungsstandards („zielgleich“) unterrichtet werden. Nicht berücksichtigt werden jene Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die zieldifferent unterrichtet werden, da für sie andere Bildungsziele (Lehrpläne/Rahmenlehrpläne/Kerncurricula) und somit auch andere Anforderungen gelten als für Schüler:innen, die den jeweiligen Regelabschluss anstreben.

In der Berichtlegung werden drei (Teil-)Populationen betrachtet (siehe Kapitel 1.2 in diesem Berichtsband), für die jeweils auf unterschiedliche Standards bezogene Ergebnisse berichtet werden.[4] Zunächst wird für die *Gesamtpopulation* der Neuntklässler:innen berichtet, welcher Anteil

- den Mindeststandard für den ESA nicht erreicht (Kompetenzstufe I.a) bzw.
- den Mindeststandard für den MSA nicht erreicht (Kompetenzstufen I.a und I.b).

Anschließend werden Analysen für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen durchgeführt, die *mindestens den MSA anstreben*. Für jeden Kompetenzbereich wird der Anteil der Schüler:innen berichtet, die

- den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen (Kompetenzstufen I.a und I.b),
- den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen (Kompetenzstufen III bis V) bzw.
- den Optimalstandard für den MSA erreichen (Kompetenzstufe V).

Ferner wird die Teilpopulation der *Gymnastiast:innen* in den Blick genommen. Da der Anteil der Schüler:innen mit sehr geringen Kompetenzen an Gymnasien im Allgemeinen eher niedrig und der Anteil der Schüler:innen mit besonders hohen Kompetenzen vergleichsweise hoch sein sollte, wird für diese Teilpopulation nur berichtet, welche Anteile

- den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen (Kompetenzstufen III bis V) bzw.
- den Optimalstandard für den MSA erreichen (Kompetenzstufe V).[5]

Die Abbildungen 3.5 bis 3.10 stellen für Deutschland insgesamt und die einzelnen Länder dar, welcher Anteil der betrachteten (Teil-)Population der Neuntklässler:innen im Jahr 2024 bezogen auf die Globalskala mathematischer Kompetenz bzw. auf die fünf Leitideen den jeweiligen Standard verfehlt bzw. erreicht oder übertrifft. Weicht der jeweilige prozentuale Anteil eines Landes statistisch

4 Die vollständigen Verteilungen für die Globalskala sowie alle Leitideen auf alle Kompetenzstufen für das Jahr 2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden – separat für die Gesamtpopulation aller zielgleich unterrichteten Neuntklässler:innen (Tab. 3.1web bis 3.6web), für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben (Tab. 3.7web bis 3.12web), für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen (Tab. 3.13web bis 3.18web) sowie für die Teilpopulation der Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife anstreben (Tab. 3.19web bis 3.24web).

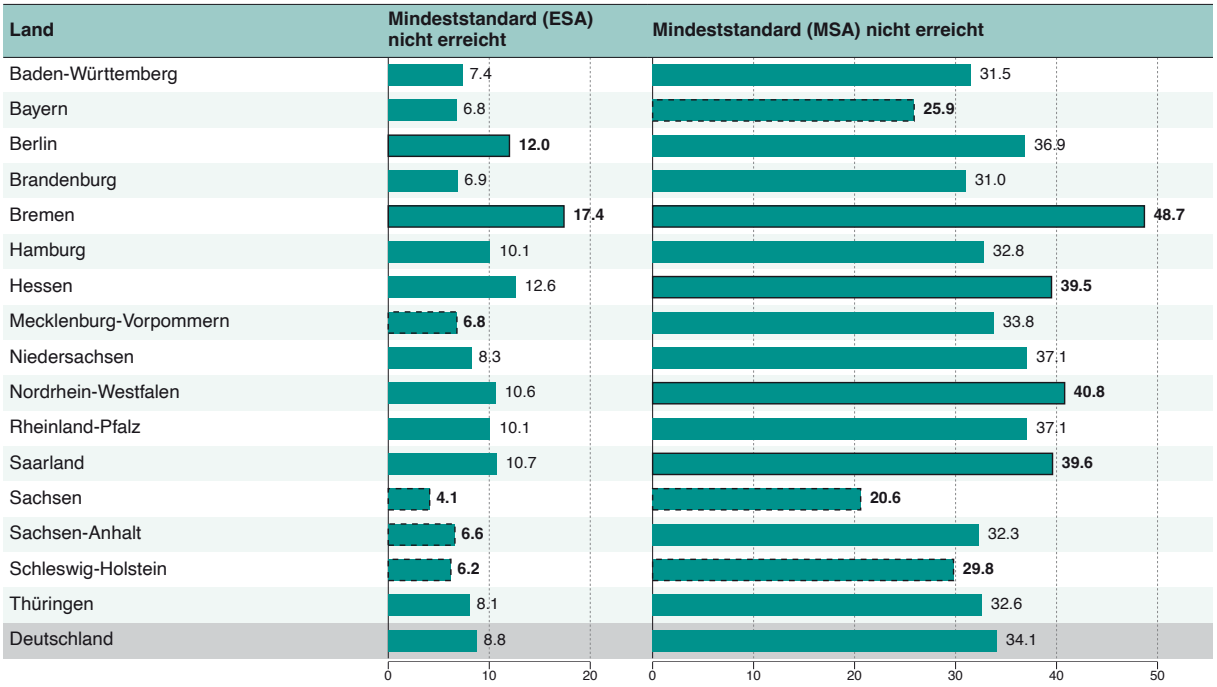
5 Anteilswerte für die Globalskala sowie alle Leitideen zum Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards im Jahr 2024 für Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife anstreben, können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 3.43web bis 3.48web).

signifikant ($p < .05$) vom Anteil für Deutschland insgesamt ab, ist dies durch einen Rahmen gekennzeichnet; dabei weist eine durchgezogene Linie auf einen signifikant höheren und eine gestrichelte Linie auf einen signifikant geringeren Wert hin.

Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen

Abbildung 3.5 zeigt, dass sich die Kompetenzstufenverteilungen in Deutschland insgesamt und in den Ländern teilweise stark voneinander unterscheiden.

Abbildung 3.5: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die im Jahr 2024 im Fach Mathematik (*Globalskala*) den Mindeststandard für den ESA nicht erreichen bzw. den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen



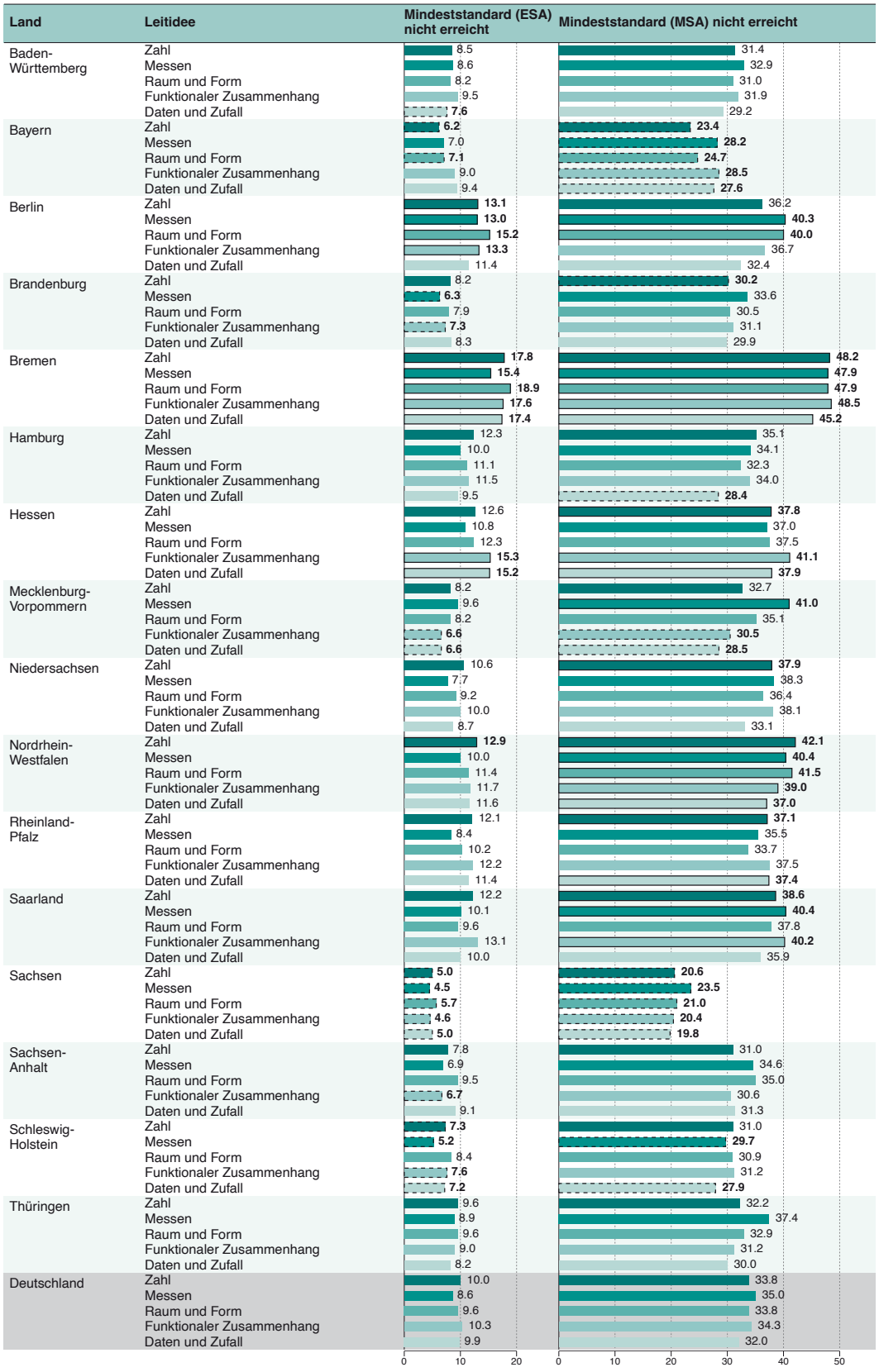
Anmerkungen. ESA = Erster Schulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.

Im Jahr 2024 verfehlen 9 Prozent der Schüler:innen in Deutschland insgesamt den Mindeststandard für den ESA und 34 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard für den MSA im Fach Mathematik (*Globalskala*), wobei hinsichtlich beider Kriterien in Sachsen die niedrigsten (4 bzw. 21 %) und in Bremen die höchsten (17 bzw. 49 %) Anteile zu verzeichnen sind.

In den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein ist der Anteil der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den ESA verfehlen, signifikant kleiner, in den Ländern Berlin und Bremen hingegen signifikant größer als in Deutschland insgesamt. Bezogen auf den Mindeststandard für den MSA liegen die Anteile in den Ländern Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein signifikant unter dem deutschen Gesamtwert und die Anteile in den Ländern Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen und im Saarland signifikant darüber.

Für die einzelnen Leitideen zeigt sich ein ähnliches Bild (Abb. 3.6). In Sachsen liegen die Anteile der Schüler:innen, die die Mindeststandards verfehlen,

Abbildung 3.6: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die im Jahr 2024 in den einzelnen Leitideen im Fach Mathematik den Mindeststandard für den ESA nicht erreichen bzw. den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt

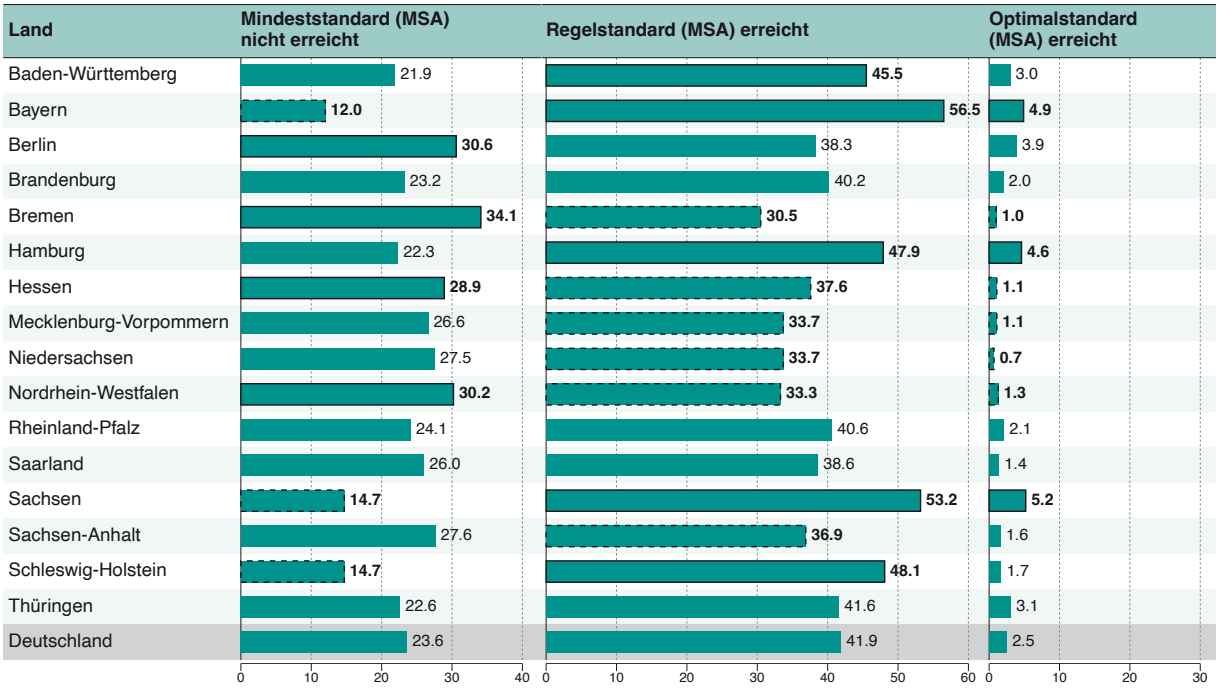
Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.

durchgängig signifikant unter dem bundesdeutschen Gesamtwert, in Bremen hingegen durchgängig über dem bundesdeutschen Gesamtwert. In weiteren Ländern – nämlich Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein – fallen die Anteile für einzelne Leitideen signifikant geringer aus als bundesweit, in Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland hingegen sind sie für einzelne Leitideen signifikant größer.

Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

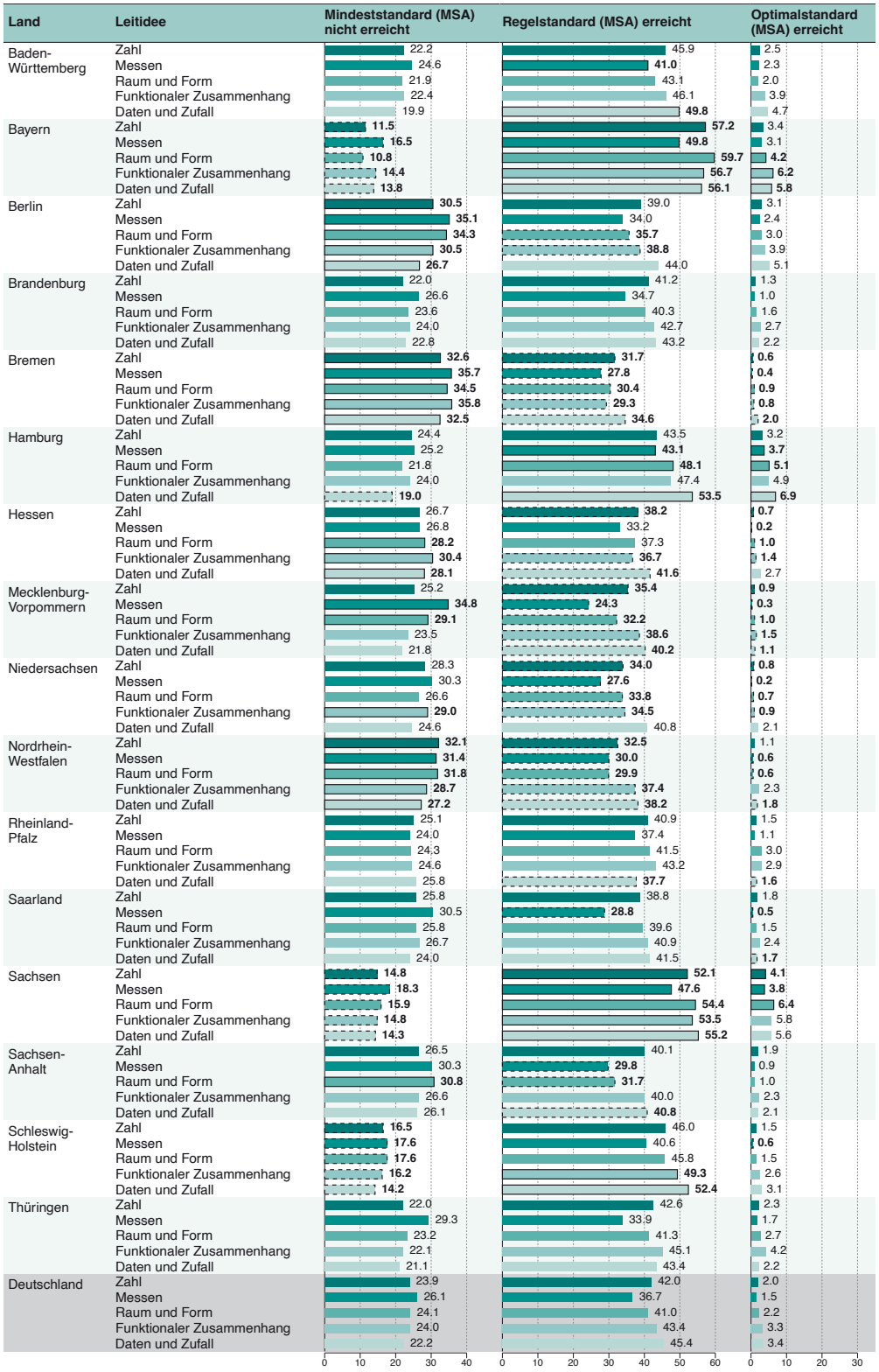
In der Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben (Abb. 3.7), beträgt der Anteil derer, die im Jahr 2024 die Mindestanforderungen für den MSA im Fach Mathematik (*Globalskala*) nicht erreichen, in Deutschland insgesamt fast 24 Prozent.

Abbildung 3.7: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und im Jahr 2024 im Fach Mathematik (*Globalskala*) den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.

Abbildung 3.8: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Jahr 2024 in den einzelnen Leitideen im Fach Mathematik den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.

Zwischen Bayern, dem Land mit dem niedrigsten Anteil, und Bremen, dem Land mit dem höchsten Anteil, liegen 22 Prozentpunkte. In Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein verfehlen signifikant weniger Neuntklässler:innen der MSA-Population den Mindeststandard für den MSA als in Deutschland insgesamt, wohingegen die Anteile in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen.

Den Regelstandard für den MSA im Fach Mathematik (*Globalskala*) erreichen oder übertreffen in Deutschland insgesamt fast 42 Prozent der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Zwischen Bayern, dem Land mit dem höchsten Wert, und Bremen, dem Land mit dem niedrigsten Wert, liegen 26 Prozentpunkte. Signifikant höher als in Deutschland insgesamt sind die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant niedriger hingegen in Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt.

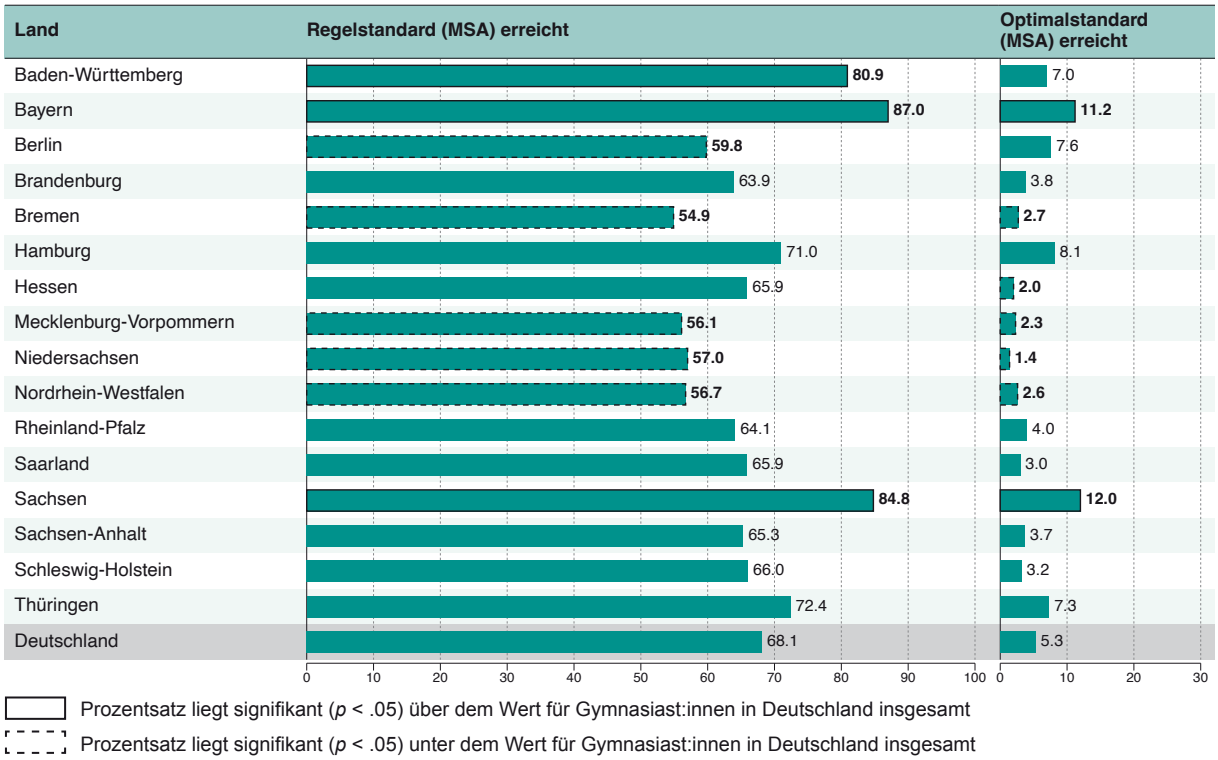
Der Optimalstandard für den MSA wird in Deutschland insgesamt von weniger als 3 Prozent der Schüler:innen, die mindestens der MSA anstreben, erreicht. Die Differenz zwischen dem Land mit dem höchsten Anteil (Sachsen) und dem Land mit dem niedrigsten Anteil (Niedersachsen) beträgt mehr als 4 Prozentpunkte. Signifikant höher als in Deutschland insgesamt sind die Anteile in Bayern, Hamburg und Sachsen, signifikant niedriger hingegen in Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Für die einzelnen Leitideen zeigt sich ein ähnliches Bild (Abb. 3.8). In der Population der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, verfehlen im Vergleich zu Deutschland insgesamt durchgängig signifikant geringere Anteile die Mindeststandards für den MSA in Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein und signifikant höhere Anteile in Berlin, Bremen und Nordrhein-Westfalen. Mit Bezug auf das Erreichen oder Übertreffen der Regelstandards (MSA) liegen die Anteile in Bayern und Sachsen durchgängig signifikant über dem deutschen Gesamtwert, in Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen hingegen durchgängig unter dem deutschen Gesamtwert. Die Ergebnisse für das Erreichen des Optimalstandards für den MSA fallen in keinem Land für alle Leitideen signifikant höher aus als in Deutschland insgesamt, durchgängig geringer jedoch in den Ländern Bremen und Mecklenburg-Vorpommern.

Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Im Jahr 2024 erreichen oder übertreffen gut 68 Prozent der Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt im Fach Mathematik (*Globalskala*) den Regelstandard für den MSA (Abb. 3.9). Zwischen Bayern, dem Land mit dem höchsten Wert, und Bremen, dem Land mit dem niedrigsten Wert, liegen 32 Prozentpunkte. Signifikant höher als in Deutschland insgesamt sind die Anteile in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant niedriger hingegen in Berlin, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Abbildung 3.9: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Jahr 2024 im Fach Mathematik (*Globalskala*) den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

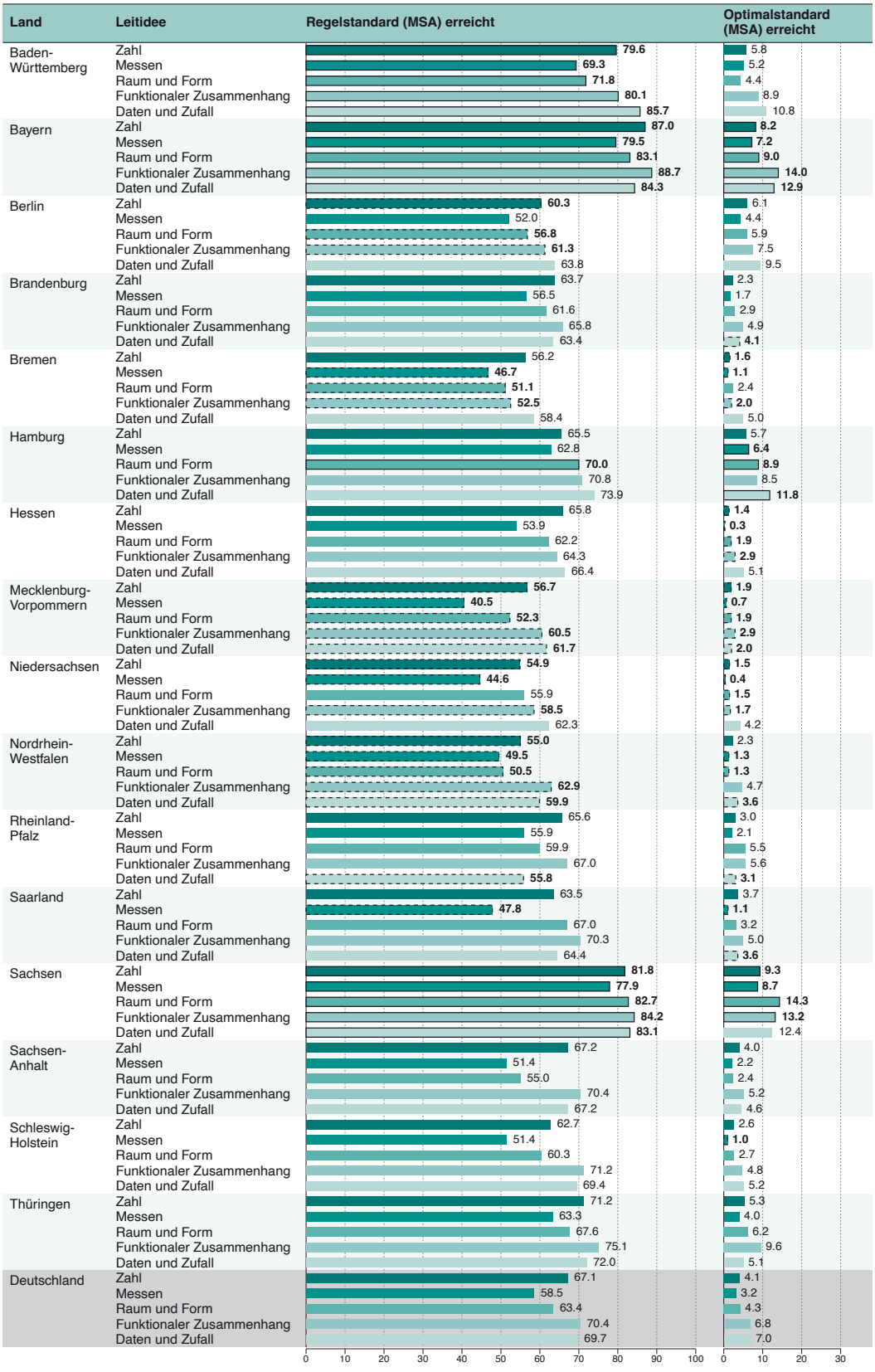


Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Den Optimalstandard für den MSA im Fach Mathematik (*Globalskala*) erreichen im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt etwa 5 Prozent der Gymnasiast:innen. Die Differenz zwischen dem Land mit dem höchsten Anteil (Sachsen) und dem Land mit dem niedrigsten Anteil (Niedersachsen) beträgt etwa 11 Prozentpunkte. Signifikant höher als in Deutschland insgesamt ist der Anteil in Bayern und Sachsen, signifikant niedriger hingegen in Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Für die einzelnen Leitideen zeigt sich wiederum ein vergleichbares Bild (Abb. 3.10). Die Regelstandards für den MSA werden in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen durchgängig von signifikant höheren Anteilen der Gymnasiast:innen erreicht, in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen hingegen von signifikant geringeren Anteilen der Gymnasiast:innen erreicht als in Deutschland insgesamt. Für das Erreichen der Optimalstandards für den MSA an Gymnasien sind hingegen nur in Bayern durchgängig Anteile zu verzeichnen, die über dem deutschen Gesamtwert liegen, und nur in Mecklenburg-Vorpommern fallen die Anteile für alle Leitideen signifikant geringer aus als in Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.10: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Jahr 2024 in den einzelnen Leitideen im Fach Mathematik den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

3.1.3 Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Mathematik im Trend

In diesem Abschnitt wird berichtet, wie sich die Kompetenzstufenbesetzungen in Deutschland insgesamt und in den Ländern im Fach Mathematik (*Globalskala*) verändert haben.[6] Die Veränderungen für die Jahre 2012–2018 und 2018–2024 werden in den Abbildungen 3.11 bis 3.13 dargestellt. Im Tabellenteil der Abbildungen ist für Deutschland insgesamt und für jedes einzelne Land in einer separaten Zeile ausgewiesen, wie hoch der Anteil der zielgleich unterrichteten Neuntklässler:innen zu den drei Erhebungszeitpunkten jeweils ist, die einen bestimmten Standard verfehlen bzw. erreichen oder übertreffen. Daneben sind die Differenzen zwischen den Anteilen der betrachteten Zeiträume und die Standardfehler dieser Differenzen aufgeführt.

Die Balkendiagramme veranschaulichen diese Differenzen. Nach rechts weisende Balken kennzeichnen positive Differenzwerte, d. h., der jeweilige Anteil hat sich im Untersuchungszeitraum erhöht. Nach links weisende Balkendiagramme kennzeichnen negative Differenzwerte, d. h., der jeweilige Anteil hat sich im Untersuchungszeitraum verringert. Für das Verfehlen des Mindeststandards bilden positive Differenzwerte eine ungünstige Entwicklung ab, da der Anteil der Schüler:innen, die die Mindestanforderungen im jeweiligen Kompetenzbereich nicht erfüllen, größer geworden ist. Für das Erreichen des Regelstandards bzw. des Optimalstandards hingegen weisen positive Differenzwerte auf eine günstige Entwicklung hin, da sich der Anteil der Schüler:innen, die den jeweiligen Standard erreichen, erhöht hat.

Ausgefüllte Balken kennzeichnen statistisch signifikante Veränderungen ($p < .05$), während schraffierte Balken auf nicht signifikante Differenzen hinweisen. Das hochgestellte „a“ in der Spalte „Differenz 2018–2012“ bzw. in der Spalte „Differenz 2024–2018“ markiert zudem, ob die für das jeweilige Land ermittelte Veränderung signifikant von der für Deutschland insgesamt ermittelten Veränderung abweicht.

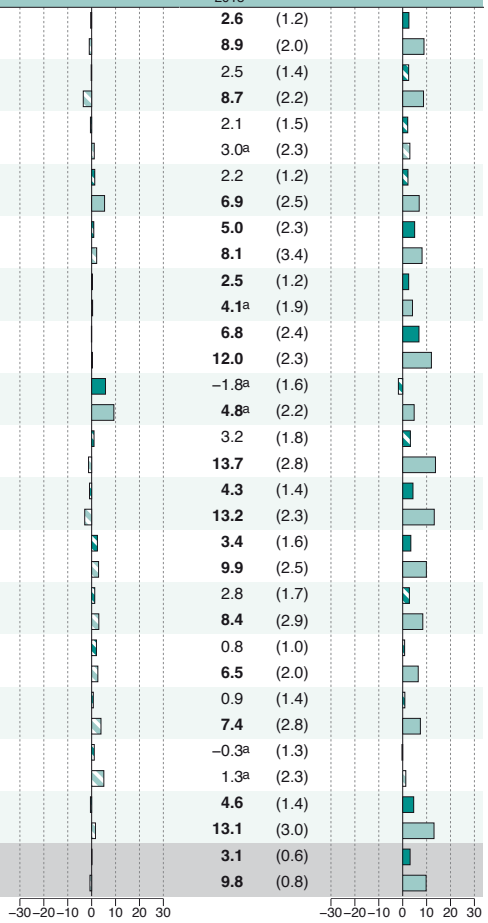
Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen

Für die Globalskala mathematischer Kompetenz zeigt Abbildung 3.11, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den Mindeststandard für den ESA nicht erreichen, von rund 6 Prozent im Jahr 2018 auf fast 9 Prozent im Jahr 2024 erhöht hat. Dieser Unterschied von etwa 3 Prozentpunkten ist statistisch signifikant. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 hatte sich der Anteil hingegen nicht bedeutsam verändert. Die Länder lassen sich danach, ob sich die Anteile der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den ESA verfehlt haben, zwischen 2012 und 2018 einerseits sowie zwischen 2018 und 2024 andererseits verändert haben, einem von drei Befundmustern zuordnen:

6 Veränderungen der jeweiligen Anteilswerte für die Globalskala sowie alle Leitideen für den Zeitraum 2012–2024 für alle Länder können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden – für die Gesamtpopulation aller zielgleich unterrichteten Neuntklässler:innen zum Verfehlen der Mindeststandards für den ESA und MSA (Tab. 3.25web bis 3.30web), für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, zum Verfehlen der Mindeststandards und Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards (Tab. 3.31web bis 3.36web), für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen (Tab. 3.37web bis 3.42web) sowie für die Teilpopulation der Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife oder die Fachhochschulreife anstreben, zum Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards (Tab. 3.43web bis 3.48web).

Abbildung 3.11: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die im Fach Mathematik (*Globalskala*) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den ESA bzw. den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	5.2	4.8	7.4	–0.4	(2.0)	**2.6**	(1.2)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	23.6	22.5	31.5	–1.0	(3.4)	**8.9**	(2.0)
Bayern	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	4.5	4.3	6.8	–0.2	(1.1)	2.5	(1.4)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	20.7	17.2	25.9	–3.5	(2.3)	**8.7**	(2.2)
Berlin	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	10.4	9.9	12.0	–0.5	(1.6)	2.1	(1.5)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	32.8	33.9	36.9	1.1	(2.4)	3.0[a]	(2.3)
Brandenburg	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	3.4	4.7	6.9	1.3	(1.0)	2.2	(1.2)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	18.8	24.2	31.0	**5.4**[a]	(2.4)	**6.9**	(2.5)
Bremen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	11.5	12.4	17.4	0.9	(2.0)	**5.0**	(2.3)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	38.5	40.6	48.7	2.1	(2.7)	**8.1**	(3.4)
Hamburg	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	7.2	7.5	10.1	0.3	(1.2)	**2.5**	(1.2)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	28.3	28.8	32.8	0.4	(1.9)	**4.1**[a]	(1.9)
Hessen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	5.9	5.8	12.6	–0.1	(1.3)	**6.8**	(2.4)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	27.2	27.5	39.5	0.3	(2.4)	**12.0**	(2.3)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	2.8	8.6	6.8	**5.8**[a]	(1.9)	**–1.8**[a]	(1.6)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	19.7	29.0	33.8	**9.3**[a]	(2.6)	**4.8**[a]	(2.2)
Niedersachsen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	4.1	5.1	8.3	1.0	(1.6)	3.2	(1.8)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	24.7	23.5	37.1	–1.3	(2.9)	**13.7**	(2.8)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	7.2	6.3	10.6	–0.9	(1.2)	**4.3**	(1.4)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	30.6	27.7	40.8	–2.9	(2.4)	**13.2**	(2.3)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	4.3	6.7	10.1	2.4	(1.5)	**3.4**	(1.6)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	24.3	27.2	37.1	2.9	(2.5)	**9.9**	(2.5)
Saarland	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	6.6	7.9	10.7	1.3	(1.6)	2.8	(1.7)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	28.2	31.2	39.6	3.0	(2.9)	**8.4**	(2.9)
Sachsen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	1.3	3.3	4.1	2.0	(1.1)	0.8	(1.0)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	11.5	14.0	20.6	2.6	(2.5)	**6.5**	(2.0)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	5.0	5.7	6.6	0.7	(1.4)	0.9	(1.4)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	21.1	24.9	32.3	3.9	(2.5)	**7.4**	(2.8)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	5.4	6.6	6.2	1.1	(1.7)	**–0.3**[a]	(1.3)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	23.4	28.5	29.8	5.1	(2.9)	1.3[a]	(2.3)
Thüringen	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	3.9	3.5	8.1	–0.5	(1.8)	**4.6**	(1.4)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	17.9	19.5	32.6	1.6	(2.8)	**13.1**	(3.0)
Deutschland	Mindeststandard (ESA) nicht erreicht	5.5	5.6	8.8	0.1	(0.5)	**3.1**	(0.6)
	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	25.0	24.3	34.1	–0.7	(0.9)	**9.8**	(0.8)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. ESA = Erster Schulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss; *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Bayern, Berlin, Brandenburg, Niedersachsen, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils:
  Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Thüringen

Der Anteil der Schüler:innen, die im Fach Mathematik (*Globalskala*) die Mindestanforderungen für den MSA nicht erfüllen, fällt in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 um knapp 10 Prozentpunkte signifikant höher aus als im Jahr 2018.

Zwischen den Jahren 2012 und 2018 war hingegen keine signifikante Veränderung festzustellen. Auf Länderebene zeigen sich folgende Befundmuster:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Berlin, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils:
  Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 sowie 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils:
  Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern

Während also zwischen 2012 und 2018 überwiegend keine bedeutsamen Veränderungen im Erreichen der Mindeststandards auftraten, sind zwischen 2018 und 2024 in den meisten Ländern ungünstige Entwicklungen zu beobachten.

Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

Abbildung 3.12 zeigt für das Fach Mathematik (*Globalskala*), dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die Mindestanforderungen für den MSA nicht erfüllen, im Zeitraum 2018–2024 signifikant erhöht hat (+9 Prozentpunkte), während zwischen 2012 und 2018 keine bedeutsame Veränderung auftrat. Auf Länderebene lassen sich drei Befundmuster beobachten:

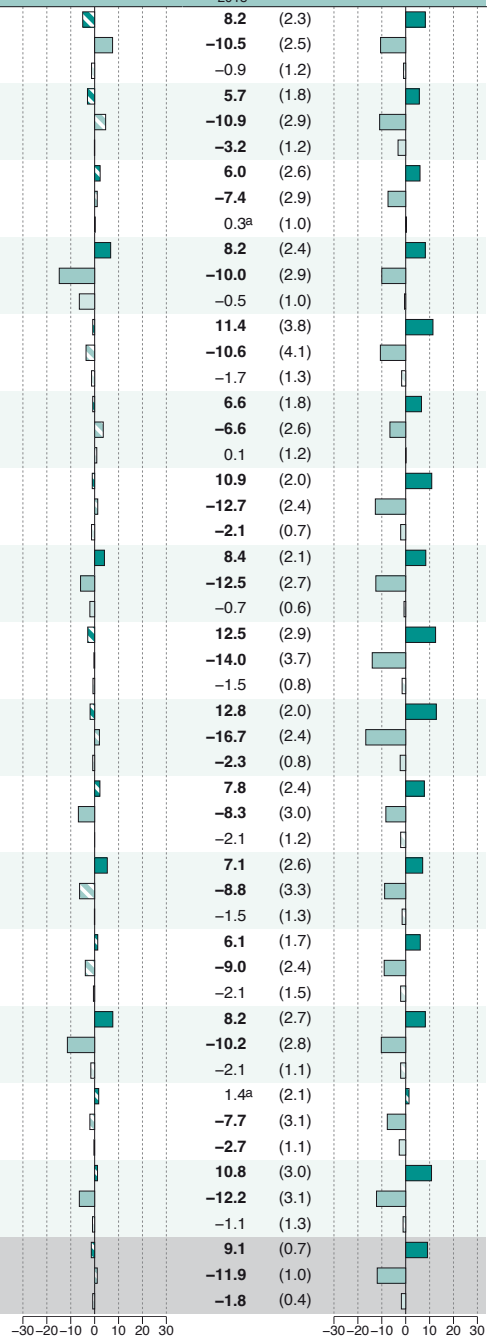
- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils:
  Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 sowie 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils:
  Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen-Anhalt

In Deutschland insgesamt hat sich der Anteil der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und mindestens den Regelstandard für den MSA erreicht haben, im Zeitraum 2018–2024 signifikant verringert (–12 Prozentpunkte), während zwischen 2012 und 2018 keine bedeutsamen Veränderungen auftraten. Für die Länder ergeben sich drei Befundmuster, wobei in ausnahmslos allen Ländern zwischen 2018 und 2024 eine signifikante Verringerung des Anteils festgestellt werden kann:

- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 sowie 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Baden-Württemberg

Abbildung 3.12: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Mathematik (*Globalskala*) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	18.6	13.7	21.9	–5.0	(3.2)	**8.2**	(2.3)
	Regelstandard (MSA) erreicht	48.4	56.0	45.5	**7.5**	(3.5)	**–10.5**	(2.5)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	5.2	3.9	3.0	–1.3	(1.3)	–0.9	(1.2)
Bayern	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	9.3	6.3	12.0	–3.0	(1.8)	**5.7**	(1.8)
	Regelstandard (MSA) erreicht	62.7	67.3	56.5	4.6	(3.0)	**–10.9**	(2.9)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	8.2	8.1	4.9	–0.1	(1.3)	**–3.2**	(1.2)
Berlin	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	22.3	24.6	30.6	2.3	(2.4)	**6.0**	(2.6)
	Regelstandard (MSA) erreicht	44.6	45.7	38.3	1.1	(3.0)	**–7.4**	(2.9)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	3.4	3.6	3.9	0.2	(1.1)	0.3[a]	(1.0)
Brandenburg	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	8.3	15.0	23.2	**6.7**[a]	(2.0)	**8.2**	(2.4)
	Regelstandard (MSA) erreicht	65.0	50.1	40.2	**–14.8**[a]	(2.9)	**–10.0**	(2.9)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	8.9	2.5	2.0	**–6.4**[a]	(2.0)	–0.5	(1.0)
Bremen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	23.5	22.7	34.1	–0.8	(2.9)	**11.4**	(3.8)
	Regelstandard (MSA) erreicht	44.7	41.1	30.5	–3.6	(3.9)	**–10.6**	(4.1)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	4.0	2.7	1.0	–1.3	(1.8)	–1.7	(1.3)
Hamburg	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	16.5	15.7	22.3	–0.8	(1.7)	**6.6**	(1.8)
	Regelstandard (MSA) erreicht	50.9	54.5	47.9	3.6	(2.7)	**–6.6**	(2.6)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	3.6	4.5	4.6	0.9	(1.1)	0.1	(1.2)
Hessen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	19.0	18.0	28.9	–1.0	(2.3)	**10.9**	(2.0)
	Regelstandard (MSA) erreicht	48.9	50.2	37.6	1.3	(2.6)	**–12.7**	(2.4)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	4.5	3.2	1.1	–1.3	(0.9)	**–2.1**	(0.7)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	14.2	18.3	26.6	**4.1**[a]	(2.0)	**8.4**	(2.1)
	Regelstandard (MSA) erreicht	52.0	46.2	33.7	**–5.9**[a]	(2.9)	**–12.5**	(2.7)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	3.9	1.9	1.1	**–2.0**	(0.8)	–0.7	(0.6)
Niedersachsen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	17.9	15.0	27.5	–2.9	(3.2)	**12.5**	(2.9)
	Regelstandard (MSA) erreicht	48.1	47.8	33.7	–0.3	(3.7)	**–14.0**	(3.7)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	2.9	2.2	0.7	–0.7	(1.1)	–1.5	(0.8)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	19.3	17.4	30.2	–1.9	(2.1)	**12.8**	(2.0)
	Regelstandard (MSA) erreicht	48.0	50.0	33.3	2.0	(2.5)	**–16.7**	(2.4)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	4.3	3.5	1.3	–0.8	(0.9)	**–2.3**	(0.8)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	14.2	16.3	24.1	2.2	(2.0)	**7.8**	(2.4)
	Regelstandard (MSA) erreicht	55.8	48.9	40.6	**–6.8**[a]	(2.3)	**–8.3**	(3.0)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	4.2	4.2	2.1	0.0	(1.3)	–2.1	(1.2)
Saarland	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	13.5	18.9	26.0	**5.3**[a]	(2.2)	**7.1**	(2.6)
	Regelstandard (MSA) erreicht	53.7	47.4	38.6	–6.3[a]	(3.5)	**–8.8**	(3.3)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	3.0	2.9	1.4	–0.1	(1.4)	–1.5	(1.3)
Sachsen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	7.3	8.6	14.7	1.3	(1.7)	**6.1**	(1.7)
	Regelstandard (MSA) erreicht	66.2	62.2	53.2	–3.9	(3.2)	**–9.0**	(2.4)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	7.9	7.4	5.2	–0.5	(1.6)	–2.1	(1.5)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	11.8	19.4	27.6	**7.6**[a]	(2.4)	**8.2**	(2.7)
	Regelstandard (MSA) erreicht	58.4	47.0	36.9	**–11.4**[a]	(2.8)	**–10.2**	(2.8)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	5.3	3.7	1.6	–1.6	(1.2)	–2.1	(1.1)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	11.6	13.3	14.7	1.7	(2.4)	1.4[a]	(2.1)
	Regelstandard (MSA) erreicht	57.8	55.8	48.1	–2.0	(3.5)	**–7.7**	(3.1)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	4.8	4.5	1.7	–0.3	(1.3)	**–2.7**	(1.1)
Thüringen	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	10.6	11.8	22.6	1.2	(2.2)	**10.8**	(3.0)
	Regelstandard (MSA) erreicht	60.2	53.8	41.6	**–6.4**[a]	(2.9)	**–12.2**	(3.1)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	5.1	4.2	3.1	–0.9	(1.4)	–1.1	(1.3)
Deutschland	Mindeststandard (MSA) nicht erreicht	15.9	14.5	23.6	–1.4	(0.9)	**9.1**	(0.7)
	Regelstandard (MSA) erreicht	52.7	53.8	41.9	1.1	(1.1)	**–11.9**	(1.0)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	5.1	4.3	2.5	–0.8	(0.4)	**–1.8**	(0.4)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. MSA = Mittlerer Schulabschluss; *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Anteil der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und den Optimalstandard für den MSA erreicht haben, hat sich im Zeitraum 2018–2024 in Deutschland insgesamt signifikant verringert (–2 Prozentpunkte). Zwischen den Jahren 2012 und 2018 hingegen hatte sich der Anteil nicht signifikant verändert. Für die Länder sind folgende Ergebnismuster zu beobachten:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein

Während also zwischen 2012 und 2018 überwiegend keine bedeutsamen Veränderungen in der Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, auftraten, sind zwischen 2018 und 2024 in allen Ländern ungünstige Entwicklungen zu beobachten.

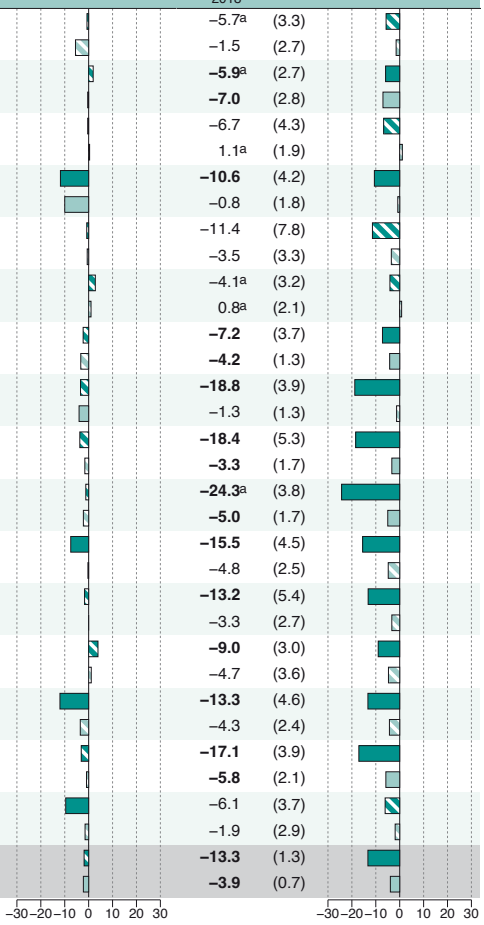
Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Der Anteil der Gymnasiast:innen, die in Deutschland insgesamt mindestens den Regelstandard für den MSA erreicht haben, hat sich im Zeitraum 2018–2024 um mehr als 13 Prozentpunkte signifikant reduziert, während zwischen 2012 und 2018 keine Veränderung zu beobachten war (Abb. 3.13). Für die Länder ergeben sich vier Befundmuster:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Thüringen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 sowie 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt

Abbildung 3.13: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Mathematik (*Globalskala*) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012	2018	2024	Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
		%	%	%	$\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	$\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard (MSA) erreicht	87.4	86.7	80.9	–0.7	(3.0)	–5.7[a]	(3.3)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	14.0	8.5	7.0	–5.5	(3.0)	–1.5	(2.7)
Bayern	Regelstandard (MSA) erreicht	91.0	92.9	87.0	1.9	(2.1)	**–5.9**[a]	(2.7)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	18.6	18.2	11.2	–0.4	(3.0)	**–7.0**	(2.8)
Berlin	Regelstandard (MSA) erreicht	67.0	66.5	59.8	–0.4	(4.9)	–6.7	(4.3)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	6.2	6.5	7.6	0.4	(2.1)	1.1[a]	(1.9)
Brandenburg	Regelstandard (MSA) erreicht	86.3	74.5	63.9	**–11.8**[a]	(3.6)	**–10.6**	(4.2)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	14.6	4.7	3.8	**–10.0**[a]	(3.3)	–0.8	(1.8)
Bremen	Regelstandard (MSA) erreicht	67.1	66.3	54.9	–0.8	(7.0)	–11.4	(7.8)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	6.8	6.2	2.7	–0.6	(3.8)	–3.5	(3.3)
Hamburg	Regelstandard (MSA) erreicht	72.2	75.1	71.0	2.8	(3.7)	–4.1[a]	(3.2)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	6.3	7.3	8.1	1.0	(1.9)	0.8[a]	(2.1)
Hessen	Regelstandard (MSA) erreicht	75.4	73.1	65.9	–2.3	(3.5)	**–7.2**	(3.7)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	9.5	6.2	2.0	–3.3	(1.9)	**–4.2**	(1.3)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard (MSA) erreicht	78.3	74.9	56.1	–3.4	(4.1)	**–18.8**	(3.9)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	7.6	3.6	2.3	**–4.0**	(1.7)	–1.3	(1.3)
Niedersachsen	Regelstandard (MSA) erreicht	79.1	75.3	57.0	–3.7	(4.2)	**–18.4**	(5.3)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	6.3	4.7	1.4	–1.6	(2.4)	**–3.3**	(1.7)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard (MSA) erreicht	82.2	81.0	56.7	–1.2	(3.2)	**–24.3**[a]	(3.8)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	9.8	7.6	2.6	–2.2	(2.0)	**–5.0**	(1.7)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard (MSA) erreicht	87.1	79.6	64.1	**–7.5**	(3.3)	**–15.5**	(4.5)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	9.1	8.8	4.0	–0.3	(2.9)	–4.8	(2.5)
Saarland	Regelstandard (MSA) erreicht	80.8	79.1	65.9	–1.7	(4.8)	**–13.2**	(5.4)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	6.3	6.3	3.0	0.0	(2.9)	–3.3	(2.7)
Sachsen	Regelstandard (MSA) erreicht	89.9	93.7	84.8	3.9	(3.0)	**–9.0**	(3.0)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	15.6	16.7	12.0	1.1	(3.4)	–4.7	(3.6)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard (MSA) erreicht	90.6	78.6	65.3	**–12.0**[a]	(3.3)	**–13.3**	(4.6)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	11.6	8.1	3.7	–3.5	(2.7)	–4.3	(2.4)
Schleswig-Holstein	Regelstandard (MSA) erreicht	86.2	83.1	66.0	–3.1	(3.4)	**–17.1**	(3.9)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	9.9	9.0	3.2	–0.9	(2.7)	**–5.8**	(2.1)
Thüringen	Regelstandard (MSA) erreicht	88.1	78.4	72.4	**–9.6**	(4.0)	–6.1	(3.7)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	10.7	9.2	7.3	–1.5	(2.9)	–1.9	(2.9)
Deutschland	Regelstandard (MSA) erreicht	83.3	81.5	68.1	–1.9	(1.1)	**–13.3**	(1.3)
	Optimalstandard (MSA) erreicht	11.3	9.1	5.3	**–2.2**	(0.9)	**–3.9**	(0.7)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}-\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}-\%_{2018}$“ abweichen. MSA = Mittlerer Schulabschluss; *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Anteil der Gymnasiast:innen, die in Deutschland insgesamt den Optimalstandard für den MSA erreicht haben, hat sich im Zeitraum 2018–2024 um knapp 4 Prozentpunkte verringert, nachdem er sich auch im Zeitraum 2012–2018 bereits signifikant reduziert hatte (–2 Prozentpunkte). In den Ländern sind die folgenden drei Ergebnismuster zu beobachten:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung:
  Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils:
  Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein

Auch in der Teilpopulation der Gymnasiast:innen sind demnach ungünstige Entwicklungen zu beobachten. In einigen Ländern hatten sich die Anteile der Gymnasiast:innen, die die Regel- oder Optimalstandards erreichen, zwar bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 signifikant verringert. Zwischen den Jahren 2018 und 2024 hingegen sind die ungünstigen Trends an Gymnasien insgesamt stärker ausgeprägt und die Mehrzahl der Länder ist davon betroffen.

3.1.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend ergeben die Analysen zum Erreichen der Bildungsstandards im Fach Mathematik für das Jahr 2024 kein zufriedenstellendes Bild, wobei die Ergebnisse für die Globalskala und für die Leitideen recht ähnlich ausfallen. In der Gesamtpopulation der zielgleich unterrichteten Neuntklässler:innen in Deutschland verfehlen auf der Globalskala mathematischer Kompetenz 9 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard für den ESA und 34 Prozent den Mindeststandard für den MSA. Bei den Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, liegt der Anteil derjenigen, die den Mindeststandard verfehlen, zwar unter dem Wert der Gesamtpopulation, beträgt jedoch immer noch rund 24 Prozent und ist somit auch in dieser Teilpopulation vergleichsweise hoch. Für den Regelstandard (MSA) ist festzustellen, dass dieser von etwa 42 Prozent der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, erreicht oder übertroffen wird. Weniger als 3 Prozent der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, erreichen die höchste Kompetenzstufe und damit den Optimalstandard. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass den Schüler:innen zum Erhebungszeitpunkt am Ende der 9. Jahrgangsstufe noch gut ein Jahr zum Erreichen der MSA-Standards verbleibt.

Beim Vergleich der Länderergebnisse aller zielgleich unterrichteten Neuntklässler:innen mit den Ergebnissen für Deutschland insgesamt zeigt sich für das Jahr 2024 sowohl für die Globalskala als auch überwiegend für die untersuchten Kompetenzbereiche (Leitideen), dass die Schüler:innen in Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein besonders erfolgreich sind. Insbesondere in Sachsen verfehlen vergleichsweise wenige Schüler:innen die Mindeststandards (ESA und MSA). Besonders ungünstig fallen die Ergebnisse in Bremen aus. Hier sind, bezogen auf die Globalskala und auf alle Leidideen, durchgängig die Anteile der Neuntklässler:innen, die die Mindeststandards verfehlen, signifikant höher als in Deutschland insgesamt. Bezogen auf einzelne Mindeststandards (entweder ESA oder MSA) trifft dies auch auf Berlin, Hessen, Nordrhein-Westfalen und das Saarland zu.

Für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, zeigen sich in Bayern und in Sachsen besonders positive Ergebnisse. Auch in Baden-Württemberg, Hamburg und Schleswig-Holstein sind einzelne Resultate signifikant günstiger als in Deutschland insgesamt. Nahezu durchgängig ungünstige Ergebnisse für diese Teilpopulation finden sich in Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Aber auch in anderen Ländern fallen einzelne Ergebnisse im Vergleich zu Deutschland insgesamt ungünstig aus. Besonders viele Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, verfehlen in Berlin – zusätzlich zu den bereits genannten Ländern – die Mindeststandards (MSA). Besonders wenige erreichen in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt – ebenfalls neben den genannten Ländern – die Regelstandards (MSA).

Günstigere Ergebnisse lassen sich erwartungsgemäß für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen im Jahr 2024 feststellen. Etwa 68 Prozent der Schüler:innen in dieser Teilpopulation erreichen in Deutschland insgesamt den Regelstandard (MSA) im Fach Mathematik. Auf Länderebene erzielen die Gymnasiast:innen in Bayern und Sachsen überdurchschnittliche Ergebnisse bezüglich des Erreichens der Regelstandards (MSA) und der Optimalstandards (MSA). In Baden-Württemberg fallen die Ergebnisse für das Erreichen der Regelstandards ebenfalls signifikant positiver aus als für Deutschland insgesamt. In den Ländern Berlin, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen hingegen liegen die Anteile der Gymnasiast:innen, die den Regelstandard erreichen, für die Globalskala sowie einzelne Leitideen signifikant unter dem Bundesdurchschnitt. Den Optimalstandard (MSA) erreichen in Deutschland insgesamt nur rund 5 Prozent der Gymnasiast:innen.

Im Trend zeigten sich für Deutschland insgesamt kaum Veränderungen zwischen den Jahren 2012 und 2018 für das Verfehlen der Mindeststandards (ESA bzw. MSA) im Fach Mathematik. Auch für das Erreichen der Regel- und Optimalstandards waren in diesem Zeitraum kaum signifikante Veränderungen zu verzeichnen.

Für den Zeitraum 2018–2024 sind nun aber durchgängig signifikant ungünstige Trends für das Verfehlen der Mindeststandards (ESA bzw. MSA) und für das Erreichen oder Übertreffen der Regelstandards (MSA) sowie der Optimalstandards (MSA) zu verzeichnen. An Gymnasien sind die ungünstigen Veränderungen in Deutschland insgesamt noch etwas stärker ausgeprägt.

Auch innerhalb der meisten Länder ist im Fach Mathematik der Anteil der Schüler:innen, die die Mindeststandards verfehlen, zwischen den Jahren 2018 und 2024 signifikant gestiegen, während sich der Anteil der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die die Regelstandards erreichen oder übertreffen, signifikant reduziert hat. Ebenso sind für Jugendliche an Gymnasien in den meisten Ländern ungünstige Veränderungen zu verzeichnen.

Die Befunde zeigen also sowohl für Deutschland insgesamt als auch für die Länder im Fach Mathematik überwiegend ungünstige Entwicklungen zwischen den Jahren 2018 und 2024. Dabei scheint es sich um neue Entwicklungen und nicht um eine Fortsetzung bereits bestehender Trends zu handeln, da im Zeitraum von 2012 bis 2018 ein weitgehend stabiles Niveau zu beobachten war. Möglicherweise hängen auch diese ungünstigen Entwicklungen noch mit der Coronavirus-Pandemie und den daraus resultierenden Beeinträchtigungen des schulischen Lernens zusammen (vgl. auch Stanat et al., 2022, 2023). Positive Veränderungen sind zwischen 2018 und 2024 praktisch für keinen der untersuchten Standards zu verzeichnen, weder für die Globalskala noch für die einzelnen Leitideen in Deutschland insgesamt oder in einzelnen Ländern.

Literatur

Blum, W., Roppelt, A. & Müller, M. (2019). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Mathematik. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 60–71). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

KMK (2004) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003*. Luchterhand.

KMK (2005) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. Beschluss vom 15.10.2004*. Luchterhand.

KMK (2022) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik, Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022.* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf

Roppelt, A., Blum, W., Pöhlmann, C., Mahler, N. & Greefrath, G. (2019). Beschreibung der untersuchten mathematischen Kompetenzen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 21–35). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Sachse, K. A., Weirich, S. & Henschel, S. (2022). *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. & Sachse, K. A. (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

3.2 Kompetenzstufenbesetzungen in den naturwissenschaftlichen Fächern

Sebastian Weirich und Jule H. Burblies

Die Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für den Mittleren Schulabschluss (MSA) weisen die vier Kompetenzbereiche *Fachwissen*, *Erkenntnisgewinnung*, *Kommunikation* und *Bewertung* aus.[1] Bislang liegt in allen drei Fächern jeweils ein Kompetenzstufenmodell für die Bereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* vor (IQB, 2013a, 2013b, 2013c). Diese Modelle stellen dar, welche Anforderungen Schüler:innen mit einem bestimmten Testergebnis in der Regel bewältigen können (Klieme & Leutner, 2006; vgl. auch Kapitel 1.2 in diesem Berichtsband). Dazu unterteilen sie das kontinuierliche Fähigkeitsspektrum in Abschnitte, denen Beschreibungen der jeweils erreichten Kompetenzen zugeordnet sind. So kann festgestellt werden, inwieweit die Jugendlichen im jeweiligen Kompetenzbereich die mit den Bildungsstandards festgelegten Kompetenzziele erreichen. Die Kompetenzstufenmodelle für den MSA in den Fächern Biologie, Chemie und Physik umfassen jeweils fünf Kompetenzstufen, wobei Kompetenzstufe III jeweils den Regelstandard kennzeichnet, den die Schüler:innen in jedem Land im Mittel erreichen sollen. Kompetenzstufe II beschreibt den Mindeststandard, d. h., Schüler:innen, die Stufe II nicht erreichen, verfehlen demnach die länderübergreifend festgelegten Minimalanforderungen. Die Kompetenzstufe IV wird als Regelstandard plus, die Kompetenzstufe V als Optimalstandard bezeichnet. Schüler:innen auf diesen Stufen übertreffen die Regelanforderungen der KMK teils deutlich.

Für jedes Fach werden im Folgenden zunächst die Kompetenzstufenmodelle kurz beschrieben und mit Aufgabenbeispielen illustriert. Anschließend wird berichtet, welcher Anteil der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, im Jahr 2024 in den beiden Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern den Mindeststandard für den MSA verfehlt, den Regelstandard für den MSA erreicht oder übertrifft bzw. den Optimalstandard für den MSA erreicht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt jeweils für (a) die Neuntklässler:innen, die auf Basis der Bildungsstandards („zielgleich“) unterrichtetet werden und mindestens den MSA anstreben sowie (b) die Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die ein Gymnasium besuchen.[2,3] Da die Kompetenzen von Gymnasiast:innen erwartungsgemäß höher ausfallen, wird für diese Teilpopulation nur berichtet, welche Anteile den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen. Im Anschluss wird der Frage nachgegangen, inwieweit

1 Im Jahr 2024 wurden von der KMK weiterentwickelte Bildungsstandards zu den naturwissenschaftlichen Fächern in der Sekundarstufe I veröffentlicht, die unter anderem Anforderungen des Lernens in der digitalen Welt berücksichtigen. Die hier berichteten Ergebnisse beziehen sich jedoch auf die Kompetenzziele, die im Jahr 2004 beschlossen wurden, da diese für die hier untersuchte Schüler:innenpopulation maßgeblich waren.

2 Die vollständigen Verteilungen auf alle Kompetenzstufen für das Jahr 2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden – separat für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben (Tab. 3.49web bis 3.54web), für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen (Tab. 3.55web bis 3.60web) sowie für die Teilpopulation der Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife anstreben (Tab. 3.61web bis 3.66web).

3 Anteilswerte zum Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards im Jahr 2024 für Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife anstreben, können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 3.79web bis 3.84web).

sich die Kompetenzstufenbesetzungen in den Ländern zwischen den Jahren 2012, 2018 und 2024 verändert haben.[4,5,6]

3.2.1 Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Biologie

Die in den Abbildungen 3.14 und 3.17 komprimiert dargestellten Kompetenzstufenmodelle wurden von Mayer et al. (2019) detailliert beschrieben. Die Grenzen der Kompetenzstufen können Tabelle 3.2 entnommen werden. Zur Illustration zeigen die Abbildungen 3.15, 3.16, 3.18 und 3.19 für alle fünf Stufen des jeweiligen Modells Beispielaufgaben und -items.

Tabelle 3.2: Stufengrenzen für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie

Stufe	Punktwerte		Standard Mittlerer Schulabschluss (MSA)
	Biologie Fachwissen	Biologie Erkenntnisgewinnung	
V	ab 700	ab 725	Optimalstandard
IV	585 bis 699	615 bis 724	Regelstandard plus
III	475 bis 584	505 bis 614	Regelstandard
II	385 bis 474	400 bis 504	Mindeststandard
I	unter 385	unter 400	

4 Veränderungen der jeweiligen Anteilswerte für das Verfehlen der Mindeststandards und Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 3.67web bis 3.72web).

5 Veränderungen der jeweiligen Anteilswerte für das Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 3.73web bis 3.78web).

6 Veränderungen der jeweiligen Anteilswerte für das Erreichen der Regel- bzw. Optimalstandards für die Teilpopulation der Schüler:innen, die die Allgemeine Hochschulreife oder die Fachhochschulreife anstreben, für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 3.79web bis 3.84web).

Abbildung 3.14: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie

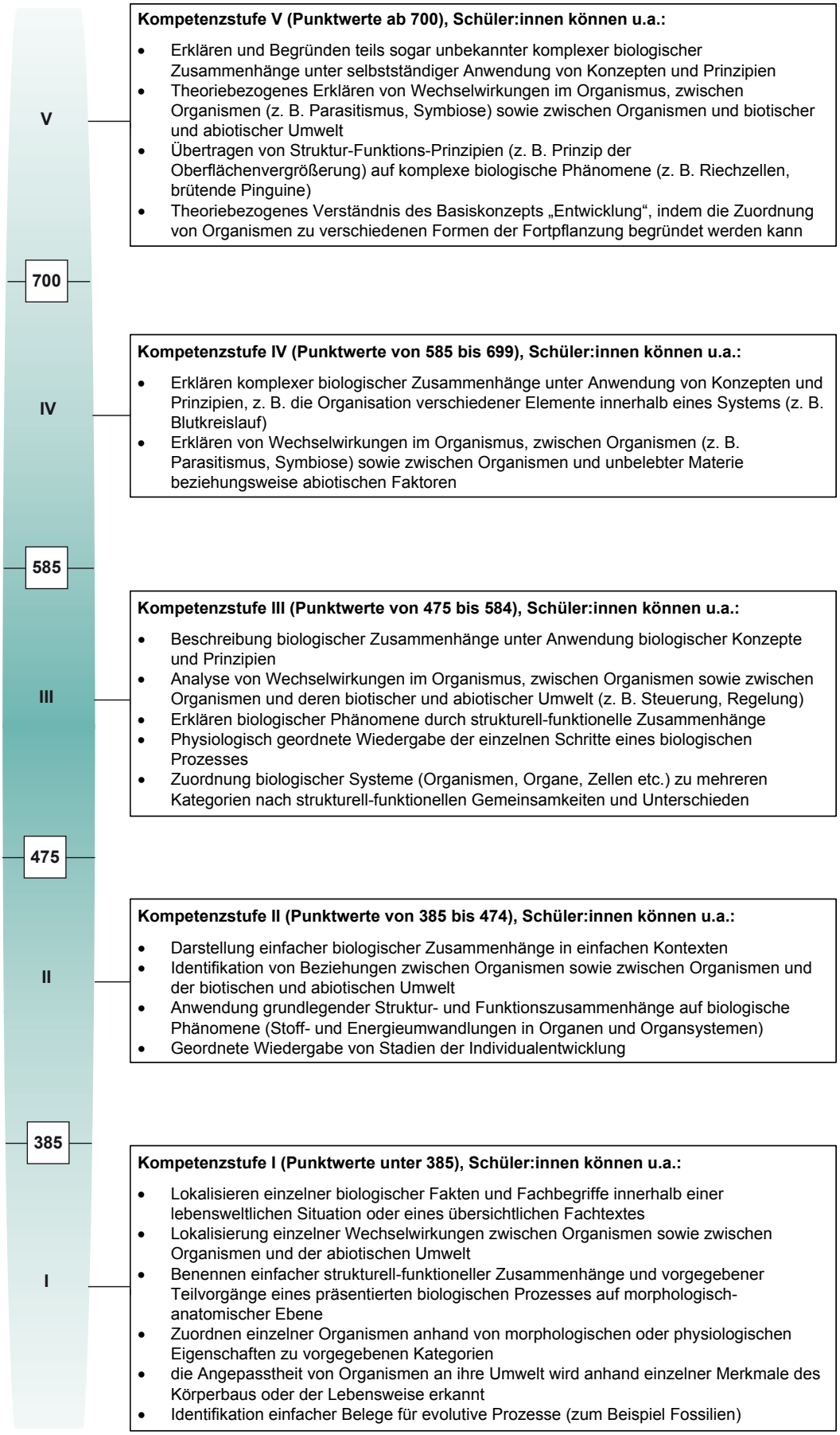
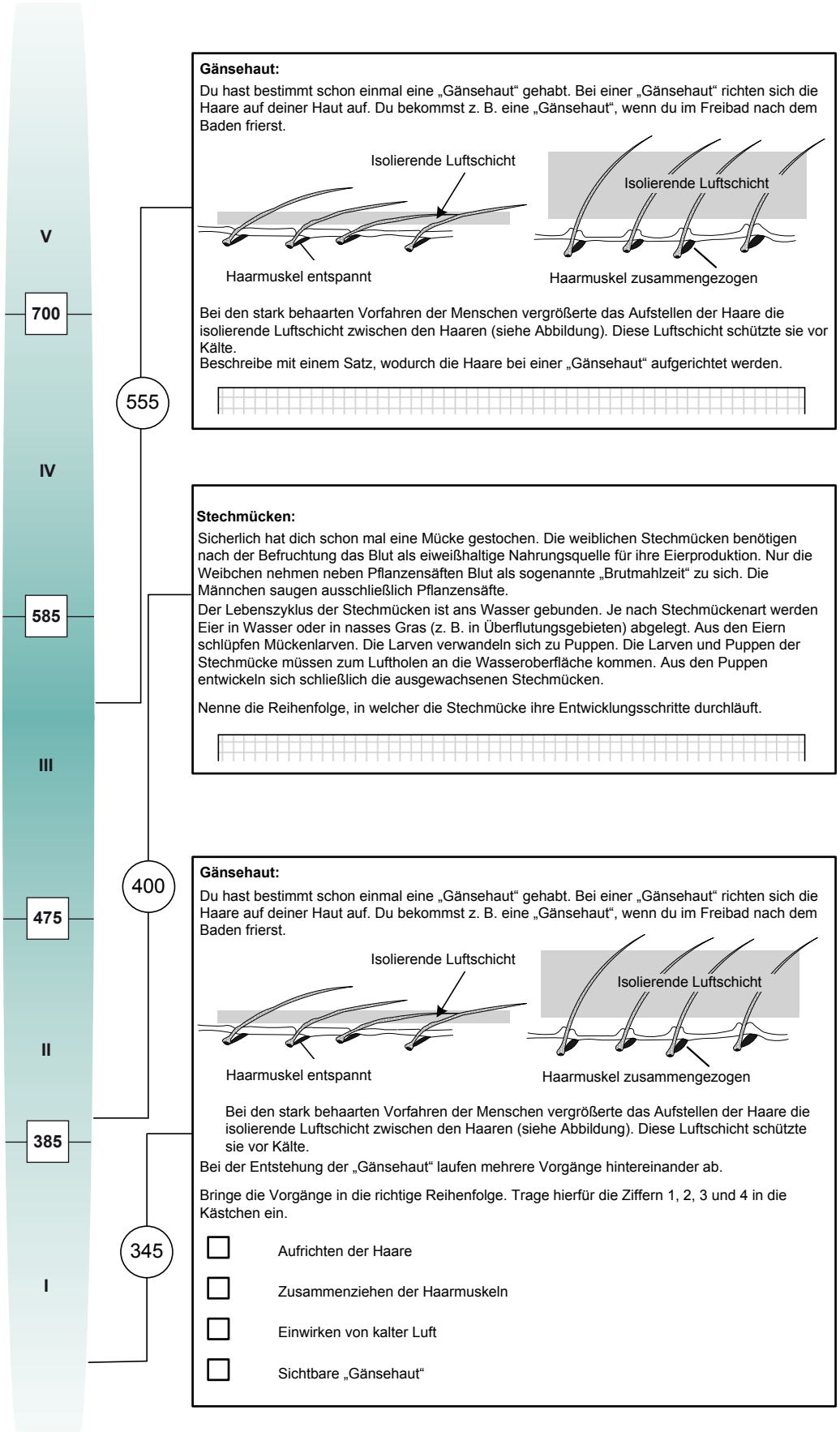
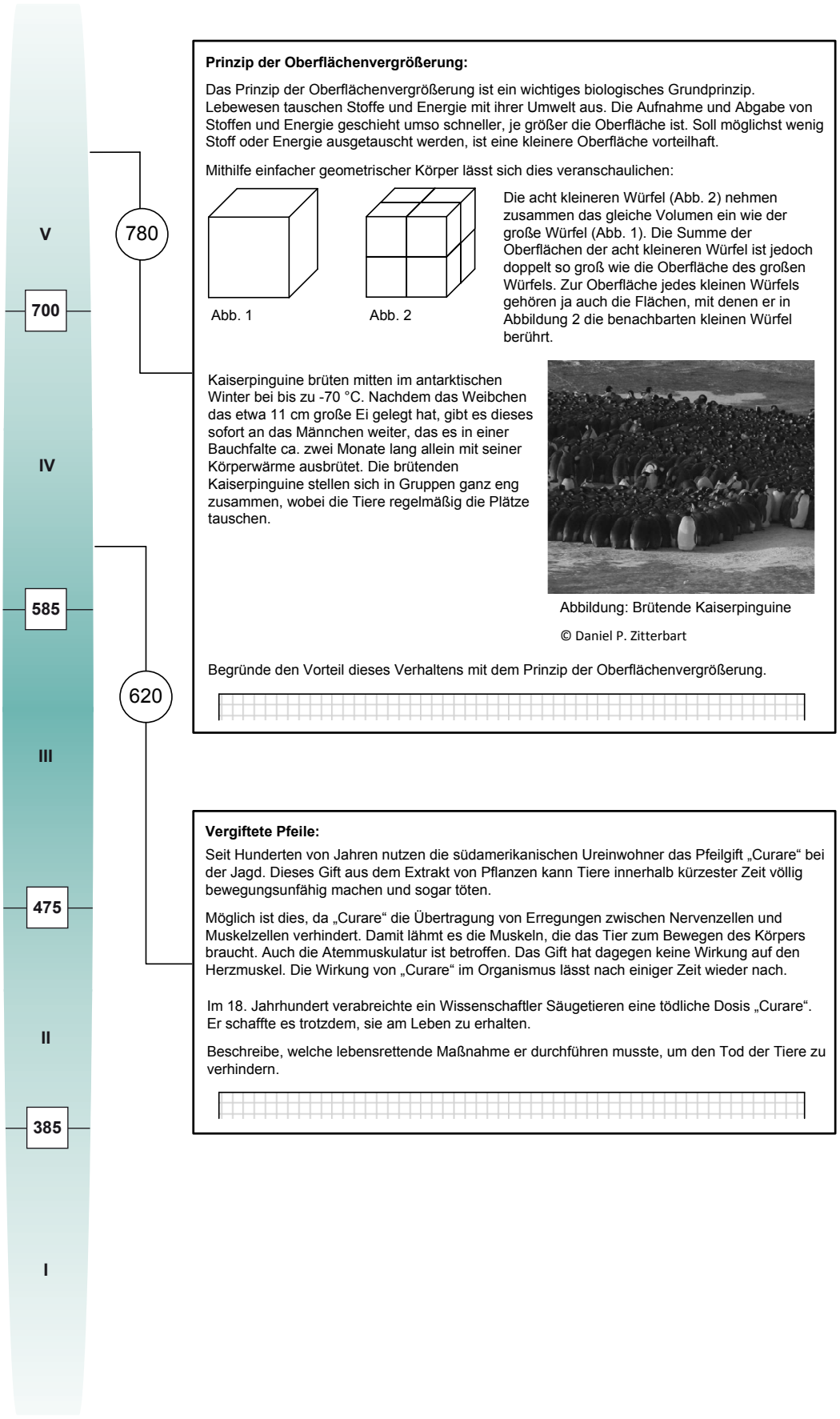


Abbildung 3.15: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie (1)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.16: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie (2)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.17: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie

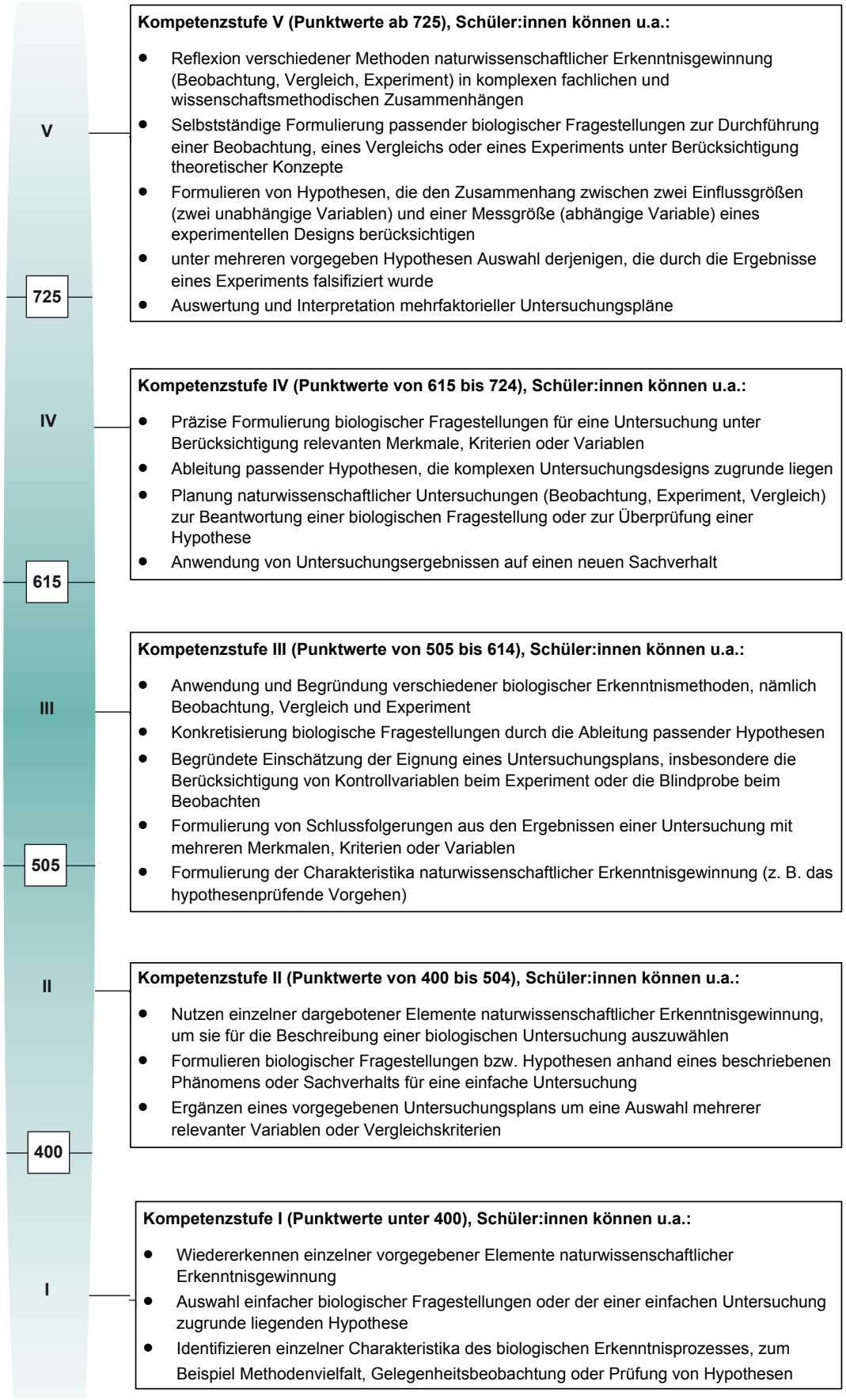


Abbildung 3.18: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie (1)

V

725

580

IV

615

III

475

505

II

400

375

I

Wespennest:

Philipp und Florian haben ein verlassenes Wespennest (Abb. 1) gefunden.



„*Fühlt sich an wie Papier*“, meint Philipp, als er das Nest vorsichtig aufhebt.

Abb. 1: Wespennest
© Liane Figge

Philipp und Florian lesen im Lexikon nach und finden heraus, dass Papier hauptsächlich aus Cellulose besteht. Von ihrer Lehrerin erfahren sie, dass es für Cellulose ein Nachweismittel gibt.

Sie tropfen das Nachweismittel auf ein Stück Papier und auf ein Stück des Wespennestes.

Erkläre, warum Philipp und Florian neben dem Wespennest auch ein Stück Papier mit dem Nachweismittel testen müssen.

Fleißiges Lieschen:

Max will die Wachstumsbedingungen von Pflanzen untersuchen. Er verwendet als Versuchspflanze das „Fleißige Lieschen“, eine pflegeleichte und widerstandsfähige Zimmerpflanze.

Er führt folgendes Experiment durch:

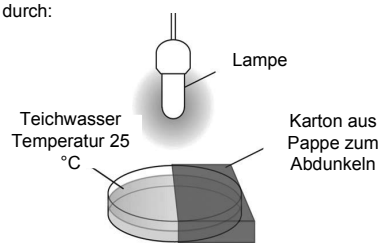
Faktoren	Pflanze 1	Pflanze 2
Temperatur	25 °C	25 °C
Ort	am hellen Fenster	im dunklen Schrank
gießen	1-mal täglich	1-mal täglich
düngen	2-mal wöchentlich	2-mal wöchentlich

Nenne die Hypothese (Vermutung), die dem Experiment von Max zugrunde liegt.

Versuche mit Wasserflöhen:

Einige Fische ernähren sich von Wasserflöhen. Diese Kleinkrebse kann man an unterschiedlichen Stellen in einem Teich antreffen.
Christoph hat schon oft Wasserflöhe in einem Teich beobachtet. Er hat festgestellt, dass sich Wasserflöhe häufig an hellen, warmen Stellen aufhalten. Man findet sie oft im flachen Wasser in der Nähe von Wasserpflanzen.

Um seine Beobachtungen wissenschaftlich zu überprüfen, führt Christoph folgenden Versuch durch:



Er gibt 25 °C warmes Teichwasser in eine flache Schale. Die Hälfte der Schale bedeckt er mit einem dunklen Karton aus Pappe. Über die Schale stellt er eine hell leuchtende Lampe. In das Teichwasser gibt er zehn Wasserflöhe.

Welcher Fragestellung will Christoph mit diesem Versuch nachgehen?

Kreuze an.

- ☐ Bevorzugen Wasserflöhe helle oder dunkle Stellen?
- ☐ Halten sich Wasserflöhe bevorzugt in der Nähe von Wasserpflanzen auf?
- ☐ Findet man Wasserflöhe meist im flachen Wasser?
- ☐ Bevorzugen Wasserflöhe warmes oder kaltes Wasser?

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.19: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie (2)

V

725

730

IV

615

III

645

505

II

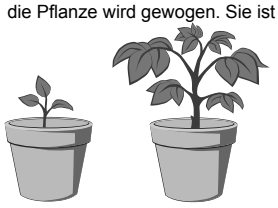
400

I

Pflanzennährstoffe:

Anna und Maria fragen sich, wovon sich Pflanzen hauptsächlich ernähren. Sie befüllen dazu einen Blumentopf mit 1 000 g trockener Blumenerde. Dann wird eine junge Pflanze mit einer Masse von 150 g in den Topf gepflanzt. Die Pflanze erhält ausreichend Sonnenlicht und wird regelmäßig gegossen.

Nach 28 Tagen nehmen Anna und Maria die Pflanze vorsichtig aus dem Topf. Die Blumenerde wird aus dem Topf geschüttet, getrocknet und gewogen. Sie hat eine Masse von 1000 g. Auch die Pflanze wird gewogen. Sie ist deutlich gewachsen und wiegt 350 g (siehe Abbildung).



Pflanze: Tag 0 **Pflanze**: Tag 28

Welche Hypothese (Vermutung) wollen Anna und Maria überprüfen?

Kreuze an.

☐ Pflanzen wachsen mit Hilfe von Kohlenstoffdioxid.

☐ Pflanzen benötigen Wasser zum Aufbau von Biomasse.

☐ Die Massenzunahme der Pflanze wird durch das Sonnenlicht verursacht.

☐ Die Pflanze gewinnt ihre Biomasse aus dem Boden.

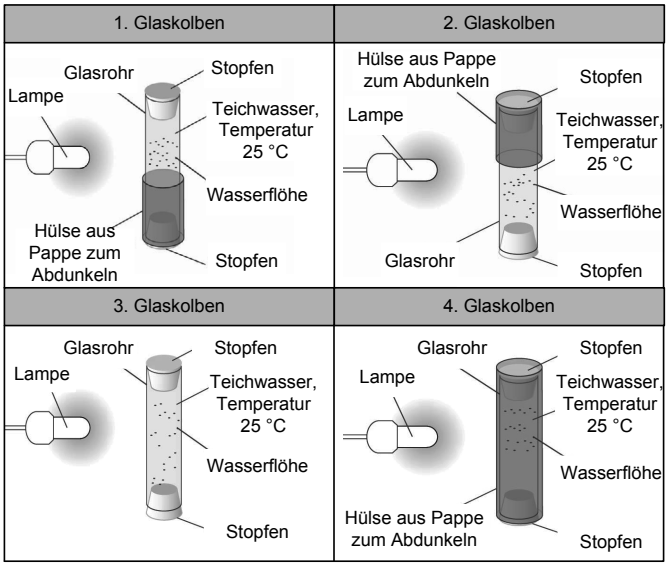
Versuche mit Wasserflöhen:

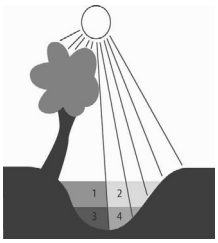
Einige Fische ernähren sich von Wasserflöhen. Diese Kleinkrebse kann man an unterschiedlichen Stellen in einem Teich antreffen.

Christoph hat schon oft Wasserflöhe in einem Teich beobachtet. Aufgrund seiner Beobachtungen vermutet er, dass der Aufenthaltsort der Wasserflöhe von der Wassertiefe und der Helligkeit abhängig ist.

Um seine Vermutung wissenschaftlich zu prüfen, führt Christoph einen Versuch durch. Er setzt dabei jeweils 20 Wasserflöhe in vier mit Teichwasser gefüllte Glaskolben. Nach 30 Minuten hält er die Aufenthaltsorte der Wasserflöhe in einer Zeichnung fest.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Versuch und die eingezeichneten Aufenthaltsorte der Wasserflöhe:





Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Querschnitt durch einen See. Gezeigt werden ebenfalls die Belichtungsverhältnisse:

In welchem der Bereiche 1 bis 4 wird Christoph entsprechend den Ergebnissen seiner Versuche am wahrscheinlichsten Wasserflöhe finden?

Gib eine oder mehrere Nummern an und **begründe deine Entscheidung anhand von Christophs Versuchsergebnissen.**

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Biologie im Jahr 2024

In diesem Abschnitt werden die Stufenbesetzungen im Fach Biologie im Jahr 2024 in Bezug auf die o. g. Standards dargestellt.

Zur Interpretation von Länderunterschieden im Anteil der Schüler:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen, können Angaben zu den in einem Schuljahr zu erwartenden Veränderungen in den Kompetenzstufenverteilungen herangezogen werden. Entsprechende Schätzungen der im Jahr 2011 durchgeführten Normierungsstudie, in der eine bundesweit repräsentative Stichprobe von Schüler:innen der 9. und 10. Jahrgangsstufe Testaufgaben zu den im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchten Kompetenzbereichen bearbeitete, weisen darauf hin, dass die Jahrgangsunterschiede in den Kompetenzstufenbesetzungen im Fach Biologie am Ende der Sekundarstufe I nicht sehr groß sind. So war der Anteil der Schüler:innen, die in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie mindestens den Regelstandard für den MSA erreichen, in der 10. Jahrgangsstufe um 9 bzw. 13 Prozentpunkte höher als in der 9. Jahrgangsstufe. Der Anteil der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, fiel in der 10. Jahrgangsstufe nur um 2 bis 3 Prozentpunkte geringer aus als in der 9. Jahrgangsstufe. Diese Schätzungen zu den zu erwartenden Lernzuwächsen stellen jedoch nur grobe Orientierungswerte dar (vgl. Kapitel 1.2).

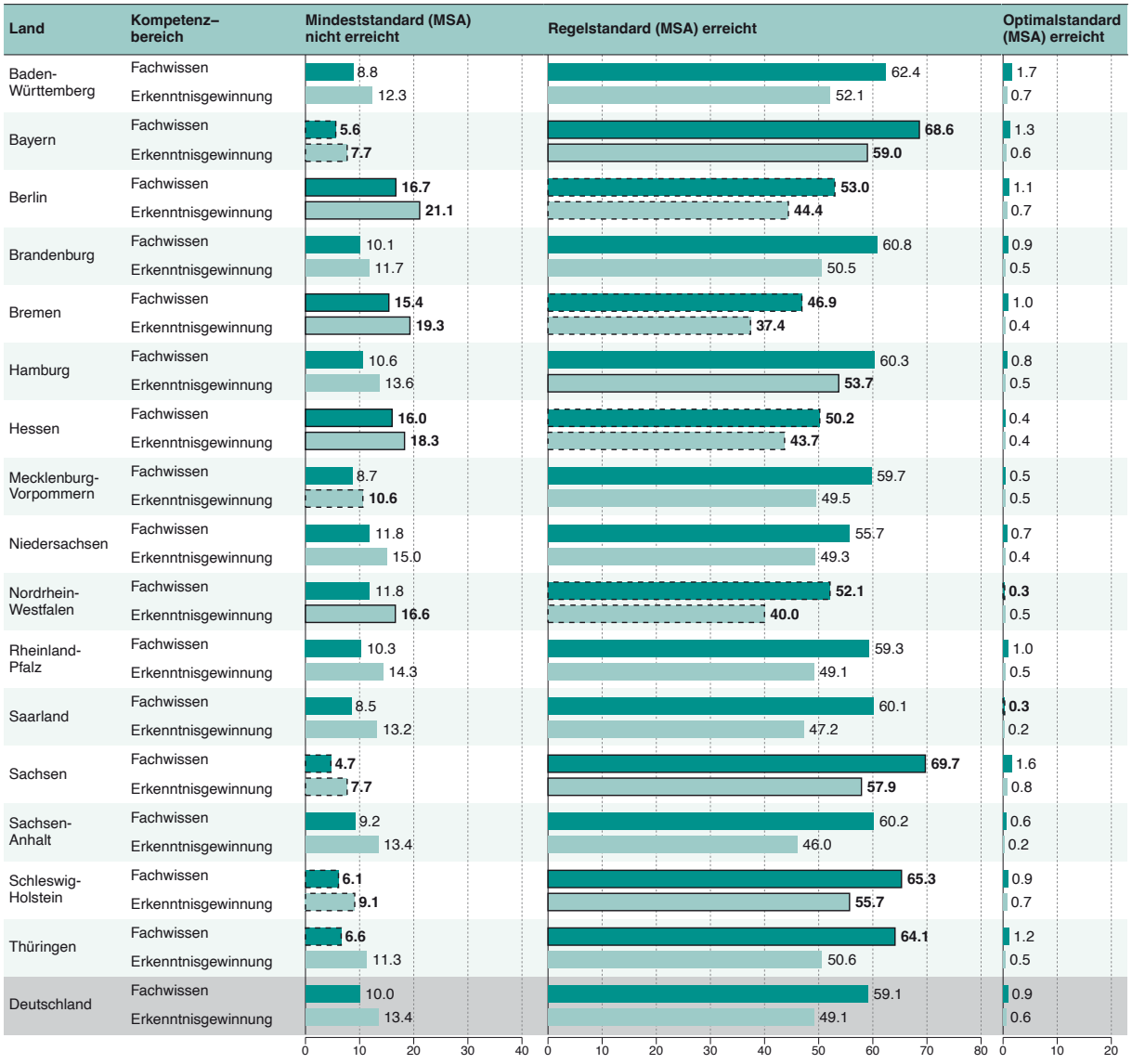
Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

Die folgenden Abbildungen beziehen sich auf die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Die Balken stellen für jedes Land und jeden Kompetenzbereich den Anteil der Schüler:innen dar, die den jeweiligen Standard verfehlen bzw. erreichen. Weicht der jeweilige prozentuale Anteil eines Landes statistisch signifikant ($p < .05$) vom Anteil für Deutschland insgesamt ab, ist dies durch einen Rahmen gekennzeichnet. Ein durchgezogener Rahmen um den Balken kennzeichnet, dass der Anteil in diesem Land signifikant höher ist als in Deutschland insgesamt. Ein gestrichelter Rahmen kennzeichnet dagegen einen signifikant geringeren Anteil als in Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.20 zeigt, dass im Fach Biologie bundesweit 10 Prozent der Schüler:innen in Deutschland insgesamt den Mindeststandard im Bereich *Fachwissen* verfehlen, wobei die länderspezifischen Werte zwischen knapp 5 Prozent in Sachsen und knapp 17 Prozent in Berlin variieren. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen, signifikant darüber in Berlin, Bremen und Hessen. Rund 59 Prozent der Schüler:innen erreichen oder übertreffen den Regelstandard im Bereich *Fachwissen*, mit einer Spannbreite zwischen knapp 47 Prozent in Bremen und knapp 70 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreicht bundesweit nur knapp 1 Prozent der Schüler:innen, wobei die Werte hier zwischen 0.3 Prozent in Nordrhein-Westfalen und im Saarland und knapp 2 Prozent in Baden-Württemberg variieren. Die Anteile in Nordrhein-Westfalen und im Saarland sind signifikant kleiner als der deutsche Gesamtwert, ein signifikant größerer Anteil hingegen wird in keinem Land erzielt.

In Deutschland insgesamt verfehlen im Fach Biologie 13 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*, bei einer Spannbreite von rund 8 Prozent in Bayern und Sachsen bis rund 21 Prozent in

Abbildung 3.20: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und im Jahr 2024 im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.

Berlin. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant darüber in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Rund 49 Prozent der Schüler:innen erreichen oder übertreffen hingegen den Regelstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. In den Ländern variiert dieser Wert zwischen 37 Prozent in Bremen und 59 Prozent in Bayern. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Hamburg, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit nur 0.6 Prozent der Schüler:innen; hier liegt die Spannbreite zwischen 0.2 Prozent im Saarland und in Sachsen-Anhalt und 0.8 Prozent in Sachsen. In keinem Land sind die Anteile signifikant höher oder geringer als in Deutschland insgesamt.

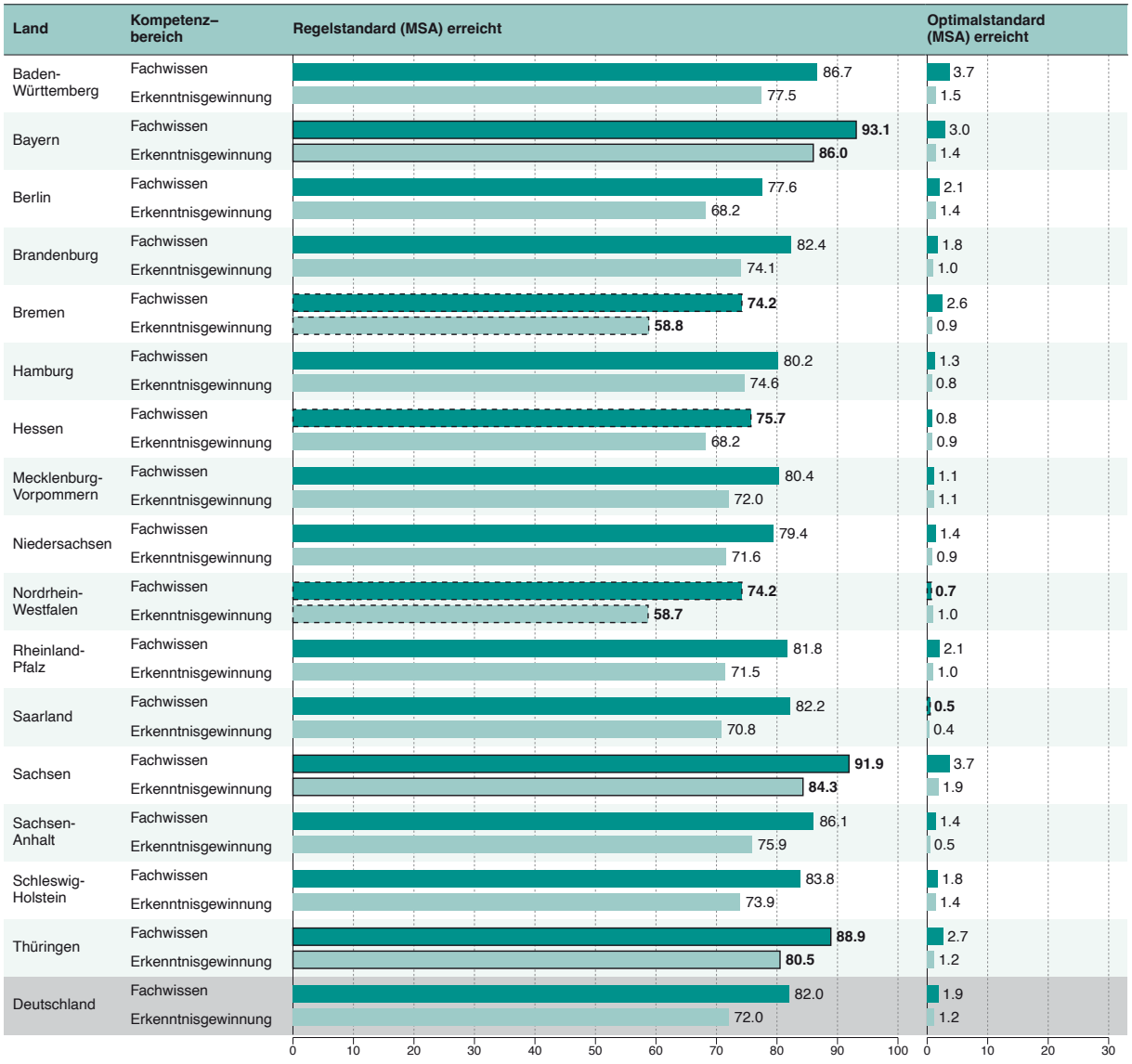
Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Abbildung 3.21 zeigt für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen an Gymnasien für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie die Anteile der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen.

Im Bereich *Fachwissen* erreichen oder übertreffen im Fach Biologie 82 Prozent der Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt den Regelstandard für den MSA; diese Werte variieren in den Ländern zwischen rund 74 Prozent in Bremen und Nordrhein-Westfalen und rund 93 Prozent in Bayern. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Sachsen und Thüringen, signifikant darunter in Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit knapp 2 Prozent der Gymnasiast:innen; hier variieren die Werte zwischen 0.5 Prozent im Saarland und knapp 4 Prozent in Baden-Württemberg und Sachsen. Für kein Land sind Anteile zu verzeichnen, die signifikant über dem Gesamtwert in Deutschland liegen; die Anteile in Nordrhein-Westfalen und im Saarland liegen signifikant darunter.

Etwa 72 Prozent der Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt erreichen oder übertreffen im Fach Biologie den Regelstandard für den MSA im Bereich *Erkenntnisgewinnung.* Hier variieren die Werte zwischen knapp 59 Prozent in Nordrhein-Westfalen und 86 Prozent in Bayern. Signifikant höher als der Gesamtwert in Deutschland fallen die Anteile in Bayern, Sachsen und Thüringen aus, signifikant geringer hingegen in Bremen und Nordrhein-Westfalen. Nur rund 1 Prozent der Gymnasiast:innen erreicht in Deutschland insgesamt den Optimalstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*, wobei die Anteile in den Ländern zwischen 0.4 Prozent im Saarland und knapp 2 Prozent in Sachsen variieren. In keinem Land unterscheiden sich die Anteile signifikant vom Anteil in Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.21: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Jahr 2024 im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Biologie im Trend

In diesem Abschnitt werden die Veränderungen in den Kompetenzstufenbesetzungen für Deutschland insgesamt und in den Ländern in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie berichtet.

Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

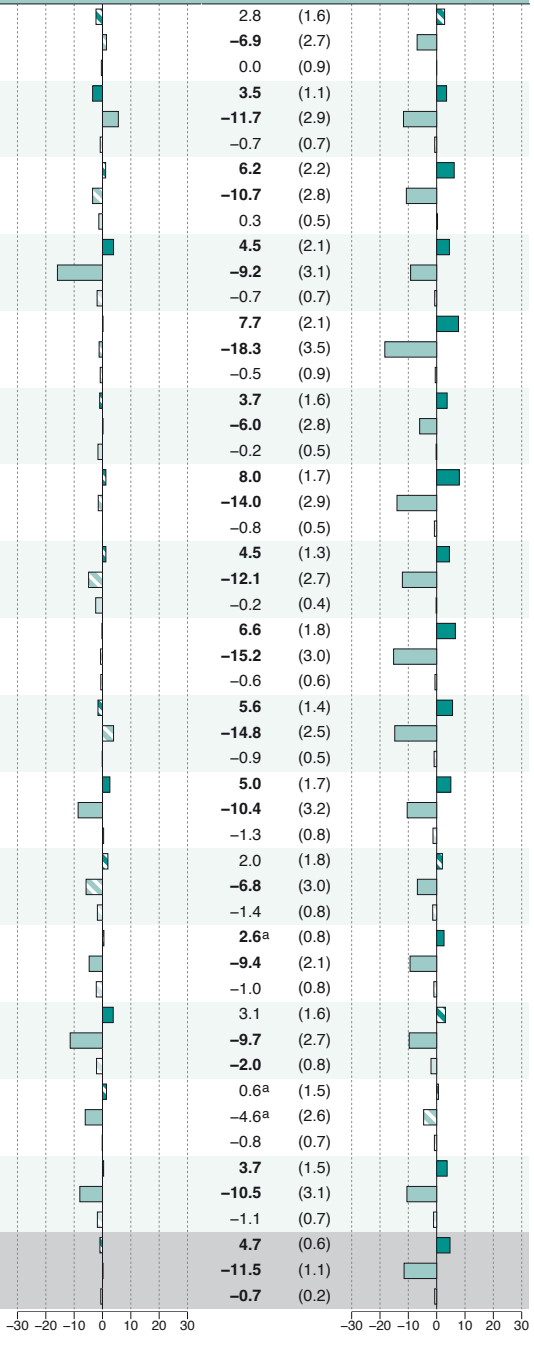
In den Abbildungen 3.22 und 3.23 sind für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, die Veränderungen für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 dargestellt. Im Tabellenteil der Abbildungen ist für Deutschland insgesamt und für jedes einzelne Land in einer separaten Zeile ausgewiesen, wie hoch der Anteil der Neuntklässler:innen zu den drei Erhebungszeitpunkten ist, die den jeweiligen Standard verfehlen bzw. erreichen oder übertreffen. Daneben sind die Differenzen zwischen den Anteilen der betrachteten Zeiträume und die Standardfehler dieser Differenzen aufgeführt. Die Balkendiagramme veranschaulichen diese Differenzen. Nach rechts weisende Balken kennzeichnen positive Differenzwerte, d. h., der jeweilige Anteil hat sich im Untersuchungszeitraum erhöht. Nach links weisende Balkendiagramme kennzeichnen negative Differenzwerte, d. h., der jeweilige Anteil hat sich im Untersuchungszeitraum verringert. Für das Verfehlen des Mindeststandards sind daher negative Differenzen günstig, für das Erreichen des Regel- bzw. Optimalstandards positive Differenzen. Ausgefüllte Balken kennzeichnen statistisch signifikante Veränderungen ($p < .05$), schraffierte Balken hingegen nicht signifikante Veränderungen. Das hochgestellte „a“ in den Spalten „$\%_{2018}$–$\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}$–$\%_{2018}$“ markiert zudem, ob die für das jeweilige Land ermittelte Veränderung signifikant von der für Deutschland insgesamt ermittelten Veränderung abweicht.

Biologie *Fachwissen.* Abbildung 3.22 zeigt, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, von rund 5 Prozent im Jahr 2018 auf 10 Prozent im Jahr 2024 nahezu verdoppelt hat. Dies entspricht einer signifikanten Veränderung. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 hingegen hatte sich der Anteil nicht bedeutsam verändert. Auch auf der Länderebene ist es aufschlussreich, die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 dahingehend zu betrachten, ob sich die Anteile der Schüler:innen verändert haben, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen. Auf dieser Grundlage lassen sich die Länder einem von fünf Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg, Saarland, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Sachsen-Anhalt
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 sowie 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Brandenburg, Rheinland-Pfalz
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Bayern

Abbildung 3.22: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	8.3	6.0	8.8	–2.3	(2.2)	2.8	(1.6)
	Regelstandard erreicht	67.9	69.4	62.4	1.4	(3.2)	**–6.9**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	2.0	1.6	1.7	–0.4	(1.0)	0.0	(0.9)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	5.6	2.0	5.6	**–3.5**	(1.4)	**3.5**	(1.1)
	Regelstandard erreicht	74.7	80.3	68.6	**5.6**	(2.7)	**–11.7**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	2.8	2.0	1.3	–0.8	(0.8)	–0.7	(0.7)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	9.4	10.5	16.7	1.1	(1.8)	**6.2**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	67.2	63.7	53.0	–3.5	(2.6)	**–10.7**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	2.1	0.8	1.1	**–1.3**	(0.6)	0.3	(0.5)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	1.7	5.6	10.1	**3.9**[a]	(1.4)	**4.5**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	85.9	70.0	60.8	**–15.9**[a]	(2.6)	**–9.2**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	3.5	1.6	0.9	–1.9	(1.0)	–0.7	(0.7)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	7.4	7.6	15.4	0.2	(1.7)	**7.7**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	66.4	65.2	46.9	–1.2	(3.6)	**–18.3**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	2.2	1.4	1.0	–0.8	(1.4)	–0.5	(0.9)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	8.0	7.0	10.6	–1.0	(1.6)	**3.7**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	66.1	66.3	60.3	0.2	(2.7)	**–6.0**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	2.6	1.0	0.8	**–1.6**	(0.8)	–0.2	(0.5)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	6.9	8.1	16.0	1.2	(1.6)	**8.0**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	65.7	64.2	50.2	–1.5	(3.1)	**–14.0**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	1.2	1.2	0.4	0.0	(0.6)	–0.8	(0.5)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	3.0	4.1	8.7	1.2	(1.0)	**4.5**	(1.3)
	Regelstandard erreicht	76.7	71.8	59.7	–4.9	(2.9)	**–12.1**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	3.2	0.7	0.5	**–2.4**[a]	(0.7)	–0.2	(0.4)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	5.4	5.2	11.8	–0.2	(1.5)	**6.6**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	71.6	71.0	55.7	–0.7	(3.1)	**–15.2**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	1.8	1.2	0.7	–0.6	(0.8)	–0.6	(0.6)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	7.8	6.2	11.8	–1.6	(1.3)	**5.6**	(1.4)
	Regelstandard erreicht	63.0	66.9	52.1	3.9	(2.5)	**–14.8**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	1.3	1.2	0.3	–0.1	(0.6)	–0.9	(0.5)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	2.8	5.3	10.3	**2.6**[a]	(1.2)	**5.0**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	78.3	69.7	59.3	**–8.6**[a]	(2.7)	**–10.4**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	1.9	2.4	1.0	0.4	(0.9)	–1.3	(0.8)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	4.6	6.5	8.5	1.9	(1.4)	2.0	(1.8)
	Regelstandard erreicht	72.7	66.9	60.1	–5.8	(3.1)	**–6.8**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	3.5	1.7	0.3	–1.8	(1.2)	–1.4	(0.8)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	1.6	2.1	4.7	0.5	(0.7)	**2.6**[a]	(0.8)
	Regelstandard erreicht	83.8	79.1	69.7	**–4.7**	(2.3)	**–9.4**	(2.1)
	Optimalstandard erreicht	4.8	2.6	1.6	–2.2	(1.6)	–1.0	(0.8)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	2.3	6.1	9.2	**3.8**[a]	(1.2)	3.1	(1.6)
	Regelstandard erreicht	81.3	69.9	60.2	**–11.4**[a]	(2.5)	**–9.7**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	4.7	2.6	0.6	–2.1	(1.2)	**–2.0**	(0.8)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	4.1	5.6	6.1	1.4	(1.4)	0.6[a]	(1.5)
	Regelstandard erreicht	76.0	69.9	65.3	**–6.1**[a]	(2.9)	–4.6[a]	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	1.8	1.7	0.9	–0.1	(0.9)	–0.8	(0.7)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	2.5	2.9	6.6	0.4	(1.2)	**3.7**	(1.5)
	Regelstandard erreicht	82.6	74.6	64.1	**–8.0**[a]	(3.1)	**–10.5**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	4.1	2.3	1.2	–1.8	(1.1)	–1.1	(0.7)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	6.2	5.4	10.0	–0.9	(0.6)	**4.7**	(0.6)
	Regelstandard erreicht	70.5	70.7	59.1	0.2	(1.1)	**–11.5**	(1.1)
	Optimalstandard erreicht	2.2	1.6	0.9	**–0.6**	(0.3)	**–0.7**	(0.2)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Anteil der Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von knapp 71 Prozent im Jahr 2018 auf rund 59 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 war bundesweit hingegen keine bedeutsame Veränderung zu verzeichnen. Der Blick in die Länder zeigt, dass diese einem von vier Befundmustern zugeordnet werden können:

- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern

Der Anteil der Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von 1.6 Prozent im Jahr 2018 auf 0.9 Prozent im Jahr 2024 und damit um 0.7 Prozentpunkte signifikant reduziert. Bereits zwischen 2012 und 2018 war eine ähnlich ausgeprägte, signifikant negative Veränderung um 0.6 Prozentpunkte zu beobachten. In den Ländern zeigen sich für diese beiden Zeiträume die folgenden drei Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

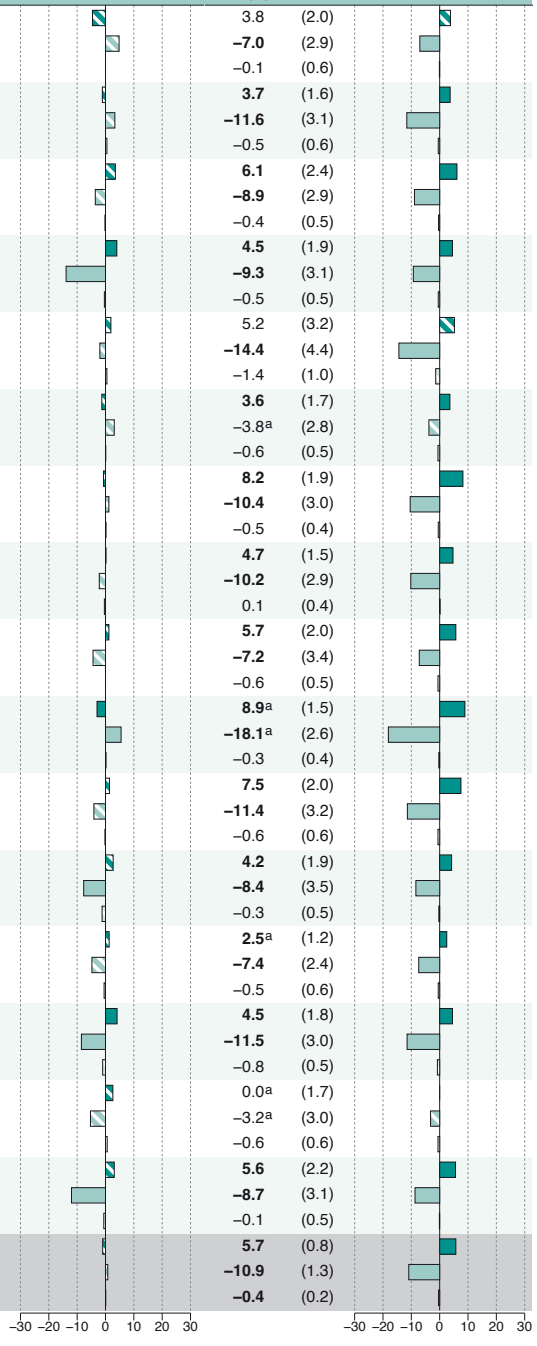
Biologie *Erkenntnisgewinnung*. Abbildung 3.23 zeigt, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA verfehlen, von knapp 8 Prozent im Jahr 2018 auf 13 Prozent im Jahr 2024 signifikant erhöht hat. Zwischen 2012 und 2018 hingegen veränderte sich der Anteil bundesweit nicht bedeutsam. Die Länder lassen sich mit Blick auf die Veränderungen zwischen 2012 und 2018 einerseits sowie zwischen 2018 und 2024 andererseits einem von vier Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg, Bremen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Bayern, Berlin, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Erhöhung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Nordrhein-Westfalen

Der Anteil der Schüler:innen, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von rund 60 Prozent im Jahr 2018 auf rund 49 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert.

Abbildung 3.23: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	13.2	8.5	12.3	–4.6	(2.7)	3.8	(2.0)
	Regelstandard erreicht	54.3	59.1	52.1	4.8	(3.7)	**–7.0**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	0.8	0.8	0.7	0.0	(0.5)	–0.1	(0.6)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	5.1	4.0	7.7	–1.1	(1.4)	**3.7**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	67.4	70.7	59.0	3.3	(3.0)	**–11.6**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	0.6	1.0	0.6	0.5	(0.6)	–0.5	(0.6)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	11.5	15.0	21.1	3.5[a]	(2.1)	**6.1**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	56.9	53.3	44.4	–3.6	(2.8)	**–8.9**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	1.3	1.1	0.7	–0.2	(0.6)	–0.4	(0.5)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	3.1	7.1	11.7	**4.0**[a]	(1.3)	**4.5**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	73.7	59.8	50.5	**–13.9**[a]	(2.9)	**–9.3**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	1.4	1.0	0.5	–0.4	(0.7)	–0.5	(0.5)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	12.3	14.2	19.3	1.9	(2.6)	5.2	(3.2)
	Regelstandard erreicht	53.8	51.8	37.4	–2.0	(4.6)	**–14.4**	(4.4)
	Optimalstandard erreicht	1.4	1.8	0.4	0.5	(1.3)	–1.4	(1.0)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	11.3	10.0	13.6	–1.3	(1.8)	**3.6**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	54.3	57.4	53.7	3.1	(2.9)	–3.8[a]	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	0.9	1.0	0.5	0.1	(0.6)	–0.6	(0.5)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	10.8	10.1	18.3	–0.7	(1.8)	**8.2**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	52.9	54.0	43.7	1.2	(3.2)	**–10.4**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	0.7	0.9	0.4	0.2	(0.5)	–0.5	(0.4)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	5.7	5.9	10.6	0.2	(1.4)	**4.7**	(1.5)
	Regelstandard erreicht	61.9	59.7	49.5	–2.2	(3.3)	**–10.2**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	0.8	0.4	0.5	–0.4	(0.4)	0.1	(0.4)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	8.1	9.3	15.0	1.2	(2.1)	**5.7**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	60.9	56.5	49.3	–4.4	(3.5)	**–7.2**	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	1.0	1.0	0.4	0.0	(0.6)	–0.6	(0.5)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	10.7	7.7	16.6	**–3.0**	(1.5)	**8.9**[a]	(1.5)
	Regelstandard erreicht	52.6	58.1	40.0	**5.5**	(2.7)	**–18.1**[a]	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	0.6	0.8	0.5	0.2	(0.4)	–0.3	(0.4)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	5.5	6.9	14.3	1.4	(1.6)	**7.5**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	64.6	60.5	49.1	–4.1	(3.0)	**–11.4**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	1.3	1.1	0.5	–0.2	(0.6)	–0.6	(0.6)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	6.3	9.0	13.2	2.7[a]	(1.7)	**4.2**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	63.3	55.5	47.2	**–7.7**[a]	(3.8)	**–8.4**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	1.7	0.4	0.2	–1.2	(0.7)	–0.3	(0.5)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	3.8	5.2	7.7	1.3	(1.2)	**2.5**[a]	(1.2)
	Regelstandard erreicht	70.1	65.3	57.9	–4.8	(3.0)	**–7.4**	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	1.8	1.3	0.8	–0.5	(0.8)	–0.5	(0.6)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	4.8	8.8	13.4	**4.1**[a]	(1.4)	**4.5**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	66.1	57.5	46.0	**–8.5**[a]	(3.0)	**–11.5**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	2.0	1.0	0.2	–1.0	(0.8)	–0.8	(0.5)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	6.4	9.0	9.1	2.6[a]	(1.7)	0.0[a]	(1.7)
	Regelstandard erreicht	64.2	58.9	55.7	–5.3	(3.4)	–3.2[a]	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	0.7	1.3	0.7	0.6	(0.6)	–0.6	(0.6)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	2.6	5.7	11.3	3.1[a]	(1.7)	**5.6**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	71.4	59.3	50.6	**–12.0**[a]	(3.3)	**–8.7**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	1.2	0.6	0.5	–0.6	(0.6)	–0.1	(0.5)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	8.8	7.8	13.4	–1.0	(0.8)	**5.7**	(0.8)
	Regelstandard erreicht	59.3	60.0	49.1	0.8	(1.3)	**–10.9**	(1.3)
	Optimalstandard erreicht	0.9	0.9	0.6	0.1	(0.2)	**–0.4**	(0.2)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Zwischen den Jahren 2012 und 2018 gab es bundesweit wiederum keine bedeutsame Veränderung. Der Blick in Länder ergibt vier verschiedene Befundmuster:

- 2012–2018 sowie 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Hamburg, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Saarland, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Nordrhein-Westfalen

Der Anteil der Schüler:innen, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von 0.9 Prozent im Jahr 2018 auf 0.6 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 war hingegen keine signifikante Veränderung zu verzeichnen. Innerhalb der Länder haben sich die Anteile der Schüler:innen, die im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard erreichen, weder zwischen den Jahren 2012 und 2018 noch zwischen den Jahren 2018 und 2024 statistisch bedeutsam verändert.

Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Die Abbildungen 3.24 und 3.25 zeigen für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen, inwieweit sich im Fach Biologie die Anteile der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen, in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 verändert haben. Der Aufbau der Tabellen und Abbildungen folgt weitestgehend dem Schema, wie es für die Teilpopulation der Schüler:innen, die den MSA anstreben, dargestellt wurde, mit der Ausnahme, dass auf eine Darstellung der Anteilswerte bezogen auf das Verfehlen des Mindeststandards verzichtet wird.

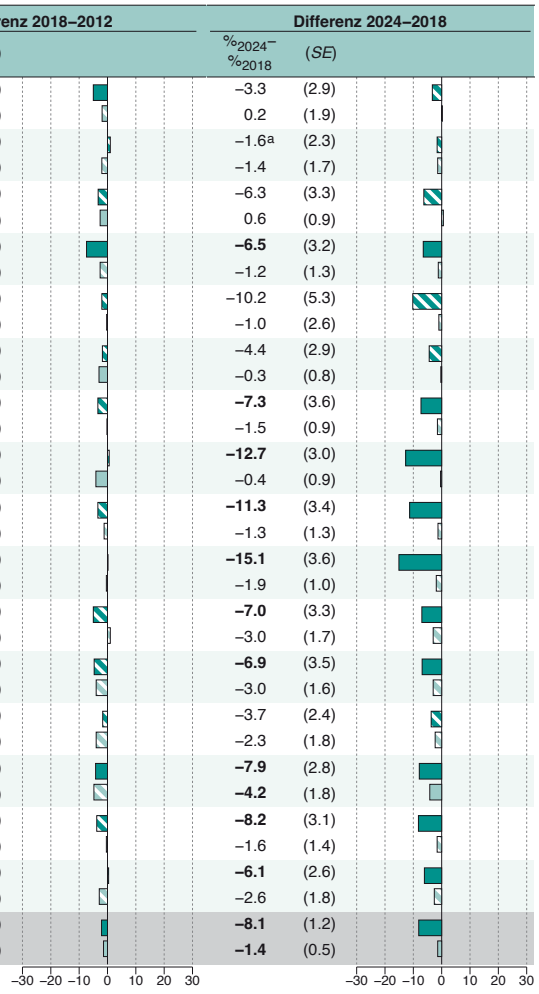
Biologie *Fachwissen*. Der Anteil der Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen, hat sich in Deutschland von rund 90 Prozent im Jahr 2018 auf rund 82 Prozent im Jahr 2024 um rund 8 Prozentpunkte signifikant reduziert (Abb. 3.24). Schon zwischen 2012 und 2018 hatte sich dieser Anteil signifikant verringert, allerdings nur um rund 2 Prozentpunkte. Die Länder lassen sich mit Blick auf das Erreichen des Regelstandards in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 einem von vier Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Sachsen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von gut

Abbildung 3.24: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	95.0	90.0	86.7	**–5.0**	(2.3)	–3.3	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	5.4	3.5	3.7	–1.9	(2.4)	0.2	(1.9)
Bayern	Regelstandard erreicht	93.7	94.7	93.1	1.0	(2.1)	–1.6[a]	(2.3)
	Optimalstandard erreicht	6.4	4.4	3.0	–2.0	(1.9)	–1.4	(1.7)
Berlin	Regelstandard erreicht	87.3	83.9	77.6	–3.3	(3.4)	–6.3	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	4.0	1.5	2.1	**–2.6**	(1.2)	0.6	(0.9)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	96.3	88.9	82.4	**–7.4**[a]	(2.2)	**–6.5**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	5.5	3.0	1.8	–2.6	(1.7)	–1.2	(1.3)
Bremen	Regelstandard erreicht	86.4	84.4	74.2	–2.0	(5.0)	–10.2	(5.3)
	Optimalstandard erreicht	3.8	3.5	2.6	–0.3	(3.0)	–1.0	(2.6)
Hamburg	Regelstandard erreicht	86.3	84.5	80.2	–1.8	(2.8)	–4.4	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	4.6	1.6	1.3	**–3.0**	(1.4)	–0.3	(0.8)
Hessen	Regelstandard erreicht	86.4	82.9	75.7	–3.4	(3.1)	**–7.3**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	2.5	2.3	0.8	–0.2	(1.2)	–1.5	(0.9)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	92.5	93.1	80.4	0.6	(2.8)	**–12.7**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	5.6	1.5	1.1	**–4.1**	(1.5)	–0.4	(0.9)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	94.2	90.8	79.4	–3.4	(2.8)	**–11.3**	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	3.9	2.6	1.4	–1.2	(1.8)	–1.3	(1.3)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	89.1	89.3	74.2	0.2	(2.5)	**–15.1**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	3.0	2.6	0.7	–0.4	(1.3)	–1.9	(1.0)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	93.8	88.8	81.8	–5.0	(2.8)	**–7.0**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	4.1	5.1	2.1	1.0	(1.8)	–3.0	(1.7)
Saarland	Regelstandard erreicht	93.8	89.0	82.2	–4.7	(3.1)	**–6.9**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	7.5	3.5	0.5	–4.0	(2.6)	–3.0	(1.6)
Sachsen	Regelstandard erreicht	97.4	95.7	91.9	–1.7	(1.7)	–3.7	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	9.9	6.0	3.7	–4.0	(3.4)	–2.3	(1.8)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	98.2	94.0	86.1	**–4.2**	(2.1)	**–7.9**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	10.3	5.6	1.4	–4.8	(2.6)	**–4.2**	(1.8)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	95.8	92.0	83.8	–3.8	(2.4)	**–8.2**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	3.8	3.4	1.8	–0.4	(1.9)	–1.6	(1.4)
Thüringen	Regelstandard erreicht	94.6	95.0	88.9	0.4	(2.3)	**–6.1**	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	8.3	5.4	2.7	–2.9	(2.4)	–2.6	(1.8)
Deutschland	Regelstandard erreicht	92.2	90.1	82.0	**–2.1**	(1.0)	**–8.1**	(1.2)
	Optimalstandard erreicht	4.7	3.3	1.9	**–1.4**	(0.6)	**–1.4**	(0.5)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

3 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 2 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Auch zwischen den Jahren 2012 und 2018 war bereits eine signifikante Verringerung dieses Anteils in der gleichen Größenordnung zu verzeichnen. Die Länder lassen sich entsprechend der Veränderungen in ihren Anteilen zwischen den beiden untersuchten Zeiträume einem von drei Befundmustern zuordnen:

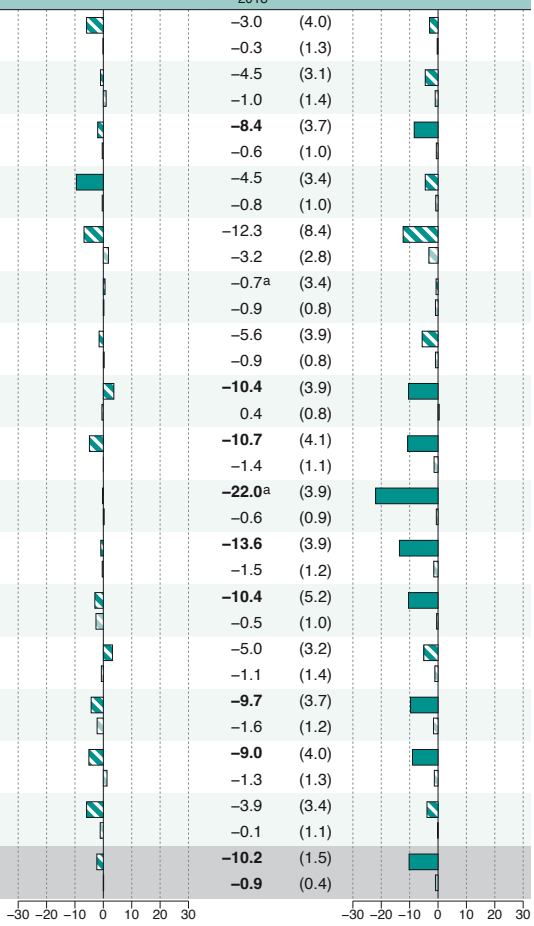
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

Biologie *Erkenntnisgewinnung*. Der Anteil der Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen, hat sich in Deutschland von rund 82 Prozent im Jahr 2018 auf rund 72 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert (Abb. 3.25). Zwischen 2012 und 2018 hatte sich dieser Anteil hingegen nicht signifikant verändert. Anhand der Veränderungen in den Anteilen der Schüler:innen, die den Optimalstandard erreichen, lassen sich die Länder den folgenden drei Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Hessen, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Brandenburg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein

Abbildung 3.25: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	86.4	80.5	77.5	–5.9	(3.8)	–3.0	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	2.0	1.9	1.5	–0.1	(1.3)	–0.3	(1.3)
Bayern	Regelstandard erreicht	91.4	90.4	86.0	–1.0	(2.5)	–4.5	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	1.4	2.4	1.4	1.0	(1.4)	–1.0	(1.4)
Berlin	Regelstandard erreicht	78.6	76.6	68.2	–2.0	(3.9)	**–8.4**	(3.7)
	Optimalstandard erreicht	2.4	2.0	1.4	–0.4	(1.1)	–0.6	(1.0)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	88.0	78.6	74.1	**–9.5**[a]	(3.0)	–4.5	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	2.1	1.8	1.0	–0.4	(1.2)	–0.8	(1.0)
Bremen	Regelstandard erreicht	77.8	71.1	58.8	–6.8	(8.4)	–12.3	(8.4)
	Optimalstandard erreicht	2.4	4.2	0.9	1.8	(3.1)	–3.2	(2.8)
Hamburg	Regelstandard erreicht	74.7	75.3	74.6	0.6	(3.5)	–0.7[a]	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	1.6	1.8	0.8	0.2	(1.0)	–0.9	(0.8)
Hessen	Regelstandard erreicht	75.4	73.9	68.2	–1.5	(3.5)	–5.6	(3.9)
	Optimalstandard erreicht	1.5	1.8	0.9	0.3	(0.9)	–0.9	(0.8)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	78.7	82.4	72.0	3.7	(4.5)	**–10.4**	(3.9)
	Optimalstandard erreicht	1.2	0.7	1.1	–0.5	(0.8)	0.4	(0.8)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	87.3	82.3	71.6	–4.9	(3.3)	**–10.7**	(4.1)
	Optimalstandard erreicht	2.3	2.2	0.9	0.0	(1.4)	–1.4	(1.1)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	81.1	80.8	58.7	–0.3	(3.7)	**–22.0**[a]	(3.9)
	Optimalstandard erreicht	1.3	1.6	1.0	0.3	(1.0)	–0.6	(0.9)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	86.0	85.1	71.5	–0.9	(3.3)	**–13.6**	(3.9)
	Optimalstandard erreicht	2.9	2.5	1.0	–0.4	(1.5)	–1.5	(1.2)
Saarland	Regelstandard erreicht	84.1	81.2	70.8	–3.0	(5.2)	**–10.4**	(5.2)
	Optimalstandard erreicht	3.5	0.9	0.4	–2.6	(1.6)	–0.5	(1.0)
Sachsen	Regelstandard erreicht	86.1	89.3	84.3	3.2	(3.0)	–5.0	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	3.7	3.0	1.9	–0.7	(1.8)	–1.1	(1.4)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	89.8	85.6	75.9	–4.3	(3.1)	**–9.7**	(3.7)
	Optimalstandard erreicht	4.4	2.2	0.5	–2.2	(1.9)	–1.6	(1.2)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	88.1	83.0	73.9	–5.1	(3.2)	**–9.0**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	1.4	2.7	1.4	1.3	(1.3)	–1.3	(1.3)
Thüringen	Regelstandard erreicht	90.3	84.4	80.5	–5.9	(3.1)	–3.9	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	2.4	1.3	1.2	–1.1	(1.3)	–0.1	(1.1)
Deutschland	Regelstandard erreicht	84.5	82.1	72.0	–2.3	(1.3)	**–10.2**	(1.5)
	Optimalstandard erreicht	1.9	2.0	1.2	0.1	(0.4)	**–0.9**	(0.4)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von 2 Prozent im Jahr 2018 auf rund 1 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 trat hingegen keine signifikante Veränderung in den Anteilswerten auf. In keinem Land haben sich die Anteile zwischen 2012 und 2018 oder zwischen 2018 und 2024 statistisch bedeutsam verändert.

3.2.2 Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Chemie

Die in den Abbildungen 3.26 und 3.29 komprimiert dargestellten Kompetenzstufenmodelle für das Fach Chemie werden von Walpuski et al. (2019) detailliert beschrieben. Die Grenzen der Kompetenzstufen können Tabelle 3.3 entnommen werden. Zur Illustration zeigen die Abbildungen 3.27, 3.28, 3.30 und 3.31 für alle fünf Stufen des Modells Beispielaufgaben und -items.

Tabelle 3.3: Stufengrenzen für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie

Stufe	Punktwerte		Standard Mittlerer Schulabschluss (MSA)
	Chemie Fachwissen	Chemie Erkenntnisgewinnung	
V	ab 680	ab 640	Optimalstandard
IV	605 bis 679	560 bis 639	Regelstandard plus
III	505 bis 604	490 bis 559	Regelstandard
II	435 bis 504	415 bis 489	Mindeststandard
I	unter 435	unter 415	

Abbildung 3.26: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie

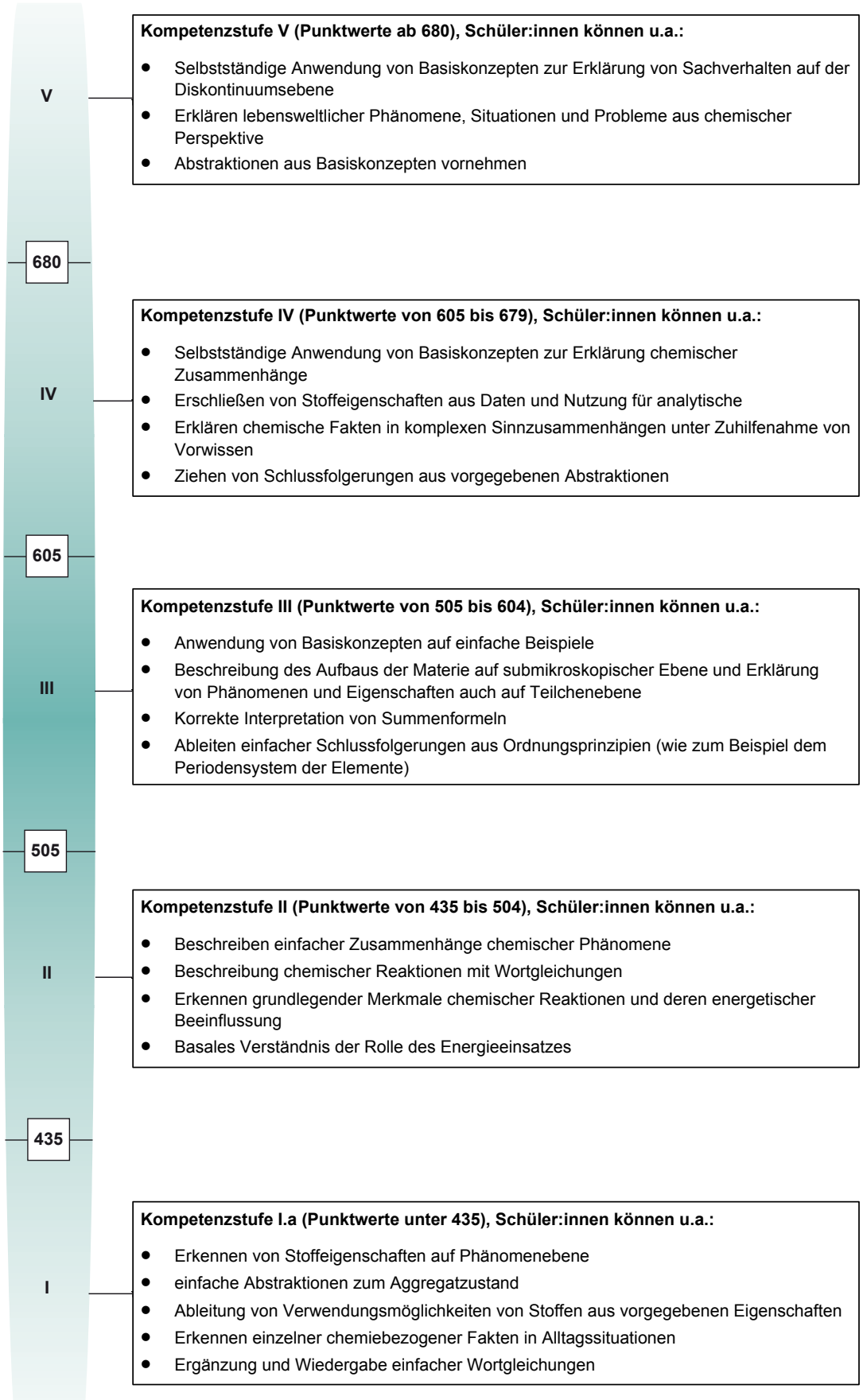
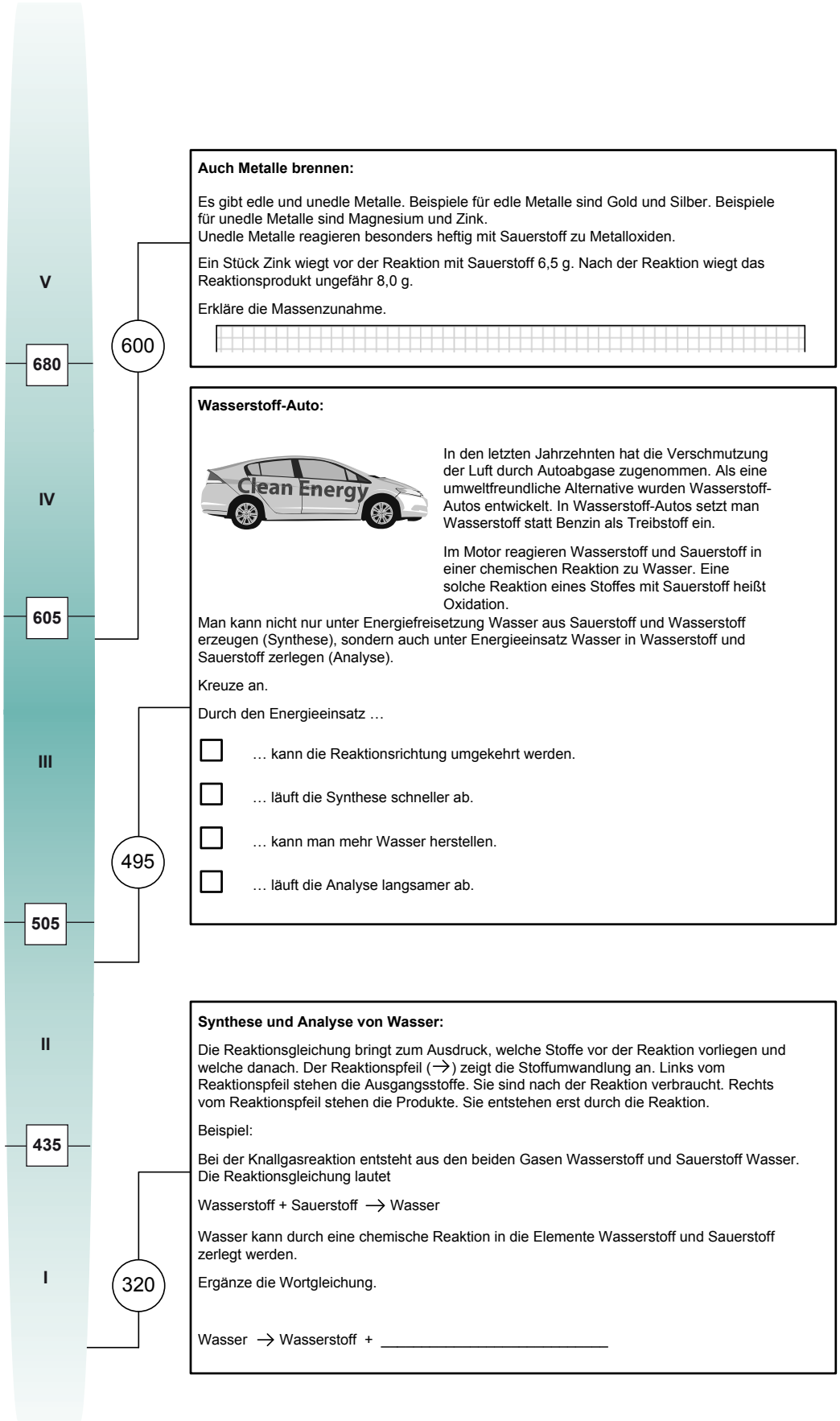
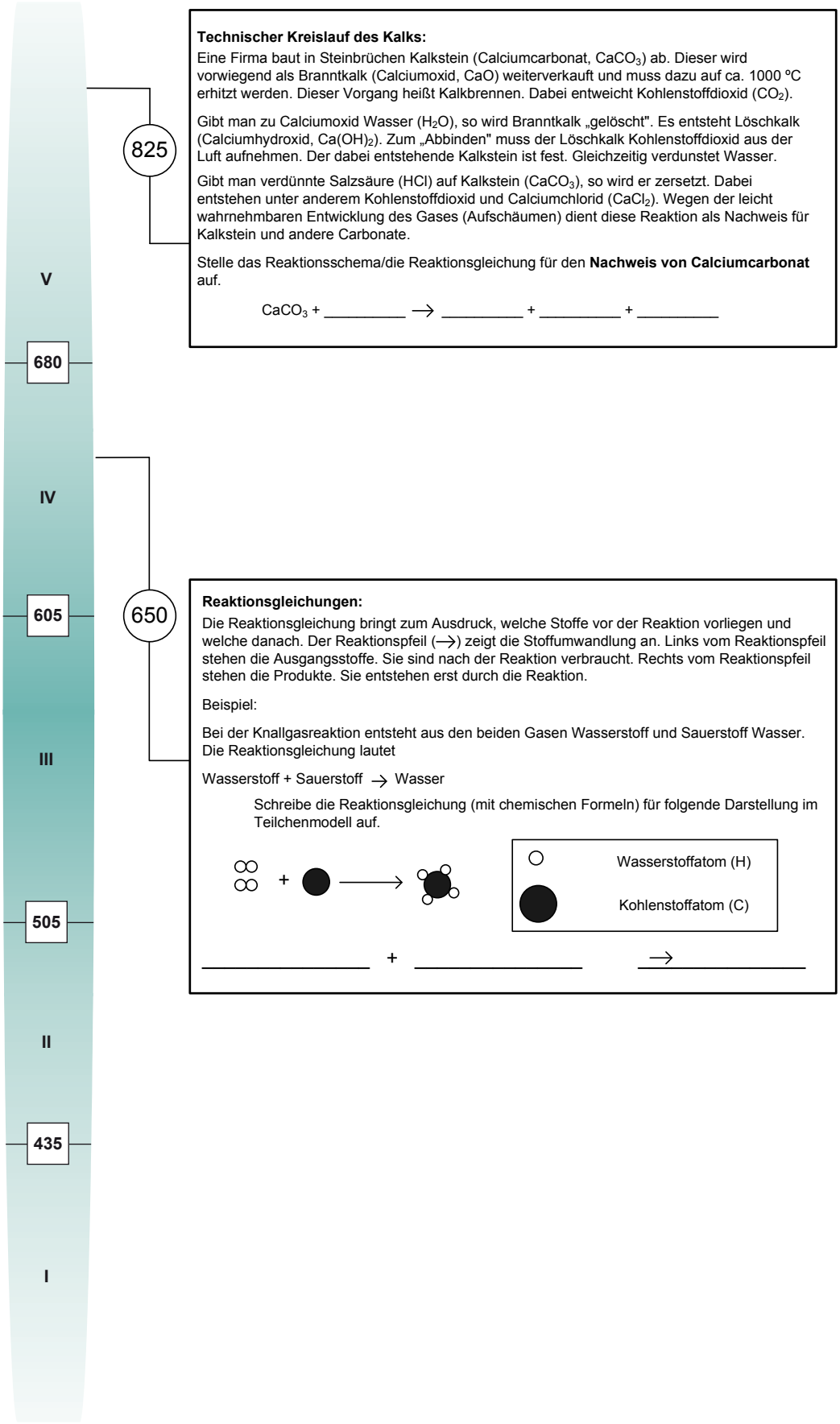


Abbildung 3.27: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie (1)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.28: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie (2)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.29: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie

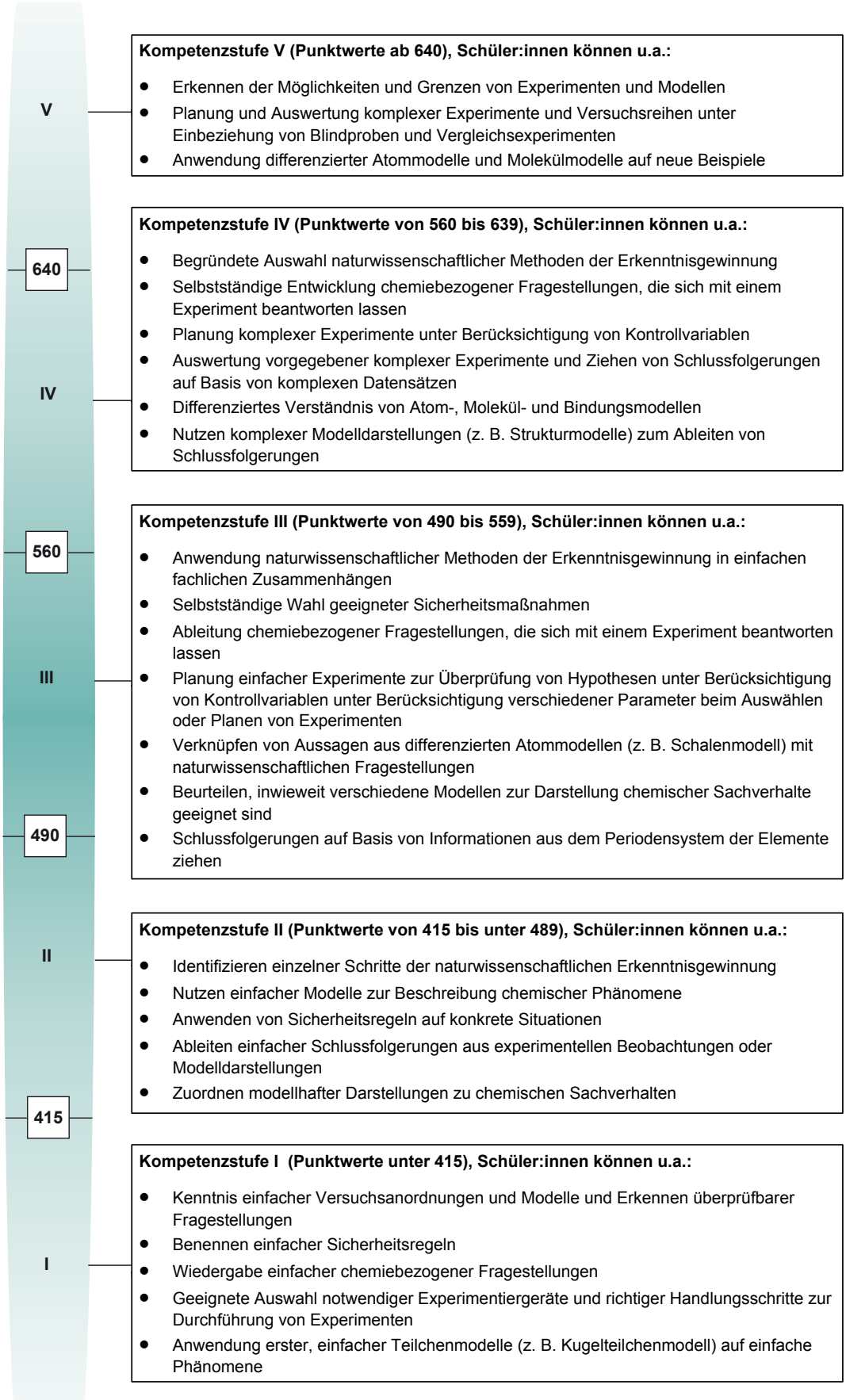
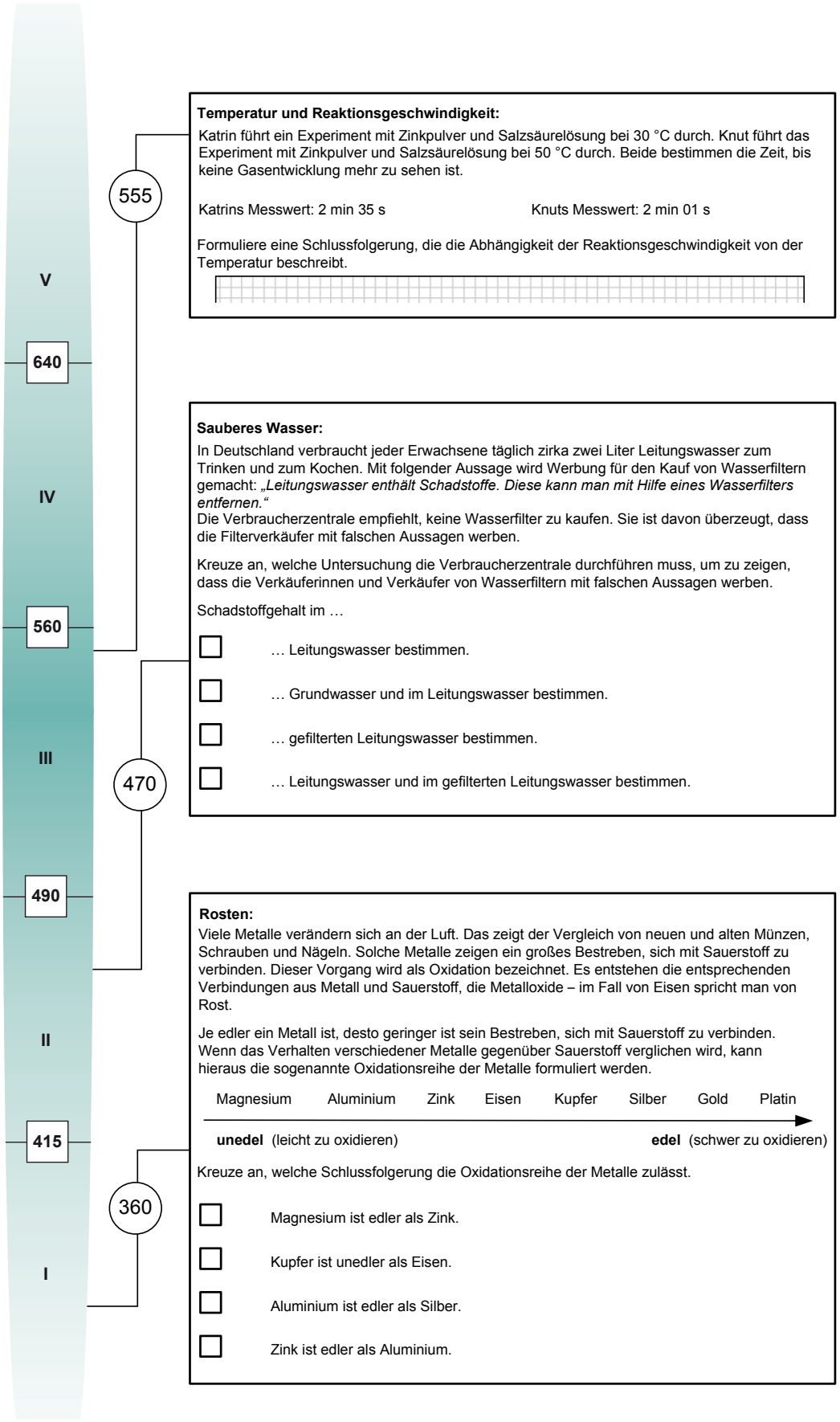
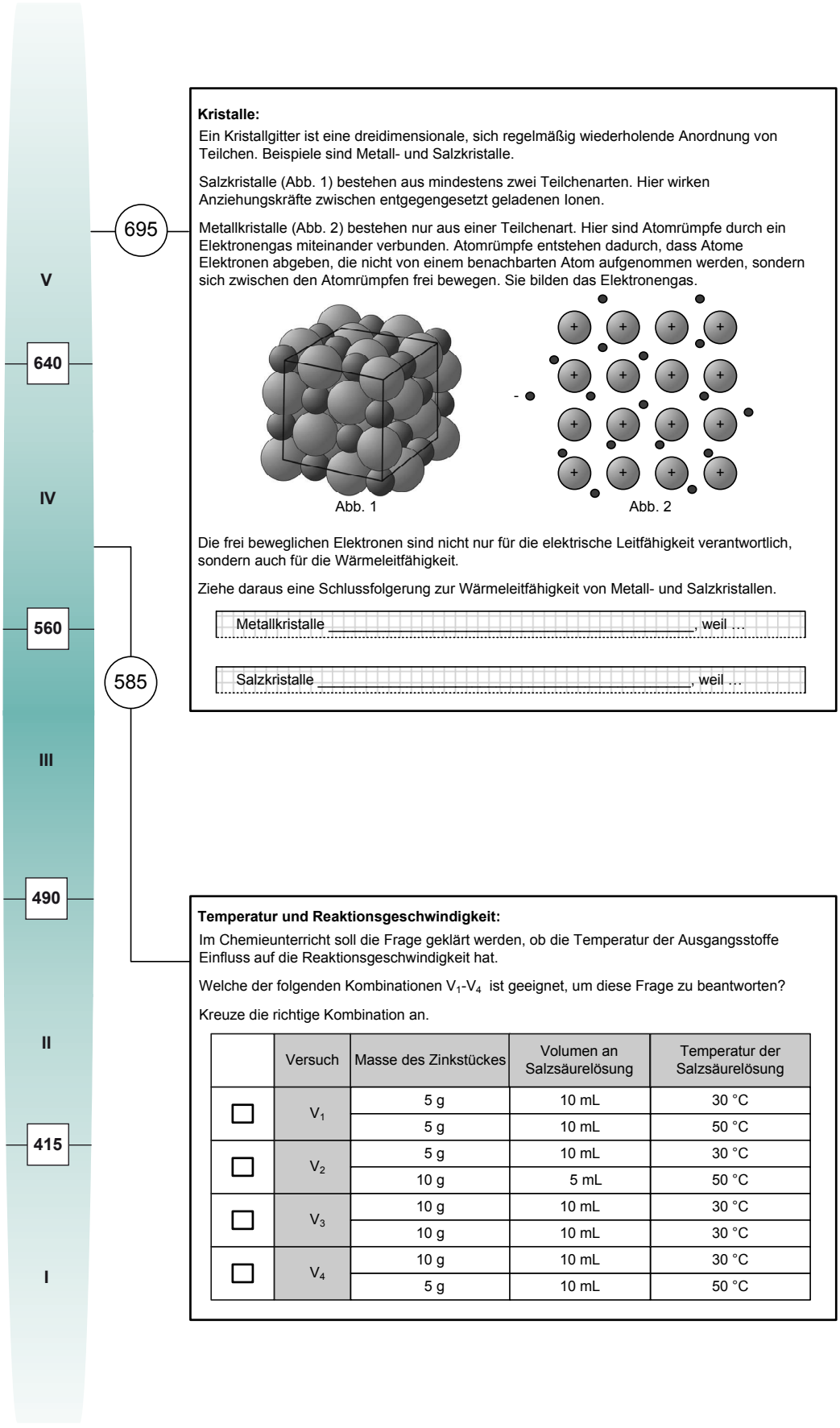


Abbildung 3.30: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie (1)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.31: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie (2)



	Versuch	Masse des Zinkstückes	Volumen an Salzsäurelösung	Temperatur der Salzsäurelösung
☐	V_1	5 g	10 mL	30 °C
		5 g	10 mL	50 °C
☐	V_2	5 g	10 mL	30 °C
		10 g	5 mL	50 °C
☐	V_3	10 g	10 mL	30 °C
		10 g	10 mL	30 °C
☐	V_4	10 g	10 mL	30 °C
		5 g	10 mL	50 °C

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Chemie im Jahr 2024

Im Folgenden werden die Stufenbesetzungen im Fach Chemie im Jahr 2024 in Bezug auf die o. g. Standards dargestellt.

Auch im Fach Chemie können zur Interpretation von Länderunterschieden im Anteil der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard für den MSA erreichen bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen, Angaben zu den in einem Schuljahr zu erwartenden Veränderungen in den Kompetenzstufenverteilungen herangezogen werden. Entsprechende Schätzungen der im Jahr 2011 durchgeführten Normierungsstudie ergaben, dass der Anteil der Schüler:innen, die in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie mindestens den Regelstandard für den MSA erreichen, in der 10. Jahrgangsstufe um jeweils 15 Prozentpunkte höher war als in der 9. Jahrgangsstufe. Der Anteil der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, fiel in der 10. Jahrgangsstufe um 9 bzw. 7 Prozentpunkte geringer aus als in der 9. Jahrgangsstufe.

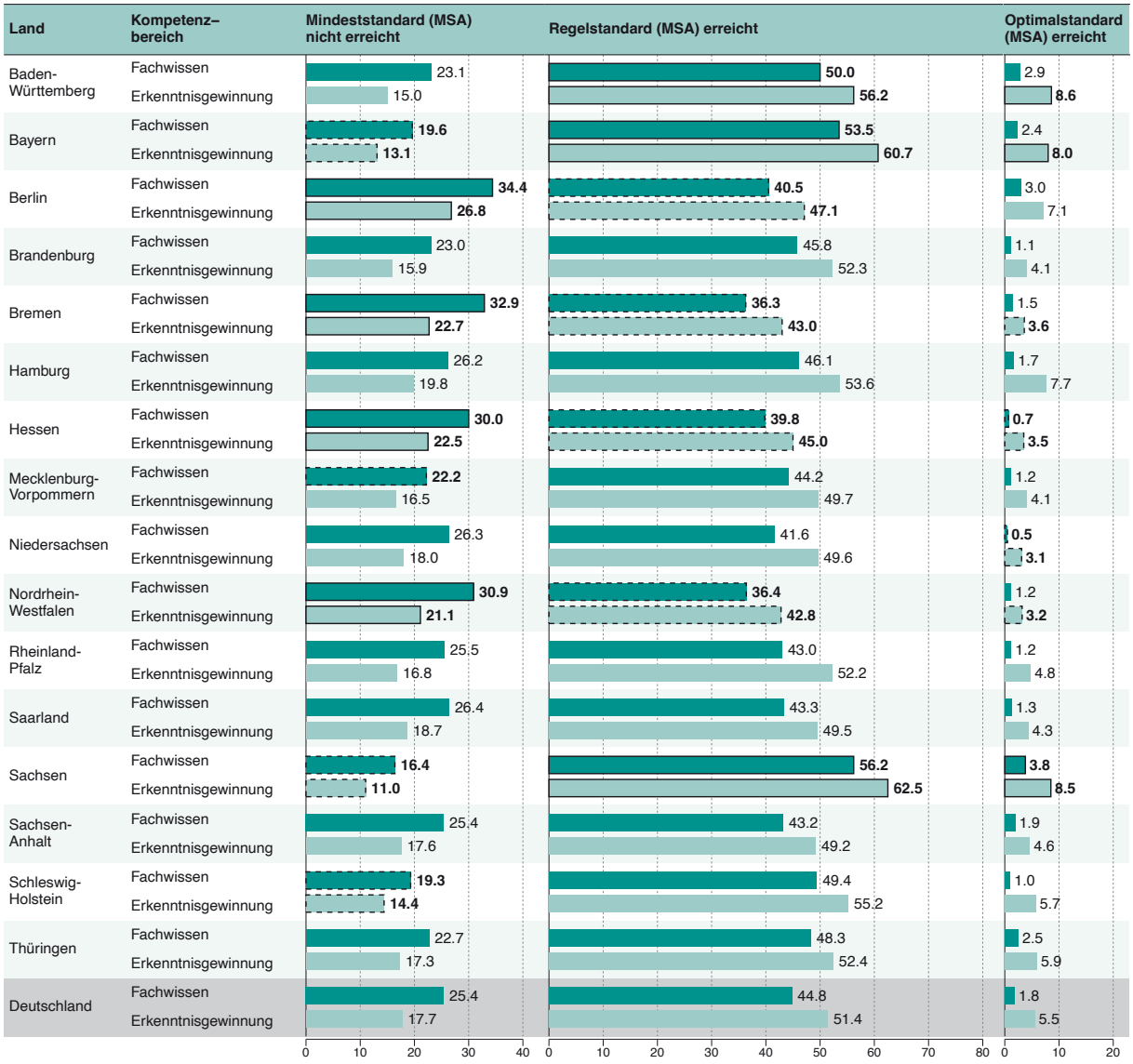
Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

Die folgenden Abbildungen beziehen sich auf die Population der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Die Balken stellen dabei für jedes Land und jeden Kompetenzbereich den Anteil der Schüler:innen dar, die den jeweiligen Standard verfehlen bzw. erreichen. Ein durchgezogener Rahmen um den Balken kennzeichnet, dass der Anteil in diesem Land signifikant unterschiedlich vom Anteil in Deutschland insgesamt ist. Ein gestrichelter Rahmen kennzeichnet dagegen einen signifikant geringeren Anteil als in Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.32 zeigt, dass im Fach Chemie bundesweit rund 25 Prozent der Schüler:innen in Deutschland den Mindeststandard im Bereich *Fachwissen* verfehlen, wobei die Werte zwischen gut 16 Prozent in Sachsen und gut 34 Prozent in Berlin variieren. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant darüber in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Rund 45 Prozent der Schüler:innen erreichen im Fach Chemie den Regelstandard im Bereich *Fachwissen*, mit einer Spannbreite von rund 36 Prozent in Bremen und gut 56 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit knapp 2 Prozent der Schüler:innen, wobei dieser Anteil zwischen 0.5 Prozent in Niedersachsen und knapp 4 Prozent in Sachsen variiert. Der Anteil in Sachsen liegt signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteile in Hessen und Niedersachsen signifikant darunter.

In Deutschland insgesamt verfehlen im Fach Chemie knapp 18 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*, wobei die Werte zwischen 11 Prozent in Sachsen und knapp 27 Prozent in Berlin variieren. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant darüber in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Etwa 51 Prozent der Neuntklässler:innen erreichen den Regelstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Im Vergleich der Länder variiert dieser Wert zwischen rund 43 Prozent in Nordrhein-Westfalen und knapp 63 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen

Abbildung 3.32: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und im Jahr 2024 im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.

bundesweit knapp 6 Prozent der Schüler:innen, mit einer Spannbreite von rund 3 Prozent in Niedersachsen bis knapp 9 Prozent in Baden-Württemberg. Die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen liegen signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteile in Bremen, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen signifikant darunter.

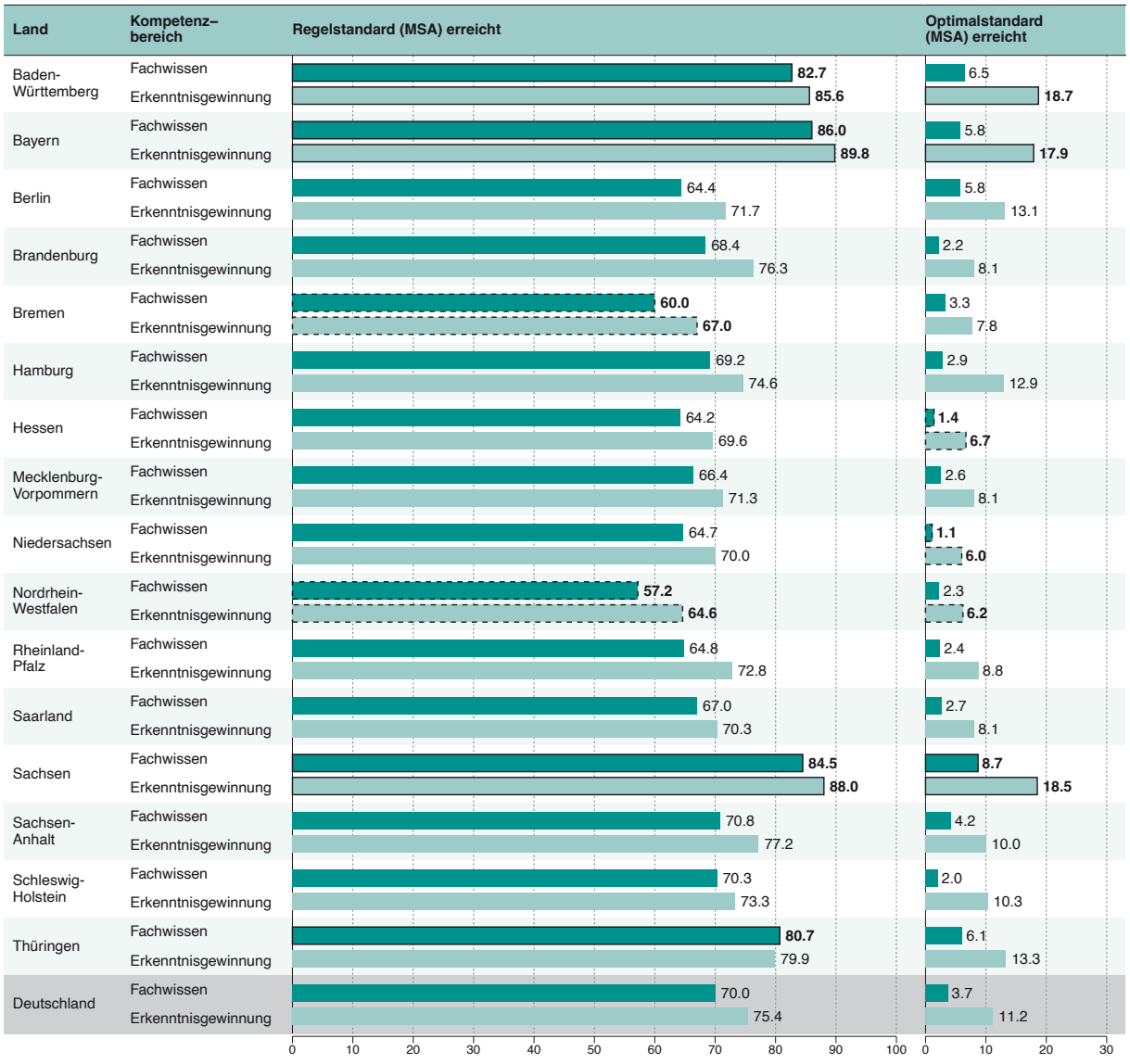
Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Abbildung 3.33 zeigt für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen welche Anteile der Schüler:innen in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen.

Im Bereich *Fachwissen* erreichen oder übertreffen im Fach Chemie 70 Prozent der Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt den Regelstandard für den MSA, wobei die Werte zwischen 57 Prozent in Nordrhein-Westfalen und 86 Prozent in Bayern variieren. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Thüringen, signifikant darunter in Bremen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit knapp 4 Prozent der Gymnasiast:innen; hier variieren die Werte zwischen 1 Prozent in Niedersachsen und knapp 9 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegt der Anteil in Sachsen, signifikant darunter in Hessen und Niedersachsen.

Etwa 75 Prozent der Gymnasiast:innen erreichen im Fach Chemie den Regelstandard für den MSA im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Hier variieren die Werte zwischen knapp 65 Prozent in Nordrhein-Westfalen und rund 90 Prozent in Bayern. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant darunter in Bremen und Nordrhein-Westfalen. Etwa 11 Prozent der Schüler:innen erreichen in Deutschland insgesamt den Optimalstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*, wobei die Anteile in den Ländern zwischen 6 Prozent in Niedersachsen und knapp 19 Prozent in Baden-Württemberg variieren. Die Anteile Baden-Württembergs, Bayerns und Sachsens liegen signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteile Hessens, Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens liegen signifikant darunter.

Abbildung 3.33: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Jahr 2024 im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Chemie im Trend

In diesem Abschnitt werden die Veränderungen der Kompetenzstufenbesetzungen in Deutschland insgesamt und in den Ländern in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie berichtet.

Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

In den Abbildungen 3.34 und 3.35 sind für die Teilpopulation der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, die Veränderungen für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 dargestellt. Im Tabellenteil der Abbildungen ist für Deutschland insgesamt und für jedes einzelne Land in einer separaten Zeile ausgewiesen, wie hoch der Anteil der Neuntklässler:innen zu den drei Erhebungszeitpunkten ist, die den jeweiligen Standard verfehlen bzw. erreichen oder übertreffen. Daneben sind die Differenzen zwischen den Anteilen der betrachteten Zeiträume und die Standardfehler dieser Differenzen aufgeführt. Die Balkendiagramme veranschaulichen diese Differenzen. Nach rechts weisende Balken kennzeichnen positive Differenzwerte (eine Erhöhung des Anteils), nach links weisende Balken kennzeichnen negative Differenzwerte (eine Verringerung des Anteils). Für das Verfehlen des Mindeststandards sind daher negative Differenzen wünschenswert, für das Erreichen des Regel- bzw. Optimalstandards positive Differenzen. Ausgefüllte Balken kennzeichnen statistisch signifikante Veränderungen ($p < .05$), schraffierte Balken hingegen nicht signifikante Differenzen. Das hochgestellte „a“ in der Spalte „Differenz 2018–2012“ bzw. in der Spalte „Differenz 2024–2018“ markiert zudem, ob die für das jeweilige Land ermittelte Veränderung signifikant von der für Deutschland insgesamt ermittelten Veränderung abweicht.

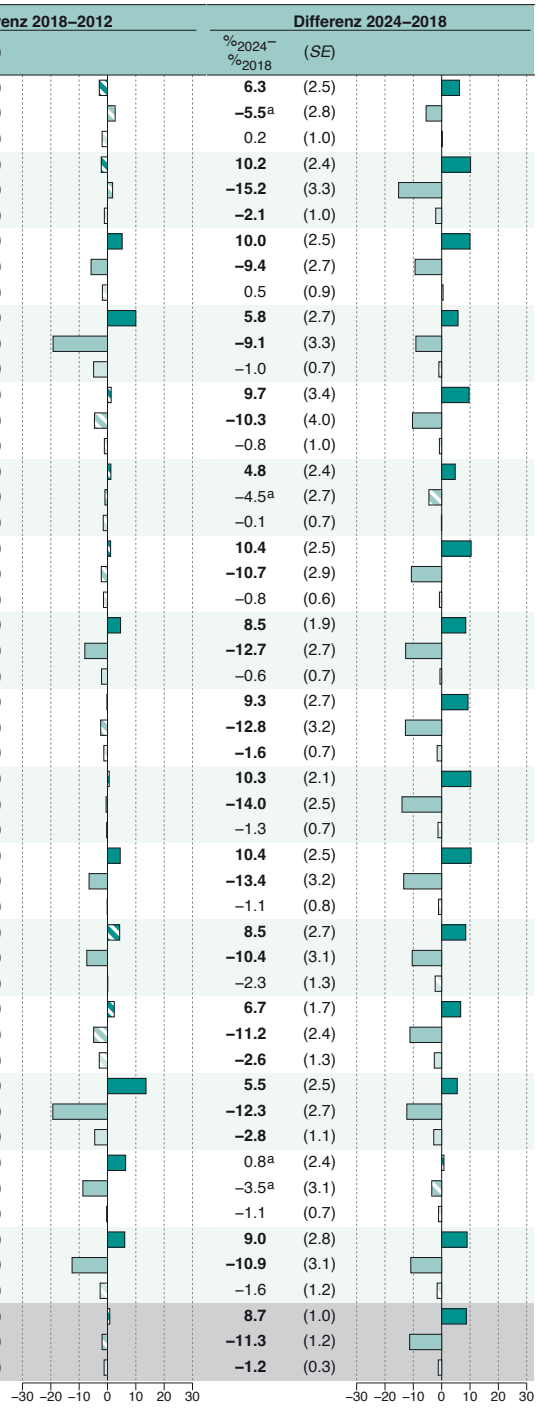
Chemie *Fachwissen.* Abbildung 3.34 zeigt, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, von knapp 17 Prozent im Jahr 2018 auf gut 25 Prozent im Jahr 2024 signifikant erhöht hat. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 hingegen hatte sich der Anteil in Deutschland insgesamt nicht verändert. Je nachdem, wie sich zwischen 2012 und 2018 einerseits und 2018 und 2024 andererseits der Anteil der Schüler:innen verändert hat, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, lassen sich die Länder drei verschiedenen Befundmustern zuordnen.

- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Erhöhung des Anteils: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Der Anteil der Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von 56 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 45 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 trat in Deutschland insgesamt keine bedeutsame Veränderung auf. Auch hier können die Länder je nachdem, wie sich die Anteile der Schüler:innen, die den Regelstandard für den MSA erreicht haben, zwischen

Abbildung 3.34: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	19.7	16.8	23.1	–2.9	(3.1)	**6.3**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	52.8	55.5	50.0	2.7	(3.4)	**–5.5**[a]	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	4.5	2.7	2.9	–1.9	(1.3)	0.2	(1.0)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	11.6	9.4	19.6	–2.2	(2.0)	**10.2**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	66.9	68.7	53.5	1.8	(3.2)	**–15.2**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	5.6	4.5	2.4	–1.1	(1.2)	**–2.1**	(1.0)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	19.3	24.4	34.4	**5.2**	(2.3)	**10.0**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	55.7	49.9	40.5	**–5.8**	(2.7)	**–9.4**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	4.3	2.6	3.0	–1.8	(1.0)	0.5	(0.9)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	7.1	17.1	23.0	**10.0**[a]	(2.1)	**5.8**	(2.7)
	Regelstandard erreicht	74.1	54.9	45.8	**–19.2**[a]	(3.4)	**–9.1**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	7.0	2.1	1.1	**–4.9**[a]	(1.6)	–1.0	(0.7)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	22.0	23.2	32.9	1.3	(3.2)	**9.7**	(3.4)
	Regelstandard erreicht	51.2	46.6	36.3	–4.6	(4.4)	**–10.3**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	3.5	2.3	1.5	–1.1	(1.7)	–0.8	(1.0)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	20.3	21.5	26.2	1.2	(2.2)	**4.8**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	51.5	50.6	46.1	–0.9	(2.7)	–4.5[a]	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	3.2	1.8	1.7	–1.5	(0.9)	–0.1	(0.7)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	18.5	19.6	30.0	1.1	(2.5)	**10.4**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	52.7	50.5	39.8	–2.2	(3.1)	**–10.7**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	3.0	1.5	0.7	–1.4	(0.7)	–0.8	(0.6)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	9.1	13.7	22.2	**4.6**[a]	(1.7)	**8.5**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	64.9	57.0	44.2	**–8.0**	(2.9)	**–12.7**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	3.9	1.8	1.2	**–2.1**	(1.0)	–0.6	(0.7)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	17.2	17.0	26.3	–0.2	(2.9)	**9.3**	(2.7)
	Regelstandard erreicht	56.7	54.4	41.6	–2.4	(3.7)	**–12.8**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	3.4	2.2	0.5	–1.3	(1.0)	**–1.6**	(0.7)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	20.1	20.7	30.9	0.6	(2.0)	**10.3**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	50.9	50.4	36.4	–0.5	(2.5)	**–14.0**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	2.8	2.4	1.2	–0.3	(0.8)	–1.3	(0.7)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	10.6	15.1	25.5	**4.5**	(2.0)	**10.4**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	62.9	56.5	43.0	**–6.5**	(2.8)	**–13.4**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	2.5	2.4	1.2	–0.1	(1.0)	–1.1	(0.8)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	13.5	17.9	26.4	4.3	(2.4)	**8.5**	(2.7)
	Regelstandard erreicht	60.9	53.7	43.3	**–7.3**	(3.2)	**–10.4**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	3.5	3.6	1.3	0.1	(1.6)	–2.3	(1.3)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	7.4	9.7	16.4	2.4	(1.7)	**6.7**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	72.4	67.5	56.2	–4.9	(2.9)	**–11.2**	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	9.4	6.4	3.8	–2.9	(2.3)	**–2.6**	(1.3)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	6.3	19.9	25.4	**13.6**[a]	(2.0)	**5.5**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	74.9	55.6	43.2	**–19.3**[a]	(2.4)	**–12.3**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	9.2	4.7	1.9	**–4.5**[a]	(1.6)	**–2.8**	(1.1)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	12.1	18.5	19.3	**6.4**[a]	(2.4)	0.8[a]	(2.4)
	Regelstandard erreicht	61.7	52.9	49.4	**–8.7**	(3.5)	–3.5[a]	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	2.3	2.1	1.0	–0.3	(0.8)	–1.1	(0.7)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	7.5	13.7	22.7	**6.1**[a]	(2.1)	**9.0**	(2.8)
	Regelstandard erreicht	71.8	59.2	48.3	**–12.5**[a]	(3.2)	**–10.9**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	6.7	4.1	2.5	–2.6	(1.5)	–1.6	(1.2)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	16.0	16.8	25.4	0.8	(1.0)	**8.7**	(1.0)
	Regelstandard erreicht	58.1	56.1	44.8	–1.9	(1.3)	**–11.3**	(1.2)
	Optimalstandard erreicht	4.1	2.9	1.8	**–1.2**	(0.4)	**–1.2**	(0.3)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

2012 und 2018 bzw. zwischen 2018 und 2024 verändert haben, einem von vier Befundmustern zugeordnet werden:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Verringerung des Anteils: Hamburg
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von rund 3 Prozent im Jahr 2018 auf rund 2 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Bereits zwischen 2012 und 2018 war eine ähnlich ausgeprägte signifikante Verringerung um rund 1 Prozentpunkt zu beobachten. In den Ländern zeigen sich für die beiden Zeiträume die folgenden vier Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern, Niedersachsen, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

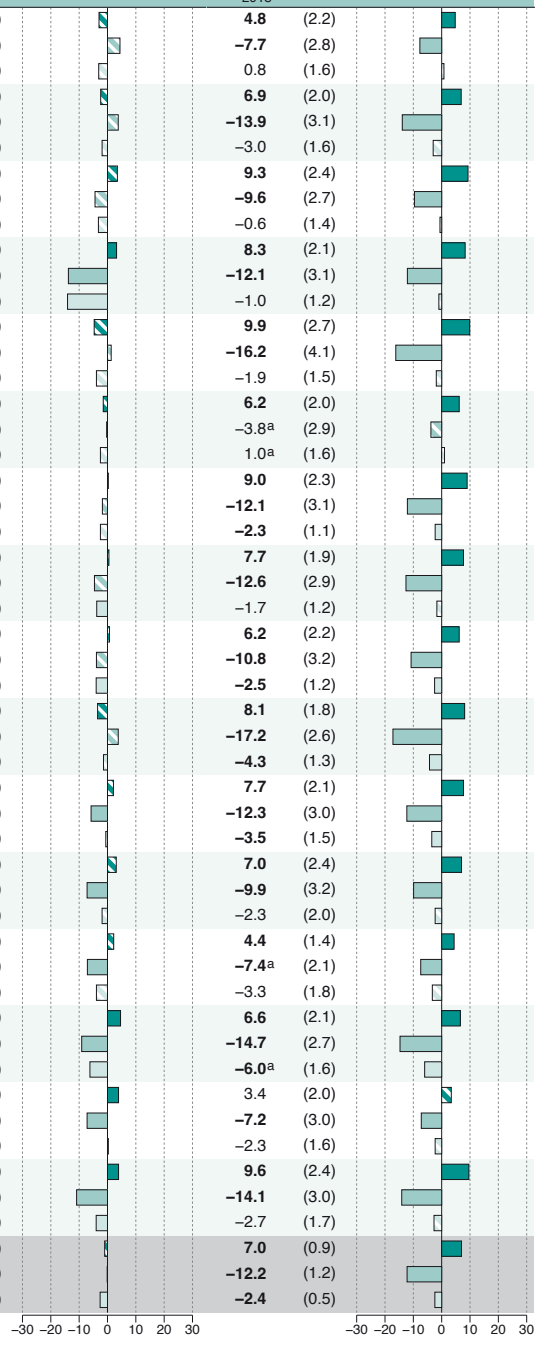
Chemie *Erkenntnisgewinnung.* Für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zeigt Abbildung 3.35, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, von knapp 11 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 18 Prozent im Jahr 2024 signifikant erhöht hat. Zwischen 2012 und 2018 veränderte sich der Anteil bundesweit nicht bedeutsam. Die Länder lassen sich danach, ob sich die Anteile der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlt haben, zwischen den beiden untersuchten Zeiträumen verändert haben, einem von drei Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 signifikante Erhöhung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Erhöhung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von knapp 64 Prozent im Jahr 2018 auf gut 51 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es bundesweit keine signifikante Veränderung. Die

Abbildung 3.35: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	13.2	10.2	15.0	–3.0	(2.7)	**4.8**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	59.6	64.0	56.2	4.4	(3.6)	**–7.7**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	10.8	7.7	8.6	–3.1	(1.9)	0.8	(1.6)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	8.6	6.2	13.1	–2.4	(1.9)	**6.9**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	70.8	74.6	60.7	3.8	(2.9)	**–13.9**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	12.9	11.0	8.0	–1.9	(1.7)	–3.0	(1.6)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	14.0	17.5	26.8	3.5	(2.3)	**9.3**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	61.2	56.8	47.1	–4.4	(2.7)	**–9.6**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	10.9	7.7	7.1	–3.2	(1.7)	–0.6	(1.4)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	4.5	7.6	15.9	**3.2**[a]	(1.6)	**8.3**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	78.2	64.4	52.3	**–13.8**[a]	(2.8)	**–12.1**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	19.1	5.1	4.1	**–14.1**[a]	(2.5)	–1.0	(1.2)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	17.5	12.8	22.7	–4.7	(2.5)	**9.9**	(2.7)
	Regelstandard erreicht	57.8	59.1	43.0	1.3	(4.1)	**–16.2**	(4.1)
	Optimalstandard erreicht	9.4	5.5	3.6	–3.9	(2.6)	–1.9	(1.5)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	15.1	13.6	19.8	–1.5	(1.8)	**6.2**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	57.6	57.4	53.6	–0.3	(2.9)	–3.8[a]	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	9.2	6.7	7.7	–2.5	(1.8)	1.0[a]	(1.6)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	13.2	13.5	22.5	0.3	(1.9)	**9.0**	(2.3)
	Regelstandard erreicht	58.8	57.1	45.0	–1.8	(3.2)	**–12.1**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	8.3	5.8	3.5	–2.5	(1.4)	**–2.3**	(1.1)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	8.3	8.8	16.5	0.5	(1.7)	**7.7**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	67.0	62.3	49.7	–4.6	(3.1)	**–12.6**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	9.6	5.7	4.1	**–3.8**	(1.6)	–1.7	(1.2)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	11.1	11.8	18.0	0.7	(2.4)	**6.2**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	64.2	60.3	49.6	–3.9	(3.5)	**–10.8**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	9.6	5.6	3.1	**–4.0**	(1.5)	**–2.5**	(1.2)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	16.5	13.0	21.1	–3.5	(1.9)	**8.1**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	56.1	60.0	42.8	3.8	(2.7)	**–17.2**	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	8.9	7.4	3.2	–1.4	(1.5)	**–4.3**	(1.3)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	7.0	9.1	16.8	2.1	(1.8)	**7.7**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	70.3	64.5	52.2	**–5.8**	(2.8)	**–12.3**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	8.9	8.3	4.8	–0.6	(1.7)	**–3.5**	(1.5)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	8.6	11.7	18.7	3.1	(2.1)	**7.0**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	66.6	59.4	49.5	**–7.2**	(3.5)	**–9.9**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	8.5	6.6	4.3	–1.9	(2.3)	–2.3	(2.0)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	4.5	6.7	11.0	2.2[a]	(1.4)	**4.4**	(1.4)
	Regelstandard erreicht	77.0	69.9	62.5	**–7.1**[a]	(2.8)	**–7.4**[a]	(2.1)
	Optimalstandard erreicht	15.6	11.7	8.5	–3.9	(2.4)	–3.3	(1.8)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	6.4	11.0	17.6	**4.6**[a]	(1.7)	**6.6**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	73.0	63.8	49.2	**–9.1**[a]	(2.7)	**–14.7**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	16.7	10.5	4.6	**–6.2**	(2.2)	**–6.0**[a]	(1.6)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	7.0	11.0	14.4	**3.9**[a]	(1.8)	3.4	(2.0)
	Regelstandard erreicht	69.6	62.4	55.2	**–7.2**[a]	(3.0)	**–7.2**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	7.6	8.0	5.7	0.3	(1.7)	–2.3	(1.6)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	3.8	7.7	17.3	**3.9**[a]	(1.6)	**9.6**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	77.3	66.4	52.4	**–10.9**[a]	(3.0)	**–14.1**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	12.6	8.6	5.9	**–4.0**	(1.9)	–2.7	(1.7)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	11.6	10.7	17.7	–1.0	(0.9)	**7.0**	(0.9)
	Regelstandard erreicht	63.7	63.6	51.4	–0.1	(1.3)	**–12.2**	(1.2)
	Optimalstandard erreicht	10.6	7.9	5.5	**–2.6**	(0.6)	**–2.4**	(0.5)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Länder lassen sich mit Blick auf die Veränderungen zwischen 2012 und 2018 einerseits sowie zwischen 2018 und 2024 andererseits einem von drei Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Verringerung des Anteils: Hamburg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen

Der Anteil an Schüler:innen, die den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von knapp 8 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 6 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Auch zwischen 2012 und 2018 gab es bereits eine signifikant negative Veränderung in einer vergleichbaren Größenordnung. Die Länder lassen sich mit Blick auf das Erreichen des Optimalstandards in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 einem der folgenden vier Befundmuster zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Niedersachsen, Sachsen-Anhalt

Teilpopulation der Gymnasiast:innen

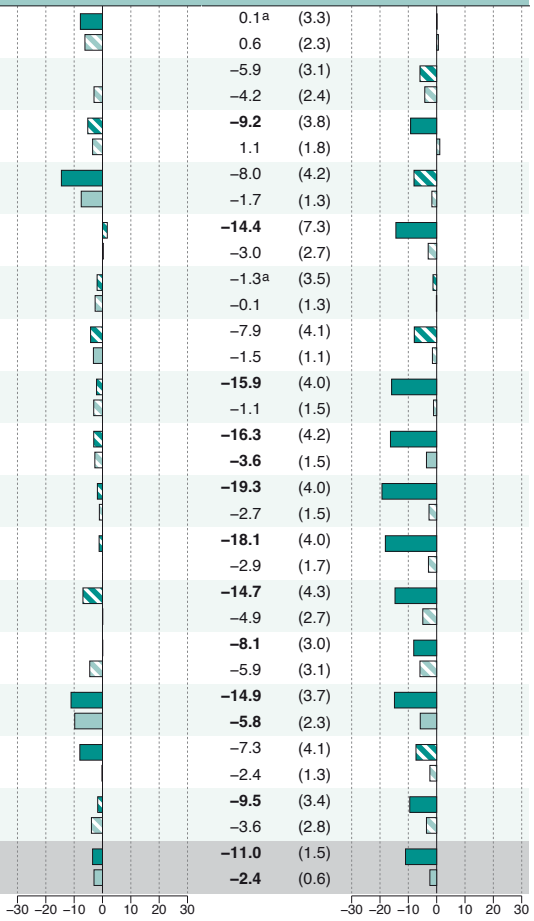
Die Abbildungen 3.36 und 3.37 zeigen die Veränderungen in den Anteilswerten der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen, für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 an Gymnasien. Der Aufbau der Tabellen und Abbildungen folgt weitestgehend dem Schema, wie es für die Teilpopulation der Schüler:innen, die den MSA anstreben, dargestellt wurde, mit der Ausnahme, dass auf eine Darstellung der Anteilswerte bezogen auf das Verfehlen des Mindeststandards verzichtet wird.

Chemie *Fachwissen.* Der Anteil an Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von 81 Prozent im Jahr 2018 auf 70 Prozent im Jahr 2024 signifikant um 11 Prozentpunkte reduziert (Abb. 3.36). Schon zwischen 2012 und 2018 gab es eine signifikante Verringerung dieses Anteils, allerdings nur um knapp 4 Prozentpunkte. Anhand der Veränderungen in den Anteilen der Schüler:innen, die den Regelstandard erreichen, lassen sich die Länder den folgenden vier Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Bayern, Hamburg, Hessen

Abbildung 3.36: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	90.5	82.6	82.7	**–7.8**	(3.0)	0.1[a]	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	12.1	5.9	6.5	–6.2	(3.4)	0.6	(2.3)
Bayern	Regelstandard erreicht	92.0	92.0	86.0	0.0	(2.5)	–5.9	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	13.0	10.0	5.8	–3.0	(2.8)	–4.2	(2.4)
Berlin	Regelstandard erreicht	78.9	73.6	64.4	–5.2	(4.0)	**–9.2**	(3.8)
	Optimalstandard erreicht	8.2	4.7	5.8	–3.5	(2.0)	1.1	(1.8)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	90.9	76.3	68.4	**–14.5**[a]	(3.8)	–8.0	(4.2)
	Optimalstandard erreicht	11.3	3.8	2.2	**–7.5**	(2.7)	–1.7	(1.3)
Bremen	Regelstandard erreicht	72.7	74.4	60.0	1.7	(7.5)	**–14.4**	(7.3)
	Optimalstandard erreicht	6.0	6.3	3.3	0.3	(3.5)	–3.0	(2.7)
Hamburg	Regelstandard erreicht	72.5	70.5	69.2	–1.9	(3.7)	–1.3[a]	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	5.6	3.0	2.9	–2.6	(1.6)	–0.1	(1.3)
Hessen	Regelstandard erreicht	76.3	72.1	64.2	–4.2	(3.8)	–7.9	(4.1)
	Optimalstandard erreicht	6.1	2.8	1.4	**–3.2**	(1.5)	–1.5	(1.1)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	84.5	82.3	66.4	–2.1	(3.8)	**–15.9**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	6.8	3.7	2.6	–3.1	(1.9)	–1.1	(1.5)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	84.1	81.0	64.7	–3.1	(3.7)	**–16.3**	(4.2)
	Optimalstandard erreicht	7.3	4.7	1.1	–2.7	(2.1)	**–3.6**	(1.5)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	78.2	76.4	57.2	–1.8	(3.3)	**–19.3**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	6.1	5.0	2.3	–1.1	(1.8)	–2.7	(1.5)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	84.0	82.8	64.8	–1.2	(3.3)	**–18.1**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	5.3	5.3	2.4	0.0	(2.2)	–2.9	(1.7)
Saarland	Regelstandard erreicht	88.6	81.7	67.0	–6.9	(3.9)	**–14.7**	(4.3)
	Optimalstandard erreicht	7.5	7.7	2.7	0.1	(3.3)	–4.9	(2.7)
Sachsen	Regelstandard erreicht	92.6	92.7	84.5	0.1	(2.6)	**–8.1**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	19.2	14.7	8.7	–4.5	(5.1)	–5.9	(3.1)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	96.8	85.7	70.8	**–11.1**[a]	(2.5)	**–14.9**	(3.7)
	Optimalstandard erreicht	19.7	9.9	4.2	**–9.8**	(3.5)	**–5.8**	(2.3)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	85.5	77.5	70.3	**–8.0**	(3.7)	–7.3	(4.1)
	Optimalstandard erreicht	4.6	4.4	2.0	–0.2	(1.7)	–2.4	(1.3)
Thüringen	Regelstandard erreicht	91.9	90.2	80.7	–1.7	(3.0)	**–9.5**	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	13.7	9.8	6.1	–3.9	(3.2)	–3.6	(2.8)
Deutschland	Regelstandard erreicht	84.6	81.1	70.0	**–3.5**	(1.3)	**–11.0**	(1.5)
	Optimalstandard erreicht	9.1	6.2	3.7	**–3.0**	(0.8)	**–2.4**	(0.6)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg, Brandenburg, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland insgesamt von 6 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 4 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es ebenfalls eine signifikante Verringerung in ähnlicher Größenordnung. In den Ländern zeigen sich für diese beiden Zeiträume die folgenden vier Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Brandenburg, Hessen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Niedersachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

Chemie *Erkenntnisgewinnung.* Der Anteil an Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* erreichen, hat sich in Deutschland von rund 87 Prozent im Jahr 2018 auf rund 75 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert (Abb. 3.37). Zwischen 2012 und 2018 gab es dagegen keine signifikante Verringerung dieses Anteils. Entsprechend der Veränderung in ihren Anteilen lassen sich die Länder einem der folgenden drei Befundmuster zuordnen:

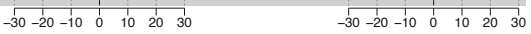
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Hessen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Niedersachsen, Saarland, Thüringen

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von knapp 16 Prozent im Jahr 2018 auf 11 Prozent im Jahr 2024 um knapp 5 Prozentpunkte signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es bereits eine signifikante Verringerung dieses Anteils, die mit gut 6 Prozentpunkten sogar noch etwas stärker ausfiel. Der Blick in die Länder ergibt vier verschiedene Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg, Brandenburg, Hessen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Niedersachsen, Sachsen-Anhalt

Abbildung 3.37: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}$–$\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}$–$\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	92.8	88.4	85.6	–4.4	(2.6)	–2.8[a]	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	27.1	16.0	18.7	**–11.1**	(4.4)	2.7	(3.6)
Bayern	Regelstandard erreicht	93.8	92.9	89.8	–0.9	(2.2)	–3.1[a]	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	28.0	21.4	17.9	–6.6	(3.6)	–3.4	(3.6)
Berlin	Regelstandard erreicht	82.1	80.1	71.7	–2.0	(3.7)	**–8.4**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	19.5	13.8	13.1	–5.7	(3.1)	–0.7	(2.7)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	92.3	83.9	76.3	**–8.4**[a]	(2.5)	**–7.6**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	29.8	9.3	8.1	**–20.5**[a]	(4.0)	–1.2	(2.4)
Bremen	Regelstandard erreicht	80.9	84.0	67.0	3.1	(5.6)	**–17.0**	(5.9)
	Optimalstandard erreicht	16.0	12.9	7.8	–3.1	(5.0)	–5.1	(3.8)
Hamburg	Regelstandard erreicht	77.8	74.6	74.6	–3.1	(3.7)	0.0[a]	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	15.8	11.0	12.9	–4.8	(3.1)	1.9[a]	(2.8)
Hessen	Regelstandard erreicht	79.7	76.5	69.6	–3.3	(3.4)	–6.9	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	16.1	10.4	6.7	**–5.7**	(2.7)	–3.7	(2.1)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	84.4	85.7	71.3	1.4	(4.0)	**–14.4**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	16.6	11.1	8.1	–5.6	(3.0)	–3.0	(2.6)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	90.9	84.1	70.0	**–6.7**	(3.3)	**–14.1**	(4.4)
	Optimalstandard erreicht	20.1	11.1	6.0	**–9.0**	(3.2)	**–5.1**	(2.5)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	84.4	86.6	64.6	2.2	(2.9)	**–22.0**[a]	(3.7)
	Optimalstandard erreicht	19.3	15.3	6.2	–4.0	(3.3)	**–9.0**	(2.7)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	89.0	89.4	72.8	0.4	(3.0)	**–16.6**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	17.2	17.8	8.8	0.6	(3.7)	**–9.0**	(3.1)
Saarland	Regelstandard erreicht	90.8	83.0	70.3	**–7.9**	(3.8)	**–12.7**	(4.3)
	Optimalstandard erreicht	17.2	13.1	8.1	–4.1	(4.9)	–5.0	(4.1)
Sachsen	Regelstandard erreicht	93.9	93.4	88.0	–0.5	(2.3)	**–5.4**[a]	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	30.3	25.8	18.5	–4.5	(5.0)	–7.3	(4.0)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	94.5	91.8	77.2	–2.8	(2.3)	**–14.5**	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	34.3	22.2	10.0	**–12.1**	(4.6)	**–12.2**[a]	(3.5)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	91.9	87.4	73.3	–4.4	(2.9)	**–14.1**	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	15.5	16.1	10.3	0.7[a]	(3.3)	–5.8	(3.0)
Thüringen	Regelstandard erreicht	93.6	87.8	79.9	**–5.8**	(2.8)	**–7.9**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	24.5	18.2	13.3	–6.3	(4.0)	–4.9	(3.8)
Deutschland	Regelstandard erreicht	88.5	86.5	75.4	–2.0	(1.2)	**–11.2**	(1.4)
	Optimalstandard erreicht	22.1	15.8	11.2	**–6.4**	(1.2)	**–4.6**	(1.1)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}$–$\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}$–$\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

3.2.3 Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Physik

Die in den Abbildungen 3.38 und 3.41 komprimiert wiedergegebenen Kompetenzstufenmodelle werden von Kauertz et al. (2019) detailliert beschrieben. Die Grenzen der Kompetenzstufen können Tabelle 3.4 entnommen werden. Zur Illustration zeigen die Abbildungen 3.39, 3.40, 3.42 und 3.43 für alle fünf Stufen des Modells Beispielaufgaben und -items.

Tabelle 3.4: Stufengrenzen für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik

Stufe	Punktwerte		Standard Mittlerer Schulabschluss (MSA)
	Physik Fachwissen	Physik Erkenntnisgewinnung	
V	ab 660	ab 640	Optimalstandard
IV	580 bis 659	560 bis 639	Regelstandard plus
III	480 bis 579	460 bis 559	Regelstandard
II	410 bis 479	390 bis 459	Mindeststandard
I	unter 410	unter 390	

Abbildung 3.38: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik

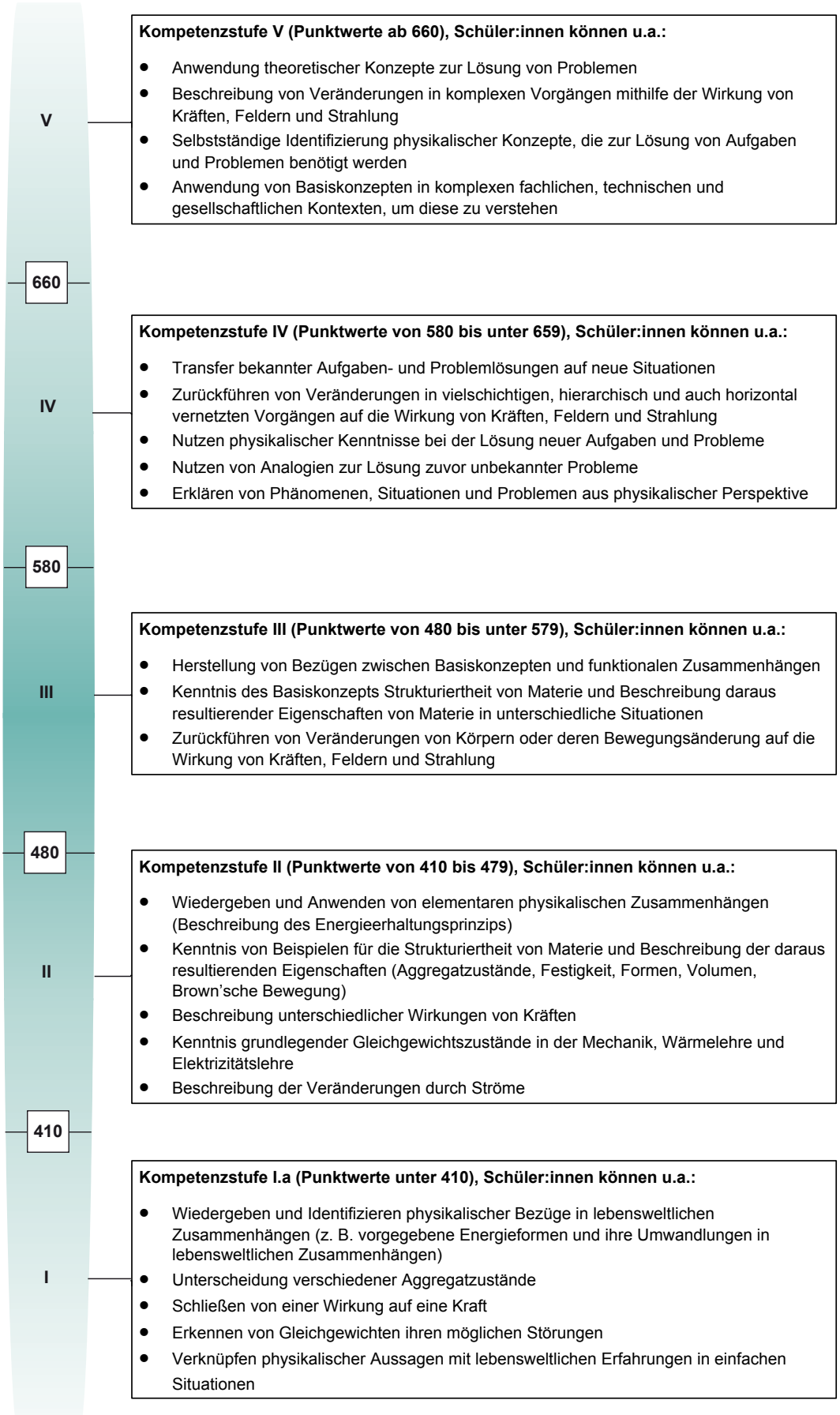
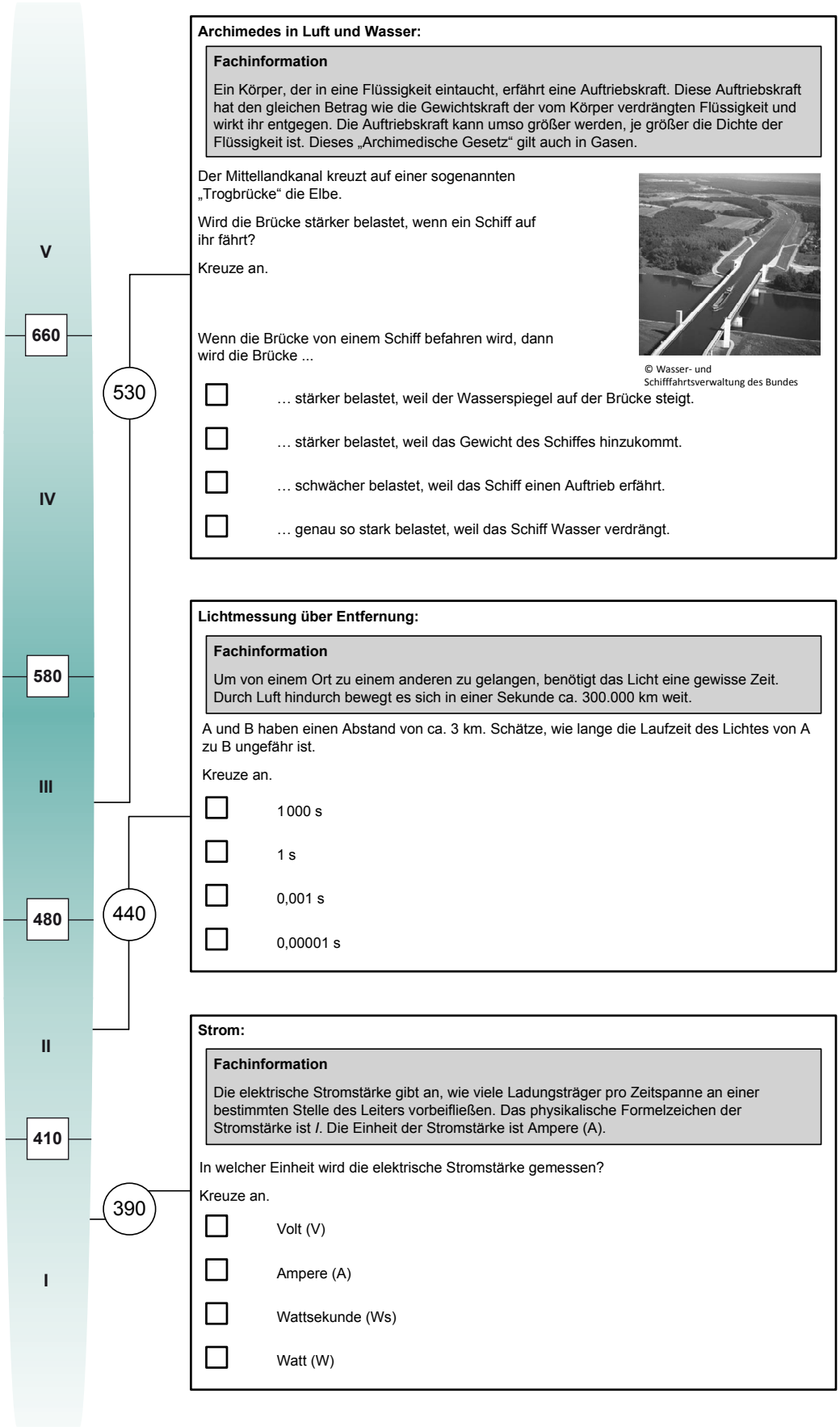
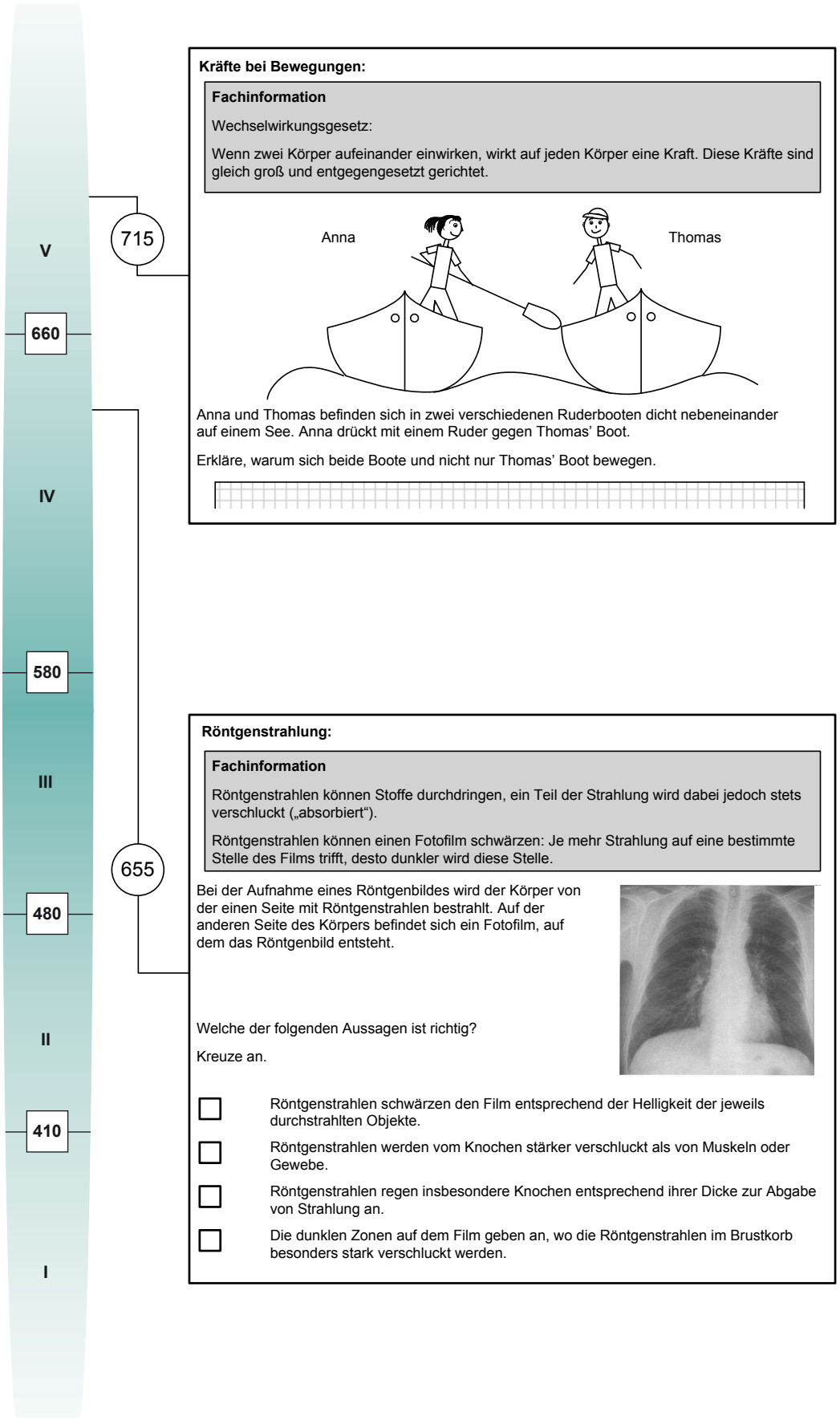


Abbildung 3.39: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik (1)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.40: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik (2)



Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.41: Kurzfassung des Kompetenzstufenmodells für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik

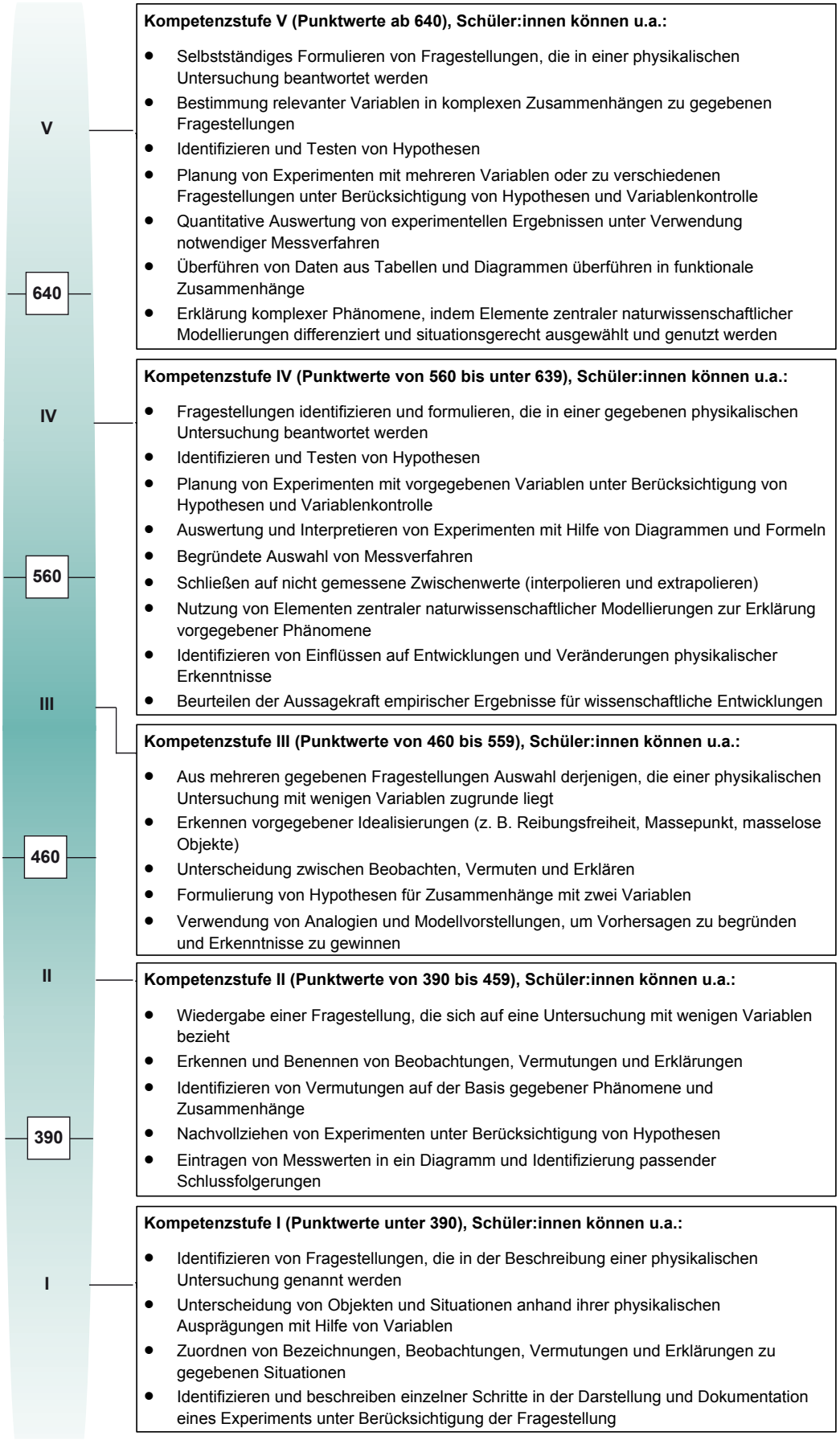


Abbildung 3.42: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik (1)

V

640

490

Schallgeschwindigkeit:

Jana steht auf einer großen Baustelle. Sie beobachtet einen Arbeiter, der mit einem schweren Hammer einen Eisenstab in den Boden schlägt. Jana fällt auf, dass sie die Schläge erst eine ganze Weile später hört, als dass sie diese sieht. Sie erklärt sich das damit, dass der Schall eine gewisse Zeit braucht, bis er an ihr Ohr gelangt.

Um diese Vermutung zu überprüfen, möchte sie zusammen mit ihrem Freund Pit die Geschwindigkeit von Schall messen: Auf einer langen, geraden Straße schlägt Pit in genau bestimmten Entfernungen von jeweils mehreren hundert Metern gut sichtbar mit einem Hammer auf eine Stahlplatte. Jana misst mit einer Stoppuhr jedes Mal die Zeit zwischen Sehen und Hören des Schlags.

Jana und Pit können voraussetzen, dass sich der Schall bei jeder ihrer Messungen gleich schnell ausbreitet.

Welche Hypothese ist dann bei Janas Experiment sinnvoll?

Kreuze an.

- ☐ Die gemessene Geschwindigkeit wird umso größer sein, je größer die Entfernung ist.
- ☐ Die gemessene Geschwindigkeit wird umso kleiner sein, je größer die Entfernung ist.
- ☐ Die gemessene Zeit wird umso größer sein, je kleiner die Entfernung ist.
- ☐ Die gemessene Zeit wird umso größer sein, je größer die Entfernung ist.

IV

560

Bewegung eines Wagens:

Bei einem Experiment (Bild 1) wird ein Wagen aus dem Stand so lange beschleunigt, bis das Gewichtsstück den Fußboden erreicht hat. Anschließend bewegt sich der Wagen bis zum Ende der waagerechten Tischplatte mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit weiter. Während der gesamten Bewegung erfolgt fortlaufend die Messung des zurückgelegten Weges und der dazugehörigen Zeit. Aus diesen Wertepaaren können Geschwindigkeit und Beschleunigung bestimmt werden.

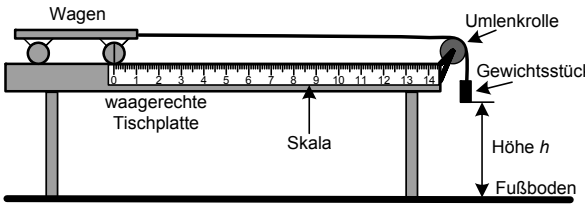


Bild 1

In einem weiteren Experiment wird eine Kiste in den Fallweg des Gewichtsstücks gestellt (Bild 2). Die übrige Experimentieranordnung bleibt unverändert.

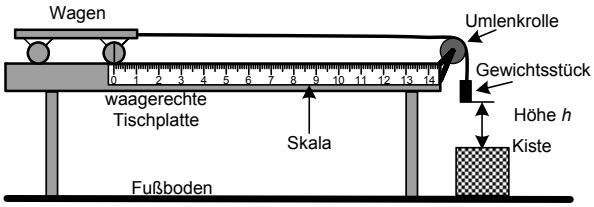


Bild 2

III

460

425

Wie wirkt sich das Aufstellen der Kiste auf die Bewegung des Wagens aus?

Kreuze an.

- ☐ Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt bis zum Tischende immer zu.
- ☐ Die maximal erreichbare Geschwindigkeit ist größer als beim Experiment ohne Kiste.
- ☐ Der Weg, auf dem der Wagen beschleunigt, ist kürzer als beim Experiment ohne Kiste.
- ☐ Der Weg, auf dem der Wagen beschleunigt, ist länger als beim Experiment ohne Kiste.

II

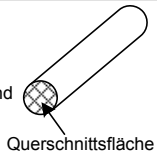
390

I

335

Untersuchungen zum elektrischen Widerstand:

Ina hat gelernt, dass der elektrische Widerstand eines Kupferdrahtes von seiner Länge und von der Größe seiner Querschnittsfläche abhängt.



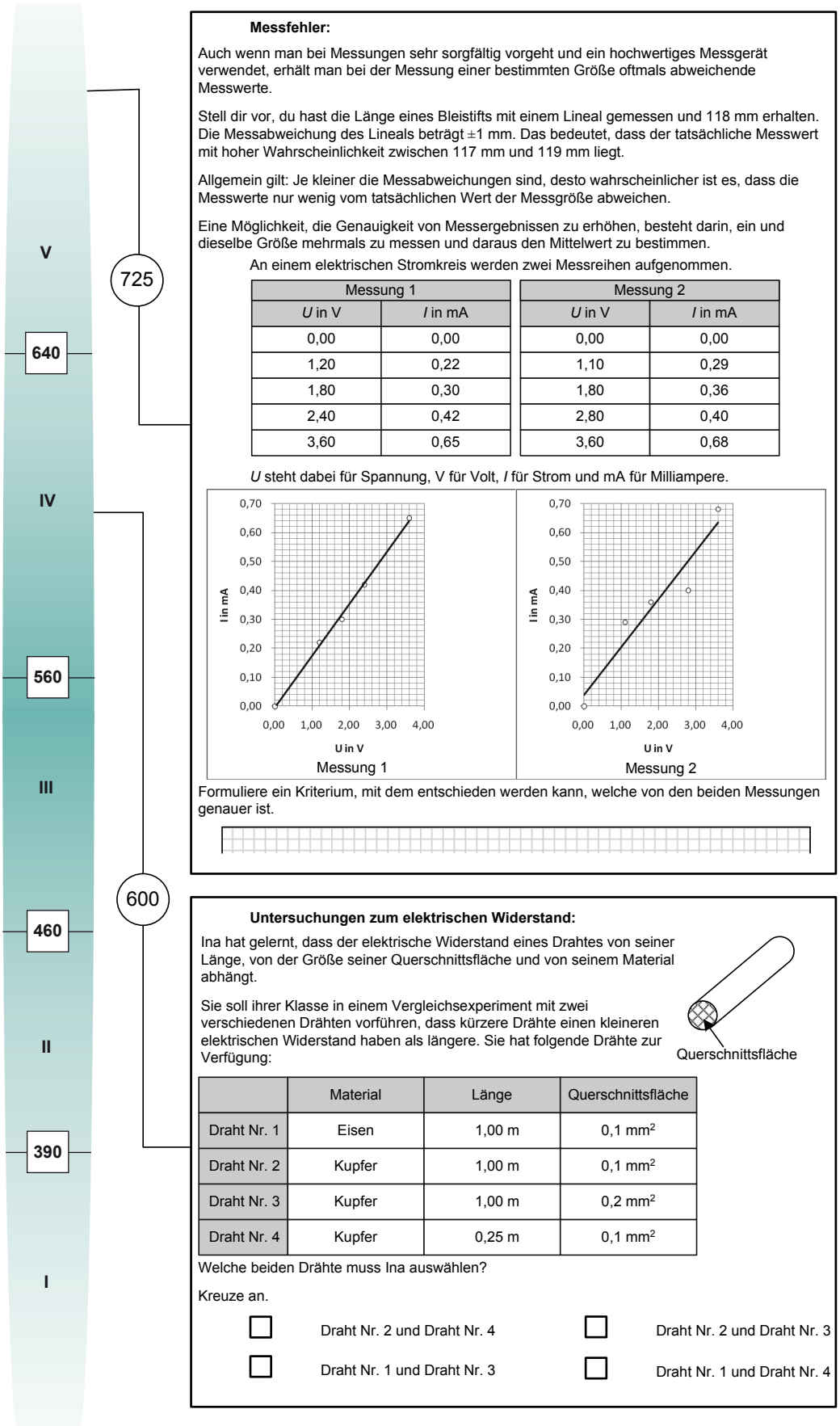
Nun soll Ina in einem Experiment untersuchen, ob der elektrische Widerstand eines Drahtes auch von dem Material abhängt. Sie hat zwei Drähte zur Verfügung: einen Draht aus Eisen und einen aus Kupfer. Beide Drähte sind 1,00 m lang und haben eine Querschnittsfläche von 0,1 mm^2.
In welcher Eigenschaft unterscheiden sich die beiden Drähte?

Kreuze an. Sie unterscheiden sich …

- ☐ … in ihrer Querschnittsfläche.
- ☐ … in ihrer Form.
- ☐ … in ihrem Material.
- ☐ … in ihrer Länge.

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Abbildung 3.43: Illustrierende Aufgaben zum Kompetenzstufenmodell für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik (2)



Messfehler:

Auch wenn man bei Messungen sehr sorgfältig vorgeht und ein hochwertiges Messgerät verwendet, erhält man bei der Messung einer bestimmten Größe oftmals abweichende Messwerte.

Stell dir vor, du hast die Länge eines Bleistifts mit einem Lineal gemessen und 118 mm erhalten. Die Messabweichung des Lineals beträgt ±1 mm. Das bedeutet, dass der tatsächliche Messwert mit hoher Wahrscheinlichkeit zwischen 117 mm und 119 mm liegt.

Allgemein gilt: Je kleiner die Messabweichungen sind, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Messwerte nur wenig vom tatsächlichen Wert der Messgröße abweichen.

Eine Möglichkeit, die Genauigkeit von Messergebnissen zu erhöhen, besteht darin, ein und dieselbe Größe mehrmals zu messen und daraus den Mittelwert zu bestimmen.

An einem elektrischen Stromkreis werden zwei Messreihen aufgenommen.

Messung 1		Messung 2	
U in V	*I* in mA	*U* in V	*I* in mA
0,00	0,00	0,00	0,00
1,20	0,22	1,10	0,29
1,80	0,30	1,80	0,36
2,40	0,42	2,80	0,40
3,60	0,65	3,60	0,68

U steht dabei für Spannung, V für Volt, *I* für Strom und mA für Milliampere.

Formuliere ein Kriterium, mit dem entschieden werden kann, welche von den beiden Messungen genauer ist.

Untersuchungen zum elektrischen Widerstand:

Ina hat gelernt, dass der elektrische Widerstand eines Drahtes von seiner Länge, von der Größe seiner Querschnittsfläche und von seinem Material abhängt.

Sie soll ihrer Klasse in einem Vergleichsexperiment mit zwei verschiedenen Drähten vorführen, dass kürzere Drähte einen kleineren elektrischen Widerstand haben als längere. Sie hat folgende Drähte zur Verfügung:

	Material	Länge	Querschnittsfläche
Draht Nr. 1	Eisen	1,00 m	0,1 mm^2
Draht Nr. 2	Kupfer	1,00 m	0,1 mm^2
Draht Nr. 3	Kupfer	1,00 m	0,2 mm^2
Draht Nr. 4	Kupfer	0,25 m	0,1 mm^2

Welche beiden Drähte muss Ina auswählen?

Kreuze an.

☐ Draht Nr. 2 und Draht Nr. 4 ☐ Draht Nr. 2 und Draht Nr. 3

☐ Draht Nr. 1 und Draht Nr. 3 ☐ Draht Nr. 1 und Draht Nr. 4

Anmerkung. Aus Platzgründen sind die Aufgabenbeispiele in modifiziertem Layout dargestellt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Physik im Jahr 2024

Im Folgenden werden die Stufenbesetzungen im Fach Physik im Jahr 2024 in Bezug auf die o. g. Standards dargestellt.

Auch im Fach Physik können zur Interpretation von Länderunterschieden im Anteil der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard für den MSA erreichen bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen, Angaben zu den in einem Schuljahr zu erwartenden Veränderungen in den Kompetenzstufenverteilungen herangezogen werden. Entsprechende Schätzungen der im Jahr 2011 durchgeführten Normierungsstudie ergaben, dass der Anteil der Schüler:innen, die in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik mindestens den Regelstandard für den MSA erreichen, in der 10. Jahrgangsstufe um jeweils ca. 10 Prozentpunkte höher war als in der 9. Jahrgangsstufe. Zudem fiel der Anteil der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, in der 10. Jahrgangsstufe um jeweils knapp 4 Prozentpunkte geringer aus als in der 9. Jahrgangsstufe.

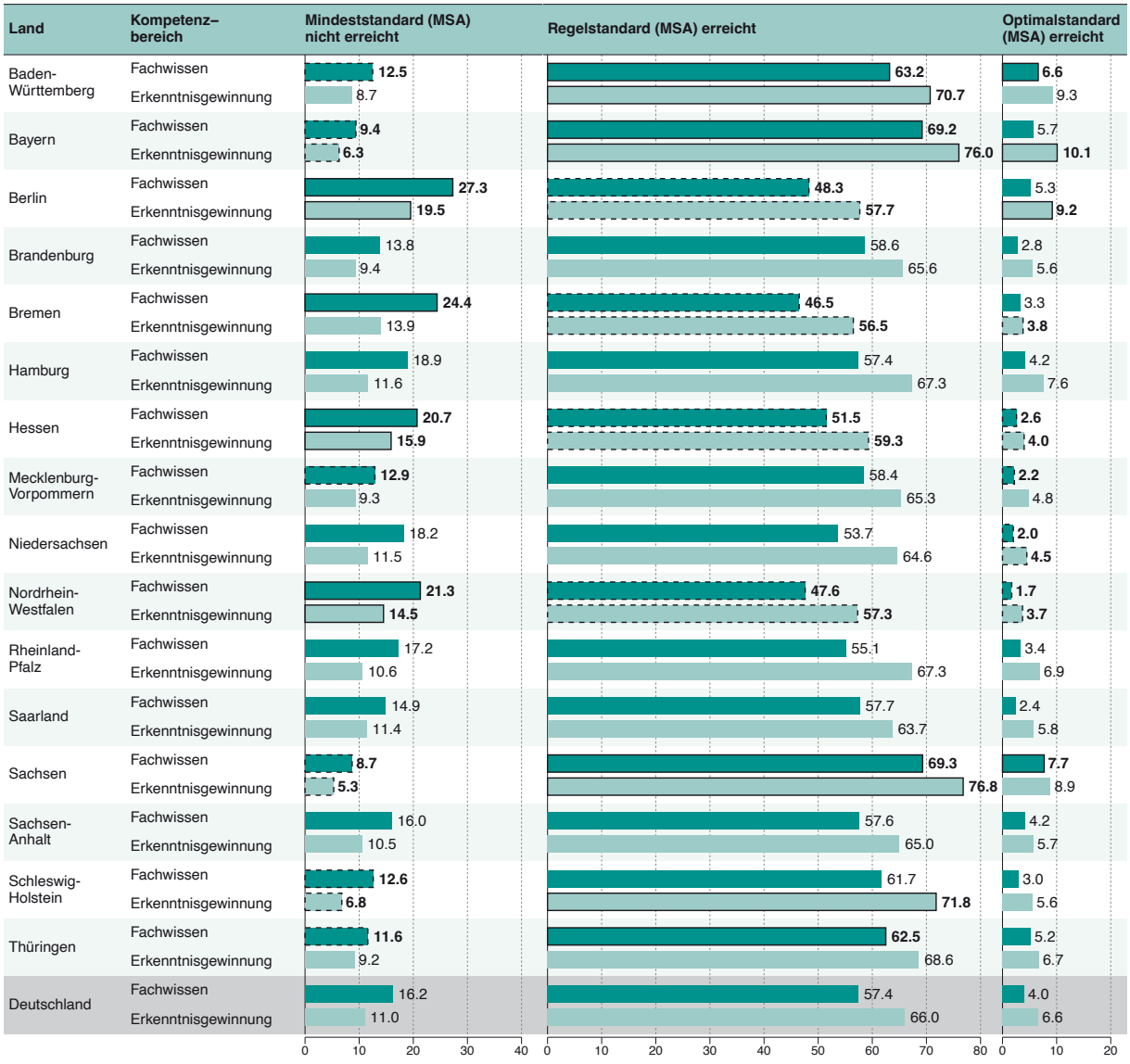
Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

Die folgenden Abbildungen beziehen sich auf die Population von Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Die Balken stellen dabei für jedes Land und jeden Kompetenzbereich den entsprechenden Anteil dar. Ein durchgezogener Rahmen um den Balken kennzeichnet, dass der Anteil für ein Land signifikant unterschiedlich vom Anteil in Deutschland insgesamt ist. Ein gestrichelter Rahmen kennzeichnet dagegen einen signifikant geringeren Anteil als in Deutschland insgesamt.

Abbildung 3.44 zeigt, dass bundesweit 16 Prozent der Schüler:innen, die den MSA anstreben, den Mindeststandard im Bereich *Fachwissen* verfehlen, wobei die Werte zwischen 9 Prozent in Sachsen und 27 Prozent in Berlin variieren. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen, signifikant darüber in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Gut 57 Prozent der Schüler:innen erreichen den Regelstandard im Bereich *Fachwissen*. In den Ländern variiert dieser Wert zwischen knapp 47 Prozent in Bremen und 69 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Thüringen, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit 4 Prozent der Schüler:innen, wobei hier die Spannbreite zwischen knapp 2 Prozent in Nordrhein-Westfalen und knapp 8 Prozent in Sachsen liegt. Die Anteile in Baden-Württemberg und Sachsen liegen signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteilswerte in Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen signifikant darunter.

In Deutschland insgesamt verfehlen 11 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik, wobei die Werte zwischen 5 Prozent in Sachsen und knapp 20 Prozent in Berlin variieren. Signifikant unter dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein, signifikant darüber in Berlin, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Regelstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung* erreichen 66 Prozent der Schüler:innen. In den Ländern variiert dieser Wert zwischen knapp 57 Prozent in Bremen und knapp 77 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen

Abbildung 3.44: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und im Jahr 2024 im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.

und Schleswig-Holstein, signifikant darunter in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit knapp 7 Prozent der Schüler:innen; hier liegt die Spannbreite zwischen knapp 4 Prozent in Nordrhein-Westfalen und 10 Prozent in Bayern. Die Anteile in Bayern und Berlin liegen signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteile in Bremen, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen signifikant darunter.

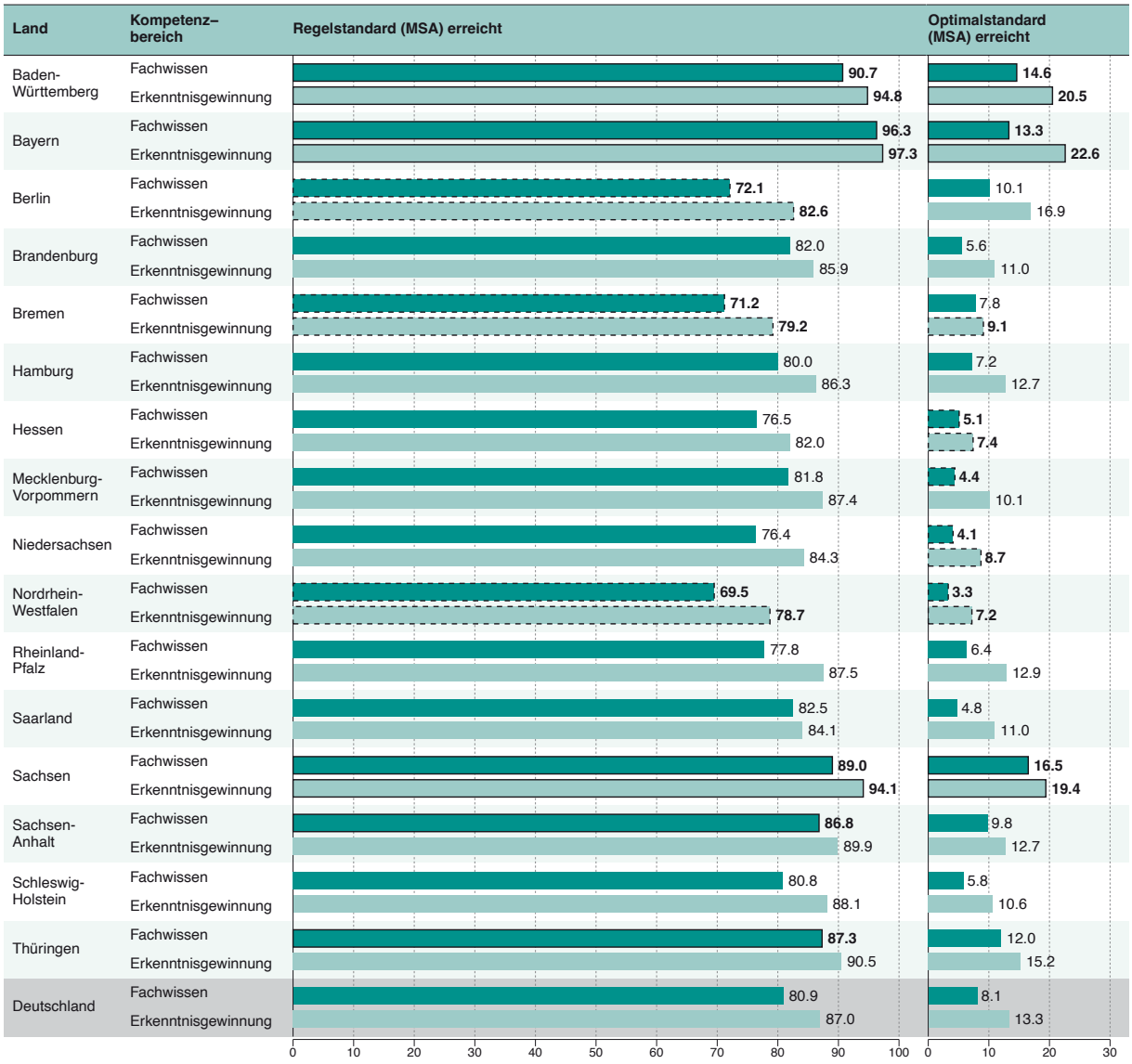
Teilpopulation der Gymnasiast:innen

Abbildung 3.45 zeigt für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen und die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik die Anteile der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen.

Im Bereich *Fachwissen* erreichen oder übertreffen 81 Prozent der Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt den Regelstandard für den MSA; diese Werte variieren in den Ländern zwischen knapp 70 Prozent in Nordrhein-Westfalen und 96 Prozent in Bayern. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, signifikant darunter in Berlin, Bremen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen bundesweit 8 Prozent der Gymnasiast:innen; hier variieren die Werte zwischen 3 Prozent in Nordrhein-Westfalen und knapp 17 Prozent in Sachsen. Signifikant über dem Gesamtwert in Deutschland liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant darunter in Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen.

Den Regelstandard für den MSA im Bereich *Erkenntnisgewinnung* erreichen 87 Prozent der Gymnasiast:innen. Hier variieren die Werte zwischen 79 Prozent in Nordrhein-Westfalen und 97 Prozent in Bayern. Signifikant über dem deutschen Gesamtwert liegen die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, signifikant darunter in Berlin, Bremen und Nordrhein-Westfalen. Rund 13 Prozent erreichen in Deutschland insgesamt den Optimalstandard im Bereich *Erkenntnisgewinnung*, wobei die Anteile in den Ländern zwischen 7 Prozent in Nordrhein-Westfalen und knapp 23 Prozent in Bayern variieren. Die Anteile in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen liegen signifikant über dem deutschen Gesamtwert, die Anteile in Bremen, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen signifikant darunter.

Abbildung 3.45: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Jahr 2024 im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen* bzw. *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen



Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) über dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Prozentsatz liegt signifikant ($p < .05$) unter dem Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.

Kompetenzstufenbesetzungen für das Fach Physik im Trend

In diesem Abschnitt wird die Veränderung der Kompetenzstufenbesetzungen in Deutschland insgesamt und in den Ländern in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik berichtet.

Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben

In den Abbildungen 3.46 und 3.47 sind die Veränderungen für die Jahre 2012–2018 und 2018–2024 für die Population der Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben, dargestellt. Im Tabellenteil der Abbildungen ist für Deutschland insgesamt und für jedes einzelne Land in einer separaten Zeile ausgewiesen, wie hoch der Anteil der Neuntklässler:innen zu den drei Erhebungszeitpunkten ist, die einen bestimmten Standard verfehlen bzw. erreichen oder übertreffen. Daneben sind die Differenzen zwischen den Anteilen der betrachteten Zeiträume und die Standardfehler dieser Differenzen aufgeführt. Die Balkendiagramme veranschaulichen die Differenzen der jeweiligen Anteile im betrachteten Zeitraum. Nach rechts weisende Balken kennzeichnen positive Differenzwerte (eine Erhöhung des Anteils), nach links weisende Balken kennzeichnen negative Differenzwerte (eine Verringerung des Anteils). Für das Verfehlen des Mindeststandards sind daher negative Differenzen wünschenswert, für das Erreichen des Regel- bzw. Optimalstandards positive Differenzen. Ausgefüllte Balken kennzeichnen statistisch signifikante Veränderungen ($p < .05$), während schraffierte Balken auf nicht signifikante Differenzen hinweisen. Das hochgestellte „a“ in der Spalte „Differenz 2018–2012“ bzw. in der Spalte „Differenz 2024–2018“ markiert zudem, ob die für das jeweilige Land ermittelte Veränderung signifikant von der für Deutschland insgesamt ermittelten Veränderung abweicht.

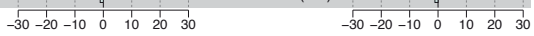
Physik *Fachwissen.* Abbildung 3.46 zeigt, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, von knapp 9 Prozent im Jahr 2018 auf 16 Prozent im Jahr 2024 signifikant erhöht hat. Zwischen 2012 und 2018 gab es bundesweit keine bedeutsame Veränderung des Anteils. Die Länder lassen sich danach, ob sich die Anteile der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlt haben, zwischen den beiden untersuchten Zeiträumen verändert haben, einem von vier Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Erhöhung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Bayern

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von gut 69 Prozent im Jahr 2018 auf gut 57 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es bundesweit hingegen keine bedeutsame Veränderung. Auch hier können die

Abbildung 3.46: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	11.7	8.7	12.5	–3.0	(2.8)	3.8	(2.1)
	Regelstandard erreicht	66.4	69.7	63.2	3.2	(3.6)	**–6.5**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	6.3	4.0	6.6	–2.2	(1.4)	2.6[a]	(1.4)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	7.8	4.1	9.4	**–3.6**	(1.7)	**5.2**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	76.0	80.9	69.2	4.9	(2.7)	**–11.7**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	10.0	9.9	5.7	–0.1	(1.7)	**–4.1**	(1.6)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	13.1	16.7	27.3	3.6[a]	(2.1)	**10.6**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	64.6	61.0	48.3	–3.6	(2.6)	**–12.8**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	6.2	5.7	5.3	–0.5	(1.4)	–0.4	(1.3)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	2.8	7.6	13.8	**4.7**[a]	(1.6)	**6.3**	(2.4)
	Regelstandard erreicht	83.8	70.7	58.6	**–13.1**[a]	(2.6)	**–12.1**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	11.5	4.6	2.8	**–6.9**[a]	(2.2)	–1.8	(1.2)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	12.2	13.2	24.4	0.9	(2.4)	**11.3**	(2.8)
	Regelstandard erreicht	63.9	63.5	46.5	–0.4	(3.8)	**–17.0**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	6.6	5.8	3.3	–0.7	(2.3)	–2.5	(1.6)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	11.8	12.9	18.9	1.1	(1.7)	**6.0**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	63.1	63.0	57.4	–0.1	(2.7)	**–5.6**[a]	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	4.5	4.1	4.2	–0.4	(1.3)	0.1	(1.2)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	9.9	11.7	20.7	1.8	(1.9)	**9.1**	(2.3)
	Regelstandard erreicht	65.8	63.5	51.5	–2.2	(3.1)	**–12.1**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	4.5	3.5	2.6	–1.0	(1.0)	–0.8	(0.8)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	6.1	7.7	12.9	1.6	(1.5)	**5.1**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	72.7	70.6	58.4	–2.1	(2.7)	**–12.2**	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	6.8	4.4	2.2	–2.4	(1.5)	**–2.2**	(1.0)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	10.0	6.9	18.2	–3.1	(2.3)	**11.3**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	67.1	71.0	53.7	3.9	(3.6)	**–17.3**	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	4.9	2.8	2.0	–2.1	(1.2)	–0.8	(0.8)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	13.1	12.3	21.3	–0.9	(1.7)	**9.0**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	61.0	61.8	47.6	0.8	(2.5)	**–14.1**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	3.5	3.4	1.7	–0.1	(1.0)	–1.7	(0.9)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	5.2	7.4	17.2	2.2	(1.5)	**9.8**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	73.7	69.1	55.1	–4.6	(2.9)	**–14.0**	(3.4)
	Optimalstandard erreicht	3.5	4.2	3.4	0.7	(1.2)	–0.8	(1.2)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	8.3	9.4	14.9	1.2	(1.9)	**5.5**	(2.2)
	Regelstandard erreicht	71.0	65.9	57.7	–5.1	(3.5)	**–8.2**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	7.5	5.2	2.4	–2.3	(2.2)	–2.8	(1.7)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	3.0	3.6	8.7	0.6	(1.0)	**5.1**	(1.2)
	Regelstandard erreicht	82.7	80.0	69.3	–2.7	(2.3)	**–10.6**	(2.1)
	Optimalstandard erreicht	12.6	8.9	7.7	–3.8	(2.4)	–1.2	(1.6)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	4.0	11.2	16.0	**7.1**[a]	(1.7)	**4.8**	(2.1)
	Regelstandard erreicht	81.1	67.1	57.6	**–14.1**[a]	(2.6)	**–9.4**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	13.1	8.8	4.2	**–4.3**	(1.7)	**–4.5**[a]	(1.5)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	5.0	8.2	12.6	3.2[a]	(1.7)	**4.4**	(1.8)
	Regelstandard erreicht	75.5	69.9	61.7	–5.6	(3.2)	**–8.2**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	4.0	4.1	3.0	0.2	(1.3)	–1.1	(1.2)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	3.1	5.2	11.6	2.1	(1.6)	**6.4**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	83.9	73.8	62.5	**–10.1**[a]	(2.8)	**–11.3**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	9.5	5.6	5.2	**–3.9**	(1.6)	–0.4	(1.5)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	9.6	8.8	16.2	–0.8	(0.9)	**7.3**	(0.8)
	Regelstandard erreicht	69.0	69.3	57.4	0.3	(1.2)	**–11.9**	(1.1)
	Optimalstandard erreicht	6.2	5.1	4.0	**–1.1**	(0.5)	**–1.1**	(0.4)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Länder mit Blick auf das Erreichen des Regelstandards in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 einem von zwei Befundmustern zugeordnet werden:

- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von 5 Prozent im Jahr 2018 auf 4 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Bereits zwischen 2012 und 2018 war eine ähnlich ausgeprägte signifikant negative Veränderung von ebenfalls 1 Prozentpunkt zu beobachten. In den Ländern zeigen sich für diese beiden Zeiträume die folgenden vier Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Brandenburg, Thüringen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern, Mecklenburg-Vorpommern
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

Physik *Erkenntnisgewinnung.* Für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zeigt Abbildung 3.47, dass sich in Deutschland insgesamt der Anteil der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, von knapp 6 Prozent im Jahr 2018 auf 11 Prozent im Jahr 2024 signifikant erhöht hat. Zwischen 2012 und 2018 veränderte sich der Anteil bundesweit dagegen nicht bedeutsam. Je nachdem, wie sich zwischen 2012 und 2018 einerseits und 2018 und 2024 andererseits der Anteil der Schüler:innen verändert hat, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, lassen sich die Länder einem von zwei Befundmustern zuordnen:

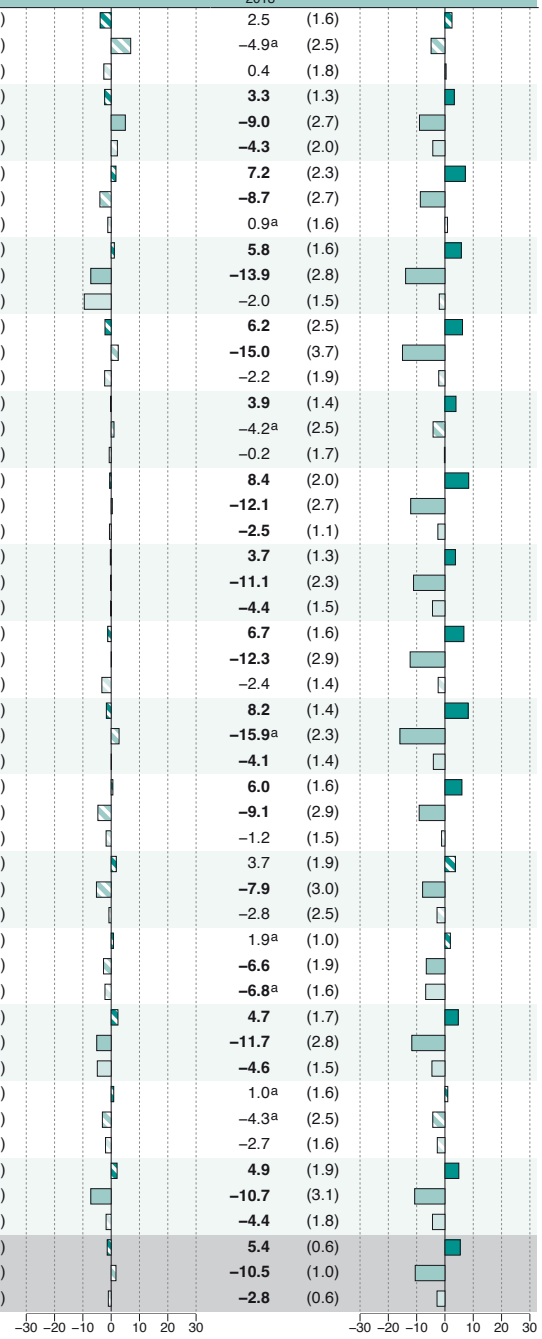
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Erhöhung des Anteils: Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von knapp 77 Prozent im Jahr 2018 auf 66 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es bundesweit keine bedeutsame Veränderung. Die Länder lassen sich entsprechend der Veränderungen in ihren Anteilen zwischen den beiden untersuchten Zeiträumen einem von vier Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Hamburg, Schleswig-Holstein

Abbildung 3.47: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben und die im Fach Physik im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Mindeststandard für den MSA nicht erreichen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012	2018	2024	Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
		%	%	%	$\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	$\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mindeststandard nicht erreicht	10.1	6.2	8.7	–3.9	(2.3)	2.5	(1.6)
	Regelstandard erreicht	68.7	75.6	70.7	6.9	(3.6)	–4.9[a]	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	11.5	8.9	9.3	–2.6	(1.9)	0.4	(1.8)
Bayern	Mindeststandard nicht erreicht	5.3	3.0	6.3	–2.3	(1.3)	**3.3**	(1.3)
	Regelstandard erreicht	80.1	85.1	76.0	**5.0**	(2.5)	**–9.0**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	12.2	14.4	10.1	2.2	(1.9)	**–4.3**	(2.0)
Berlin	Mindeststandard nicht erreicht	10.6	12.4	19.5	1.7	(2.0)	**7.2**	(2.3)
	Regelstandard erreicht	70.4	66.4	57.7	–4.0[a]	(2.6)	**–8.7**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	9.5	8.3	9.2	–1.2	(1.8)	0.9[a]	(1.6)
Brandenburg	Mindeststandard nicht erreicht	2.5	3.6	9.4	1.1[a]	(1.1)	**5.8**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	86.7	79.4	65.6	**–7.2**[a]	(2.5)	**–13.9**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	17.1	7.6	5.6	**–9.5**[a]	(2.8)	–2.0	(1.5)
Bremen	Mindeststandard nicht erreicht	9.9	7.7	13.9	–2.2	(2.0)	**6.2**	(2.5)
	Regelstandard erreicht	69.0	71.4	56.5	2.5	(3.6)	**–15.0**	(3.7)
	Optimalstandard erreicht	8.3	6.0	3.8	–2.3	(3.0)	–2.2	(1.9)
Hamburg	Mindeststandard nicht erreicht	7.9	7.7	11.6	–0.2	(1.5)	**3.9**	(1.4)
	Regelstandard erreicht	70.6	71.5	67.3	1.0	(2.5)	–4.2[a]	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	8.5	7.8	7.6	–0.7	(1.7)	–0.2	(1.7)
Hessen	Mindeststandard nicht erreicht	8.0	7.5	15.9	–0.5	(1.6)	**8.4**	(2.0)
	Regelstandard erreicht	71.0	71.5	59.3	0.4	(2.8)	**–12.1**	(2.7)
	Optimalstandard erreicht	7.2	6.6	4.0	–0.6	(1.4)	**–2.5**	(1.1)
Mecklenburg-Vorpommern	Mindeststandard nicht erreicht	5.8	5.5	9.3	–0.3	(1.3)	**3.7**	(1.3)
	Regelstandard erreicht	76.6	76.4	65.3	–0.2	(2.7)	**–11.1**	(2.3)
	Optimalstandard erreicht	9.3	9.2	4.8	–0.1	(1.7)	**–4.4**	(1.5)
Niedersachsen	Mindeststandard nicht erreicht	6.1	4.8	11.5	–1.2	(1.8)	**6.7**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	76.8	76.9	64.6	0.1	(3.3)	**–12.3**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	10.1	6.9	4.5	–3.3	(1.8)	–2.4	(1.4)
Nordrhein-Westfalen	Mindeststandard nicht erreicht	8.0	6.3	14.5	–1.7	(1.3)	**8.2**	(1.4)
	Regelstandard erreicht	70.3	73.2	57.3	2.8	(2.4)	**–15.9**[a]	(2.3)
	Optimalstandard erreicht	7.7	7.9	3.7	0.1	(1.6)	**–4.1**	(1.4)
Rheinland-Pfalz	Mindeststandard nicht erreicht	4.0	4.6	10.6	0.6	(1.3)	**6.0**	(1.6)
	Regelstandard erreicht	81.2	76.5	67.3	–4.7[a]	(2.7)	**–9.1**	(2.9)
	Optimalstandard erreicht	9.9	8.1	6.9	–1.8	(1.8)	–1.2	(1.5)
Saarland	Mindeststandard nicht erreicht	5.9	7.8	11.4	1.8	(1.6)	3.7	(1.9)
	Regelstandard erreicht	76.8	71.6	63.7	–5.2[a]	(2.9)	**–7.9**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	9.4	8.6	5.8	–0.8	(2.7)	–2.8	(2.5)
Sachsen	Mindeststandard nicht erreicht	2.6	3.4	5.3	0.8	(1.0)	1.9[a]	(1.0)
	Regelstandard erreicht	86.1	83.4	76.8	–2.7	(2.1)	**–6.6**	(1.9)
	Optimalstandard erreicht	17.9	15.7	8.9	–2.2	(2.4)	**–6.8**[a]	(1.6)
Sachsen-Anhalt	Mindeststandard nicht erreicht	3.4	5.8	10.5	2.4[a]	(1.4)	**4.7**	(1.7)
	Regelstandard erreicht	81.7	76.7	65.0	**–5.1**[a]	(2.5)	**–11.7**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	15.3	10.3	5.7	**–4.9**	(2.0)	**–4.6**	(1.5)
Schleswig-Holstein	Mindeststandard nicht erreicht	4.9	5.9	6.8	0.9	(1.6)	1.0[a]	(1.6)
	Regelstandard erreicht	79.1	76.0	71.8	–3.1	(2.9)	–4.3[a]	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	10.4	8.4	5.6	–2.0	(2.0)	–2.7	(1.6)
Thüringen	Mindeststandard nicht erreicht	2.1	4.2	9.2	2.1[a]	(1.3)	**4.9**	(1.9)
	Regelstandard erreicht	86.6	79.4	68.6	**–7.2**[a]	(2.9)	**–10.7**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	12.9	11.1	6.7	–1.8	(2.1)	**–4.4**	(1.8)
Deutschland	Mindeststandard nicht erreicht	6.9	5.6	11.0	–1.4	(0.7)	**5.4**	(0.6)
	Regelstandard erreicht	74.8	76.5	66.0	1.7	(1.3)	**–10.5**	(1.0)
	Optimalstandard erreicht	10.4	9.4	6.6	–1.0	(0.7)	**–2.8**	(0.6)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt, die mindestens den MSA anstreben.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Erhöhung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern

Der Anteil an Schüler:innen, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von gut 9 Prozent im Jahr 2018 auf knapp 7 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es hingegen keine bedeutsame Veränderung. Die Länder lassen sich mit Blick auf die Veränderungen zwischen 2012 und 2018 einerseits sowie zwischen 2018 und 2024 andererseits einem der folgenden vier Befundmuster zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Verringerung des Anteils: Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Brandenburg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

Teilpopulation der Gymnasiast:innen

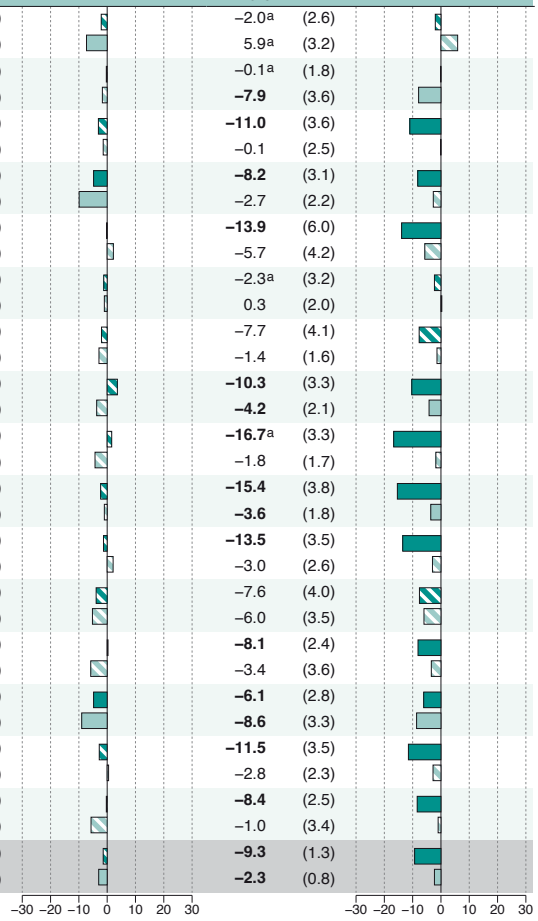
Die Abbildungen 3.48 und 3.49 zeigen die Veränderungen in den Anteilswerten der Schüler:innen, die mindestens den Regelstandard bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen, für die Jahre 2012–2018 und 2018–2024 an Gymnasien. Der Aufbau der Tabellen und Abbildungen folgt weitestgehend der Darstellung für die MSA-Teilpopulation, mit der Ausnahme, dass auf eine Darstellung der Anteilswerte zum Verfehlen des Mindeststandards verzichtet wird.

Physik *Fachwissen.* Der Anteil an Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von 90 Prozent im Jahr 2018 auf 81 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert (Abb. 3.48). Zwischen 2012 und 2018 gab es hingegen keine signifikanten Veränderungen dieses Anteils. Anhand der Veränderungen in den Anteilen der Schüler:innen, die den Regelstandard erreichen, lassen sich die Länder den folgenden drei Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Hessen, Saarland
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Berlin, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Sachsen-Anhalt

Abbildung 3.48: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	94.8	92.8	90.7	–2.1	(2.5)	–2.0[a]	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	16.1	8.7	14.6	**–7.3**	(3.4)	5.9[a]	(3.2)
Bayern	Regelstandard erreicht	96.8	96.5	96.3	–0.3	(1.7)	–0.1[a]	(1.8)
	Optimalstandard erreicht	22.9	21.2	13.3	–1.7	(3.8)	**–7.9**	(3.6)
Berlin	Regelstandard erreicht	86.1	83.0	72.1	–3.1	(3.4)	**–11.0**	(3.6)
	Optimalstandard erreicht	11.7	10.2	10.1	–1.4	(2.8)	–0.1	(2.5)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	95.0	90.2	82.0	**–4.8**	(2.2)	**–8.2**	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	18.1	8.3	5.6	**–9.9**	(3.6)	–2.7	(2.2)
Bremen	Regelstandard erreicht	85.3	85.1	71.2	–0.2	(5.8)	**–13.9**	(6.0)
	Optimalstandard erreicht	11.3	13.5	7.8	2.2	(4.9)	–5.7	(4.2)
Hamburg	Regelstandard erreicht	83.5	82.3	80.0	–1.2	(3.1)	–2.3[a]	(3.2)
	Optimalstandard erreicht	8.0	6.9	7.2	–1.0	(2.2)	0.3	(2.0)
Hessen	Regelstandard erreicht	86.2	84.1	76.5	–2.0	(2.8)	–7.7	(4.1)
	Optimalstandard erreicht	9.3	6.4	5.1	–2.9	(2.0)	–1.4	(1.6)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	88.6	92.1	81.8	3.6	(3.5)	**–10.3**	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	12.3	8.6	4.4	–3.7	(3.0)	**–4.2**	(2.1)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	91.5	93.1	76.4	1.6	(2.9)	**–16.7**[a]	(3.3)
	Optimalstandard erreicht	10.2	5.9	4.1	–4.3	(2.5)	–1.8	(1.7)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	87.2	84.9	69.5	–2.3	(3.1)	**–15.4**	(3.8)
	Optimalstandard erreicht	7.9	6.9	3.3	–1.0	(2.2)	**–3.6**	(1.8)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	92.6	91.3	77.8	–1.3	(2.6)	**–13.5**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	7.3	9.3	6.4	2.1	(2.6)	–3.0	(2.6)
Saarland	Regelstandard erreicht	94.0	90.1	82.5	–3.9	(3.4)	–7.6	(4.0)
	Optimalstandard erreicht	16.0	10.7	4.8	–5.2	(4.7)	–6.0	(3.5)
Sachsen	Regelstandard erreicht	96.9	97.2	89.0	0.3	(1.7)	**–8.1**	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	25.6	19.9	16.5	–5.8	(5.3)	–3.4	(3.6)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	97.6	92.9	86.8	**–4.8**	(2.4)	**–6.1**	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	27.4	18.4	9.8	**–9.0**	(3.5)	**–8.6**	(3.3)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	95.1	92.3	80.8	–2.8	(2.3)	**–11.5**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	8.2	8.6	5.8	0.5	(2.6)	–2.8	(2.3)
Thüringen	Regelstandard erreicht	96.0	95.7	87.3	–0.3	(2.0)	**–8.4**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	18.7	13.0	12.0	–5.7	(3.4)	–1.0	(3.4)
Deutschland	Regelstandard erreicht	91.6	90.2	80.9	–1.4	(1.1)	**–9.3**	(1.3)
	Optimalstandard erreicht	13.5	10.5	8.1	**–3.0**	(1.0)	**–2.3**	(0.8)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}–\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}–\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Fachwissen* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von knapp 11 Prozent im Jahr 2018 auf 8 Prozent im Jahr 2024 um gut 2 Prozentpunkte signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es ebenfalls eine signifikant negative Verringerung in ähnlicher Größenordnung von 3 Prozentpunkten. Folgende drei Befundmuster treten auf:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Brandenburg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

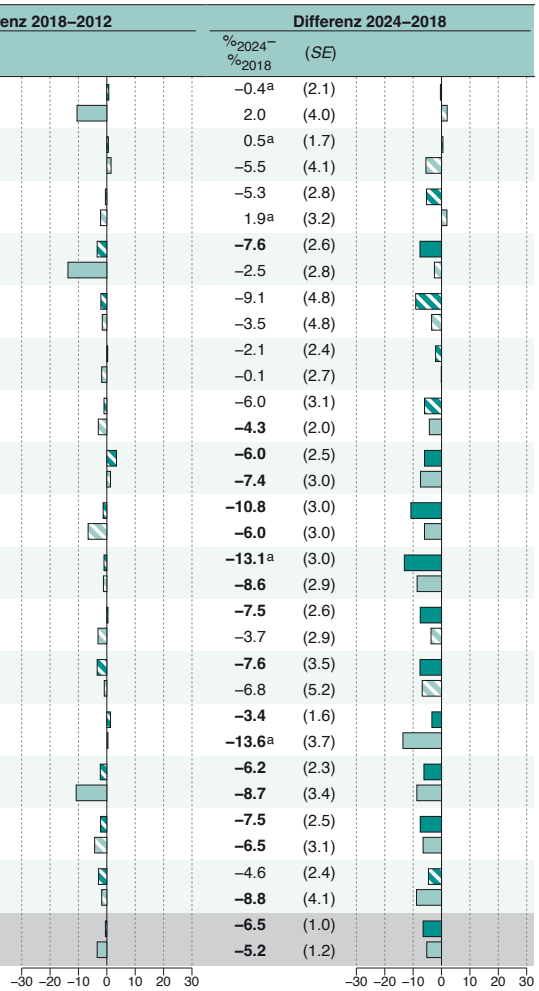
Physik *Erkenntnisgewinnung.* Der Anteil an Gymnasiast:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von rund 94 Prozent im Jahr 2018 auf 87 Prozent im Jahr 2024 signifikant reduziert (Abb. 3.49). Zwischen 2012 und 2018 gab es dagegen keine signifikante Verringerung dieses Anteils. Entsprechend der Veränderung in ihren Anteilen lassen sich die Länder folgenden zwei Befundmustern zuordnen:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Thüringen
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein

Der Anteil der Schüler:innen an Gymnasien, die im Bereich *Erkenntnisgewinnung* den Optimalstandard für den MSA erreichen, hat sich in Deutschland von

Abbildung 3.49: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen an Gymnasien, die im Fach Physik im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Jahren 2012, 2018 und 2024 den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen

Land		2012 %	2018 %	2024 %	Differenz 2018–2012 $\%_{2018}-\%_{2012}$	(*SE*)	Differenz 2024–2018 $\%_{2024}-\%_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg	Regelstandard erreicht	94.4	95.1	94.8	0.7	(2.3)	–0.4[a]	(2.1)
	Optimalstandard erreicht	29.0	18.5	20.5	**–10.5**	(4.6)	2.0	(4.0)
Bayern	Regelstandard erreicht	96.2	96.7	97.3	0.5	(1.6)	0.5[a]	(1.7)
	Optimalstandard erreicht	26.7	28.2	22.6	1.5	(3.7)	–5.5	(4.1)
Berlin	Regelstandard erreicht	88.5	87.9	82.6	–0.5	(3.0)	–5.3	(2.8)
	Optimalstandard erreicht	17.2	15.0	16.9	–2.2	(3.3)	1.9[a]	(3.2)
Brandenburg	Regelstandard erreicht	96.9	93.5	85.9	–3.4	(2.1)	**–7.6**	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	27.1	13.4	11.0	**–13.7**[a]	(4.5)	–2.5	(2.8)
Bremen	Regelstandard erreicht	90.5	88.4	79.2	–2.1	(4.5)	–9.1	(4.8)
	Optimalstandard erreicht	14.3	12.6	9.1	–1.6	(6.1)	–3.5	(4.8)
Hamburg	Regelstandard erreicht	88.2	88.5	86.3	0.3	(2.7)	–2.1	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	14.7	12.9	12.7	–1.8	(2.9)	–0.1	(2.7)
Hessen	Regelstandard erreicht	89.0	88.0	82.0	–1.0	(2.8)	–6.0	(3.1)
	Optimalstandard erreicht	14.6	11.6	7.4	–3.0	(2.6)	**–4.3**	(2.0)
Mecklenburg-Vorpommern	Regelstandard erreicht	89.9	93.3	87.4	3.4	(3.3)	**–6.0**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	16.1	17.4	10.1	1.3	(3.3)	**–7.4**	(3.0)
Niedersachsen	Regelstandard erreicht	96.4	95.1	84.3	–1.3	(2.0)	**–10.8**	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	21.2	14.6	8.7	–6.6	(3.8)	**–6.0**	(3.0)
Nordrhein-Westfalen	Regelstandard erreicht	92.9	91.8	78.7	–1.0	(2.2)	**–13.1**[a]	(3.0)
	Optimalstandard erreicht	17.1	15.9	7.2	–1.2	(3.3)	**–8.6**	(2.9)
Rheinland-Pfalz	Regelstandard erreicht	94.7	95.0	87.5	0.4	(2.0)	**–7.5**	(2.6)
	Optimalstandard erreicht	19.7	16.6	12.9	–3.1	(3.7)	–3.7	(2.9)
Saarland	Regelstandard erreicht	95.2	91.7	84.1	–3.4	(2.8)	**–7.6**	(3.5)
	Optimalstandard erreicht	18.7	17.7	11.0	–0.9	(5.5)	–6.8	(5.2)
Sachsen	Regelstandard erreicht	96.2	97.4	94.1	1.3	(1.8)	**–3.4**	(1.6)
	Optimalstandard erreicht	32.6	33.0	19.4	0.4	(5.1)	**–13.6**[a]	(3.7)
Sachsen-Anhalt	Regelstandard erreicht	98.3	96.0	89.9	–2.3	(1.9)	**–6.2**	(2.3)
	Optimalstandard erreicht	32.2	21.4	12.7	**–10.8**	(4.4)	**–8.7**	(3.4)
Schleswig-Holstein	Regelstandard erreicht	97.8	95.6	88.1	–2.2	(1.6)	**–7.5**	(2.5)
	Optimalstandard erreicht	21.4	17.0	10.6	–4.3	(4.1)	**–6.5**	(3.1)
Thüringen	Regelstandard erreicht	98.0	95.1	90.5	–2.9	(2.0)	–4.6	(2.4)
	Optimalstandard erreicht	25.8	24.0	15.2	–1.8	(4.3)	**–8.8**	(4.1)
Deutschland	Regelstandard erreicht	94.0	93.5	87.0	–0.5	(1.0)	**–6.5**	(1.0)
	Optimalstandard erreicht	21.9	18.5	13.3	**–3.4**	(1.3)	**–5.2**	(1.2)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von den dargestellten Differenzen in den Spalten „$\%_{2018}$–$\%_{2012}$“ und „$\%_{2024}$–$\%_{2018}$“ abweichen. *SE* = Standardfehler.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

knapp 19 Prozent im Jahr 2018 auf gut 13 Prozent im Jahr 2024 um rund 5 Prozentpunkte signifikant reduziert. Zwischen 2012 und 2018 gab es bereits eine signifikante Verringerung dieses Anteils, die allerdings im Betrag mit rund 3 Prozentpunkten geringer ausfiel. Der Blick in Länder ergibt die folgenden vier Befundmuster:

- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils keine signifikante Veränderung des Anteils: Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Saarland
- 2012–2018 signifikante Verringerung des Anteils, 2018–2024 keine signifikante Veränderung: Baden-Württemberg, Brandenburg
- 2012–2018 keine signifikante Veränderung, 2018–2024 signifikante Verringerung des Anteils: Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Schleswig-Holstein, Thüringen
- 2012–2018 und 2018–2024 jeweils signifikante Verringerung des Anteils: Sachsen-Anhalt

3.2.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend ergeben die Analysen zum Erreichen der Bildungsstandards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für das Jahr 2024 ein Bild, das insbesondere im Vergleich mit früheren Erhebungszeitpunkten für alle untersuchten Kompetenzbereiche ungünstig ausfällt. Im Fach Biologie verfehlen in Deutschland insgesamt in der Population der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, 10 Prozent (*Fachwissen*) bzw. 13 Prozent (*Erkenntnisgewinnung*) der Schüler:innen den Mindeststandard für den MSA. Im Fach Chemie liegen diese Anteile sogar bei 25 Prozent (*Fachwissen*) bzw. knapp 18 Prozent (*Erkenntnisgewinnung*), in Physik bei 16 Prozent (*Fachwissen*) bzw. 11 Prozent (*Erkenntnisgewinnung*). In den Fächern Biologie und Chemie erreicht etwa die Hälfte der Schüler:innen bundesweit den Regelstandard für den MSA (59 % Biologie *Fachwissen*, 49 % Biologie *Erkenntnisgewinnung*; 45 % Chemie *Fachwissen*, 51 % Chemie *Erkenntnisgewinnung*), im Fach Physik sind es etwa die Hälte (57 % *Fachwissen*) bzw. rund zwei Drittel (66 % *Erkenntnisgewinnung*). Die jeweils höchste Kompetenzstufe, die dem Erreichen des Optimalstandards entspricht, wird in allen Fächern und Kompetenzbereichen von jeweils deutlich weniger als 10 Prozent der Schüler:innen erreicht.

Beim Vergleich der Länderergebnisse mit den Ergebnissen für Deutschland insgesamt zeigt sich für das Jahr 2024, dass in allen drei untersuchten Fächern für Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein häufig günstige Ergebnisse zu verzeichnen sind: In diesen Ländern verfehlen weniger Schüler:innen die Mindeststandards für den MSA als in Deutschland insgesamt, während mehr Schüler:innen die Regelstandards bzw. Optimalstandards für den MSA erreichen. Ein umgekehrtes Bild zeigt sich dagegen für Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen: Im Vergleich zu Deutschland insgesamt verfehlen in diesen Ländern überdurchschnittlich viele Schüler:innen die Mindeststandards, während ein geringerer Anteil der Schüler:innen die Regel- bzw. Optimalstandards für den MSA erreicht.

An Gymnasien erreichen im Jahr 2024 bundesweit zwischen 70 Prozent (Chemie *Fachwissen*) und 87 Prozent (Physik *Erkenntnisgewinnung*) der Schüler:innen den Regelstandard, wobei wiederum in Baden-Württemberg in Chemie und Physik sowie in Bayern und Sachsen in allen Fächern und Kompetenzbereichen überdurchschnittlich gute Ergebnisse erzielt werden. Signifikant unter dem Wert

für Deutschland insgesamt sind dagegen in allen untersuchten Kompetenzbereichen die Anteilswerte in Bremen und Nordrhein-Westfalen. Den Optimalstandard erreichen zwischen rund 1 Prozent (Biologie *Erkenntnisgewinnung*) und rund 13 Prozent (Physik *Erkenntnisgewinnung*) der Gymnasiast:innen. Signifikant über dem bundesweiten Wert liegen dabei wiederum die Ergebnisse in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen, allerdings nur in den Fächern Chemie und Physik.

Im Trend zeigen sich sowohl für Deutschland insgesamt als auch für nahezu alle Länder ungünstige Entwicklungen. Zwischen 2012 und 2018 zeigte sich bundesweit keine bedeutsame Veränderung der Anteile der Schüler:innen, die die Mindeststandards verfehlen bzw. die Regelstandards erreichen oder übertreffen. Im Zeitraum 2018–2024 hat hingegen der Anteil an Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, zwischen rund 5 Prozentpunkten (Biologie *Fachwissen*) und rund 9 Prozentpunkten (Chemie *Fachwissen*) signifikant zugenommen. Entsprechend nahm der Anteil an Schüler:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen, im Zeitraum 2018–2024 zwischen rund 11 Prozentpunkten (Physik *Erkenntnisgewinnung*) und rund 12 Prozentpunkten (Chemie *Erkenntnisgewinnung*) signifikant ab. Dieses Muster spiegelt sich auch in den meisten Ländern in fast allen untersuchten Standards und Kompetenzbereichen wider. Eine Ausnahme stellt Schleswig-Holstein dar, dort finden sich nur für drei der untersuchten Standards und Kompetenzbereiche signifikante Rückgänge der Anteile der Schüler:innen, die die entsprechenden Standards erreichen.

Auch an Gymnasien nahm bundesweit zwischen 2018 und 2024 der Anteil an Schüler:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen, zwischen rund 7 Prozentpunkten (Physik *Erkenntnisgewinnung*) und rund 11 Prozentpunkten (Chemie *Erkenntnisgewinnung*) signifikant ab. Für den Optimalstandard liegen die Rückgänge zwischen rund 1 Prozentpunkt (Biologie *Erkenntnisgewinnung*) und rund 5 Prozentpunkten (Physik *Erkenntnisgewinnung*). In Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg und Hessen sind die Entwicklungen an den Gymnasien vergleichsweise günstiger als in Deutschland insgesamt: In diesen Ländern sind nur vereinzelt signifikante Rückgänge der Anteile der Schüler:innen, die den Regel- bzw. Optimalstandard erreichen, zu verzeichnen. Besonders ungünstig sind die Entwicklungen dagegen in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein; dort finden sich für mindestens die Hälfte der untersuchten Standards und Kompetenzbereiche signifikante Rückgänge der Anteile der Gymnasiast:innen, die die entsprechenden Standards erreichen.

Insgesamt zeigen sich sowohl für Deutschland insgesamt als auch für die Länder in allen untersuchten Kompetenzbereichen überwiegend negative Entwicklungen zwischen den Jahren 2018 und 2024. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen nicht um eine Fortsetzung ungünstiger Trends, sondern um neuere Entwicklung. Positive Trends sind in den naturwissenschaftlichen Fächern in keinem Land und für keinen der betrachteten Kompetenzbereiche und Standards zu verzeichnen.

Literatur

IQB (2013a) = Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. (2013a). *Kompetenzstufenmodelle zu den Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Kompetenzbereiche „Fachwissen“ und „Erkenntnisgewinnung“*. https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm/KSM_Biologie_1.pdf

IQB (2013b) = Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. (2013b). *Kompetenzstufenmodelle zu den Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Kompetenzbereiche „Fachwissen" und „Erkenntnisgewinnung"*. https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm/KSM_Chemie_1.pdf

IQB (2013c) = Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. (2013c). *Kompetenzstufenmodelle zu den Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Kompetenzbereiche „Fachwissen" und „Erkenntnisgewinnung"*. https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/ksm/KSM_Physik_1.pdf

Kauertz, A., Fischer, H. E. & Jansen, M. (2019). Kompetenzstufenmodelle im Fach Physik. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 90–98). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik, 52,* 876–903.

Mayer, J., Wellnitz, N., Klebba, N. & Kampa, N. (2019). Kompetenzstufenmodelle im Fach Biologie. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 72–81). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Walpuski, M., Sumfleth, E. & Pant, H. A. (2019). Kompetenzstufenmodelle im Fach Chemie. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 81–89). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Kapitel 4
Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen in den Ländern

4.1 Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik

Sarah Paul und Karoline A. Sachse

In Kapitel 4.1 werden die im Fach Mathematik von Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe im Mittel erreichten Kompetenzen und deren Heterogenität in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern berichtet. Zudem wird dargestellt, inwieweit zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie 2018 und 2024 Veränderungen in den im Mittel erreichten Kompetenzen und in deren Streuungen aufgetreten sind. Die Darstellungen der Ergebnisse beziehen sich zum einen auf die Globalskala mathematischer Kompetenz und zum anderen auf die fünf mathematischen Leitideen *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall*, aus denen sich die Globalskala zusammensetzt. Die im Fach Mathematik eingesetzten Testaufgaben werden in Kapitel 13 beschrieben und anhand einiger Beispiele in Kapitel 3.1 illustriert; eine ausführlichere Beschreibung ist in den Kapiteln 1.2 und 2.2 des Berichtsbands zum IQB-Bildungstrend 2018 zu finden (Blum et al., 2019; Roppelt et al., 2019). Für die einzelnen Kompetenzbereiche sowie für die Globalskala im Fach Mathematik wurde die Berichtsmetrik so gewählt, dass sie im Jahr 2012 in der Gesamtpopulation der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in Deutschland insgesamt jeweils einen Mittelwert von 500 Punkten und eine Streuung von 100 Punkten aufweist.

Unterschiede in den erreichten Kompetenzen werden als Punktwertdifferenzen dargestellt. Zur inhaltlichen Einordnung dieser Unterschiede kann der innerhalb eines Schuljahres zu erwartende Lernzuwachs herangezogen werden. Entsprechende Schätzungen basieren auf Normierungsstudien des IQB aus den Jahren 2006 und 2007, in denen die mathematischen Kompetenzen von Schüler:innen in den Jahrgangsstufen 9 und 10 erfasst wurden. Da ein Großteil der Jugendlichen, die einen Hauptschulabschluss anstreben, nach der 9. Jahrgangsstufe die Schule verlässt, wäre ein Vergleich der Gesamtpopulationen verzerrt. Daher wurden für die Schätzung der in der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzen nur Schüler:innen berücksichtigt, die einen Mittleren Schulabschluss (MSA) anstreben. Die Daten weisen darauf hin, dass für diese Schüler:innen von der 9. zur 10. Jahrgangsstufe im Durchschnitt ein Lernzuwachs von etwa 50 Punkten angenommen werden kann. Da diese Schätzungen auf Daten aus den Jahren 2006 und 2007 basieren, ist allerdings nicht auszuschließen, dass sich die Unterschiede in den Leistungen, die in der 9. und 10. Jahrgangsstufe erreicht werden, über die Zeit verändert haben. Somit stellt dieser Wert nur eine sehr grobe Orientierung dar.

In Abschnitt 4.1.1 wird zunächst für das Erhebungsjahr 2024 dargestellt, welches Kompetenzniveau die Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern durchschnittlich erreichen. Ferner wird die Streuung der erreichten Kompetenzwerte berichtet. In Abschnitt 4.1.2 werden Befunde zu den Mittelwerten und Streuungen der von den Schüler:innen an Gymnasien erreichten Kompetenzen für das Jahr 2024 dargestellt. Anschließend wird der Frage nachgegangen, wie sich das durchschnittliche Kompetenzniveau zwischen den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Trend verändert hat. Auch hier werden die Ergebnisse zunächst für die Gesamtpopulation der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe (Abschnitt 4.1.3) und anschließend für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen (Abschnitt 4.1.4) dargestellt. Abschließend (Abschnitt 4.1.5) werden die zentralen Ergebnisse dieses Kapitels zusammengefasst.

In Kapitel 4.3 werden für das Fach Mathematik zusätzlich adjustierte Mittelwerte für das Jahr 2024 sowie adjustierte Trendschätzungen berichtet. Die adjustierten Mittelwerte für das Jahr 2024 geben an, wie das Kompetenzniveau in den Ländern ausfallen würde, wenn der sozioökonomische Status und der Zuwanderungshintergrund der Schüler:innen in allen Ländern im Mittel so ausgeprägt wäre wie in Deutschland insgesamt. Diese Ergebnisse liefern Hinweise dafür, inwieweit Unterschiede in den erreichten Kompetenzen darauf zurückzuführen sind, dass sich diese Hintergrundmerkmale zwischen den Ländern zum Teil erheblich unterscheiden. Mit den adjustierten Trendschätzungen wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Veränderungen im erreichten Kompetenzniveau auf Veränderungen in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zurückführen lassen.

4.1.1 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Jahr 2024

Zusätzlich zu den Verteilungen auf die Kompetenzstufen (vgl. Kapitel 3) werden im Rahmen des nationalen Bildungsmonitorings auch Kompetenzmittelwerte als Indikatoren für das Erreichen bildungspolitischer Ziele herangezogen. In diese Analysen gehen die Ergebnisse *aller* Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe ein, einschließlich derjenigen, die aufgrund eines sonderpädagogischen Förderbedarfs nicht nach dem Lehrplan der allgemeinen Schule, sondern zieldifferent, unterrichtet werden.

Im Folgenden sind die Ergebnisse für das Jahr 2024 separat für die Globalskala mathematischer Kompetenz (Abb. 4.1) und die mathematischen Leitideen *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall* (Abb. 4.2) dargestellt. Neben dem Mittelwert (*M*) und dem Standardfehler des Mittelwerts (*SE*) wird als Kennwert der Streuung der erreichten Kompetenzen die Standardabweichung (*SD*) und deren Standardfehler angegeben. Ein insgesamt hohes Kompetenzniveau bei gleichzeitig geringer Streuung kann als anzustrebendes Ergebnis angesehen werden. Die Balken in den Abbildungen stellen die Abweichungen der Ländermittelwerte vom deutschen Gesamtmittelwert dar. Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) vom Wert für Deutschland insgesamt an. Schraffierte Balken hingegen kennzeichnen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Deutschland insgesamt.

Globalskala mathematischer Kompetenz

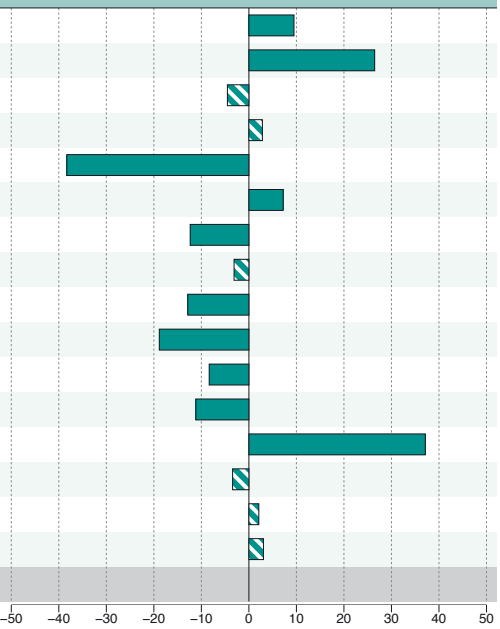
Für die Globalskala mathematischer Kompetenz (Abb. 4.1) beträgt der Mittelwert im Jahr 2024 für Deutschland insgesamt 474 Punkte. Die Mittelwerte der einzelnen Länder variieren zwischen 436 Punkten in Bremen und 511 Punkten in Sachsen. Zwischen dem Land mit dem höchsten und dem Land mit dem niedrigsten Mittelwert liegen somit 75 Punkte auf der Berichtsmetrik. Die Mittelwerte der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg und Sachsen fallen signifikant höher aus als der Mittelwert für Deutschland insgesamt. Die Mittelwerte der Länder Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und des Saarlands hingegen sind signifikant niedriger als bundesweit.

Die Streuung der Kompetenzwerte auf der Globalskala liegt im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt bei 97 Punkten auf der Berichtsmetrik. In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein sind die Testergebnisse der Schüler:innen signifikant homogener, in Berlin und Hamburg hingegen signifikant heterogener als in Deutschland insgesamt.

Das Befundmuster eines in Relation zu Deutschland insgesamt signifikant höheren Kompetenzmittelwerts bei gleichzeitig unterdurchschnittlicher Streuung ist in keinem Land zu beobachten. Auch das gegenteilige Muster eines unterdurchschnittlichen Kompetenzmittelwerts bei einer signifikant höheren Streuung liegt in keinem Land vor.

Abbildung 4.1: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Fach Mathematik (*Globalskala*)

Land	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	Abweichungen vom Mittelwert für Deutschland insgesamt
Baden-Württemberg	**484**	(2.7)	98	(2.4)	
Bayern	**501**	(2.8)	99	(2.4)	
Berlin	470	(3.9)	**108**	(2.7)	
Brandenburg	477	(3.6)	**91**	(2.4)	
Bremen	**436**	(5.1)	96	(3.6)	
Hamburg	**482**	(2.8)	**108**	(2.4)	
Hessen	**462**	(4.1)	96	(3.4)	
Mecklenburg-Vorpommern	471	(2.6)	**84**	(2.0)	
Niedersachsen	**461**	(3.5)	**85**	(2.4)	
Nordrhein-Westfalen	**455**	(2.9)	93	(2.2)	
Rheinland-Pfalz	**466**	(3.4)	94	(2.7)	
Saarland	**463**	(3.3)	92	(2.7)	
Sachsen	**511**	(3.4)	96	(3.2)	
Sachsen-Anhalt	471	(3.9)	93	(3.3)	
Schleswig-Holstein	476	(2.9)	**88**	(2.2)	
Thüringen	477	(4.6)	97	(3.4)	
Deutschland	474	(1.2)	97	(1.0)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung. Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt an.

Leitideenspezifische Ergebnisse

In Abbildung 4.2 sind die Mittelwerte, Standardabweichungen und deren Standardfehler für die einzelnen Leitideen dargestellt. Dabei sind für Deutschland insgesamt nur geringfügige Unterschiede zwischen den Leitideen zu verzeichnen.

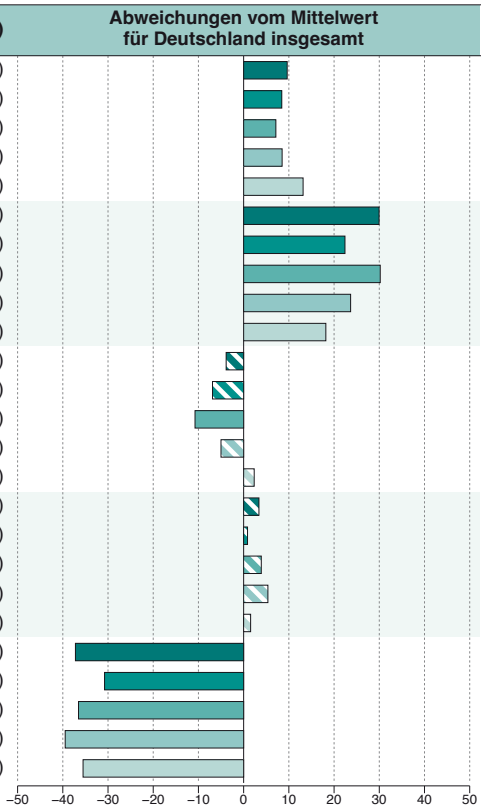
Die Mittelwerte in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen fallen über alle Leitideen hinweg signifikant höher aus als der jeweilige Mittelwert für Deutschland insgesamt. Zudem liegen in Hamburg die Mittelwerte für die Leitideen *Messen*, *Raum und Form* sowie *Daten und Zufall* signifikant über den bundesdeutschen Mittelwerten. Die Mittelwerte in den Ländern Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen fallen hingegen über alle Leitideen hinweg signifikant niedriger aus als der jeweilige Mittelwert für Deutschland insgesamt. Auch in weiteren Ländern – darunter Berlin, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und das Saarland – liegen die Mittelwerte in einzelnen Leitideen signifikant unter dem bundesweiten Durchschnitt.

Die Streuung der Kompetenzwerte ist in Deutschland insgesamt für die Leitidee *Daten und Zufall* mit 103 Punkten am höchsten und für die Leitidee *Messen* mit 90 Punkten am niedrigsten. In Berlin und Hamburg ist die Streuung für alle Leitideen signifikant größer als die Streuung für Deutschland insgesamt, während sie in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein für alle Leitideen signifikant niedriger ausfällt.

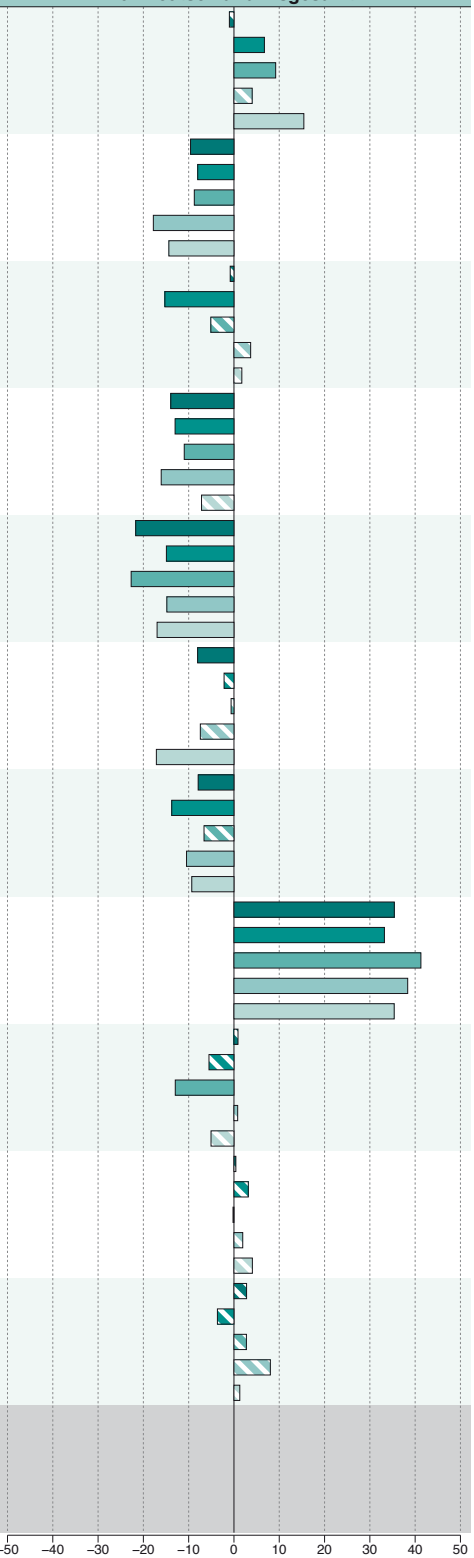
In keinem Bundesland zeigt sich in einer der Leitideen ein hoher Kompetenzmittelwert bei gleichzeitig signifikant niedriger Streuung. Das analoge Befundmuster eines niedrigen Kompetenzmittelwert bei einer Streuung, die signifikant größer ist als in Deutschland insgesamt ist, tritt in Berlin für die Leitidee *Raum und Form* auf.

Abbildung 4.2: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen für die Leitideen im Fach Mathematik

Land	Leitidee	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	Zahl	**481**	(2.9)	99	(2.6)
	Messen	**477**	(3.0)	94	(2.6)
	Raum und Form	**479**	(2.8)	93	(2.3)
	Funktionaler Zusammenhang	**483**	(3.2)	103	(2.7)
	Daten und Zufall	**492**	(3.0)	104	(2.7)
Bayern	Zahl	**502**	(2.9)	94	(2.5)
	Messen	**491**	(2.8)	94	(2.5)
	Raum und Form	**502**	(3.0)	97	(2.7)
	Funktionaler Zusammenhang	**498**	(3.0)	106	(2.5)
	Daten und Zufall	**497**	(3.2)	106	(2.7)
Berlin	Zahl	468	(3.5)	**109**	(2.4)
	Messen	461	(4.0)	**102**	(2.6)
	Raum und Form	**461**	(3.9)	**109**	(2.5)
	Funktionaler Zusammenhang	470	(3.8)	**110**	(2.6)
	Daten und Zufall	481	(3.9)	**114**	(2.5)
Brandenburg	Zahl	475	(3.5)	93	(2.4)
	Messen	469	(3.6)	**84**	(2.5)
	Raum und Form	476	(4.0)	91	(2.8)
	Funktionaler Zusammenhang	480	(3.4)	**96**	(2.4)
	Daten und Zufall	481	(3.9)	**95**	(2.4)
Bremen	Zahl	**435**	(5.3)	99	(3.6)
	Messen	**437**	(4.3)	90	(3.2)
	Raum und Form	**435**	(4.9)	99	(3.6)
	Funktionaler Zusammenhang	**435**	(5.0)	96	(3.3)
	Daten und Zufall	**444**	(5.8)	104	(4.2)



Land	Leitidee	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	Abweichungen vom Mittelwert für Deutschland insgesamt
Hamburg	Zahl	471	(3.0)	**107**	(2.3)	
	Messen	**475**	(3.1)	**103**	(2.6)	
	Raum und Form	**481**	(3.4)	**111**	(2.8)	
	Funktionaler Zusammenhang	479	(2.9)	**113**	(2.4)	
	Daten und Zufall	**494**	(3.3)	**114**	(2.7)	
Hessen	Zahl	**462**	(3.8)	96	(3.0)	
	Messen	**460**	(3.7)	83	(3.4)	
	Raum und Form	**463**	(4.2)	95	(3.3)	
	Funktionaler Zusammenhang	**457**	(4.5)	103	(3.9)	
	Daten und Zufall	**465**	(5.7)	111	(6.1)	
Mecklenburg-Vorpommern	Zahl	471	(2.9)	**87**	(2.1)	
	Messen	**453**	(2.7)	**78**	(2.0)	
	Raum und Form	467	(3.1)	**86**	(2.3)	
	Funktionaler Zusammenhang	478	(2.8)	**89**	(2.1)	
	Daten und Zufall	481	(2.7)	**85**	(2.3)	
Niedersachsen	Zahl	**458**	(3.8)	**89**	(2.7)	
	Messen	**455**	(3.3)	**76**	(2.4)	
	Raum und Form	**461**	(3.4)	**87**	(3.0)	
	Funktionaler Zusammenhang	**459**	(3.5)	**90**	(2.6)	
	Daten und Zufall	472	(4.3)	**93**	(3.0)	
Nordrhein-Westfalen	Zahl	**450**	(2.9)	95	(2.3)	
	Messen	**453**	(2.9)	86	(2.1)	
	Raum und Form	**449**	(2.9)	**89**	(2.1)	
	Funktionaler Zusammenhang	**460**	(2.9)	100	(2.5)	
	Daten und Zufall	**462**	(3.3)	100	(2.4)	
Rheinland-Pfalz	Zahl	**464**	(3.4)	98	(2.5)	
	Messen	466	(3.2)	86	(2.4)	
	Raum und Form	471	(4.1)	99	(3.1)	
	Funktionaler Zusammenhang	467	(3.8)	103	(3.1)	
	Daten und Zufall	**462**	(3.8)	**94**	(2.9)	
Saarland	Zahl	**464**	(3.8)	96	(2.9)	
	Messen	**454**	(3.0)	**82**	(2.7)	
	Raum und Form	465	(4.3)	91	(3.5)	
	Funktionaler Zusammenhang	**464**	(3.6)	101	(3.2)	
	Daten und Zufall	**470**	(3.7)	**95**	(3.0)	
Sachsen	Zahl	**507**	(3.5)	95	(3.0)	
	Messen	**501**	(3.4)	93	(3.4)	
	Raum und Form	**513**	(3.9)	102	(3.4)	
	Funktionaler Zusammenhang	**513**	(3.7)	98	(3.5)	
	Daten und Zufall	**514**	(3.4)	98	(3.0)	
Sachsen-Anhalt	Zahl	473	(3.9)	99	(2.7)	
	Messen	463	(3.6)	85	(3.2)	
	Raum und Form	**459**	(4.4)	92	(3.6)	
	Funktionaler Zusammenhang	475	(4.3)	97	(3.4)	
	Daten und Zufall	474	(4.1)	100	(3.2)	
Schleswig-Holstein	Zahl	472	(2.8)	**90**	(2.1)	
	Messen	471	(2.9)	**80**	(2.0)	
	Raum und Form	472	(3.1)	**91**	(2.3)	
	Funktionaler Zusammenhang	477	(3.0)	**95**	(2.3)	
	Daten und Zufall	483	(3.3)	**96**	(2.4)	
Thüringen	Zahl	475	(4.5)	99	(3.6)	
	Messen	464	(4.3)	89	(3.0)	
	Raum und Form	475	(4.5)	99	(3.5)	
	Funktionaler Zusammenhang	483	(4.8)	103	(3.4)	
	Daten und Zufall	480	(4.5)	**94**	(3.1)	
Deutschland	Zahl	472	(1.1)	98	(1.0)	
	Messen	468	(1.2)	90	(0.9)	
	Raum und Form	472	(1.2)	96	(1.0)	
	Funktionaler Zusammenhang	475	(1.2)	102	(1.1)	
	Daten und Zufall	479	(1.3)	103	(1.2)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung. Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt an.

4.1.2 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Jahr 2024 an Gymnasien

Im Folgenden wird dargestellt, welche Kompetenzen Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe an Gymnasien im Jahr 2024 im Durchschnitt erreichen und wie groß die Streuung der erreichten Kompetenzen in dieser Gruppe von Schüler:innen ist. Darüber hinaus wird überprüft, inwieweit ein Zusammenhang zwischen der gymnasialen Beteiligungsquote und den im Mittel von den Gymnasiast:innen in den Ländern erreichten Kompetenzen besteht.

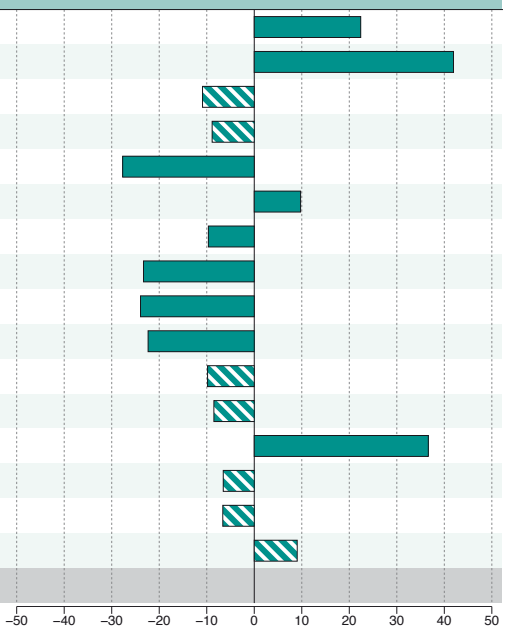
Globalskala mathematischer Kompetenz

Für die Globalskala mathematischer Kompetenz beträgt der Mittelwert der Gymnasiast:innen im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt 552 Punkte (Abb. 4.3). Die Werte in den einzelnen Ländern variieren zwischen 524 Punkten in Bremen und 594 Punkten in Bayern. Zwischen dem Land mit dem höchsten und dem Land mit dem niedrigsten Mittelwert liegen somit 70 Punkte auf der Berichtsmetrik. Die Mittelwerte der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg und Sachsen sind signifikant höher als der Wert für Deutschland insgesamt, die Mittelwerte der Länder Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen hingegen fallen signifikant niedriger aus.

Die Streuung der Kompetenzwerte auf der Globalskala an Gymnasien liegt im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt bei 75 Punkten auf der Berichtsmetrik. In Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein sind die Ergebnisse der Gymnasiast:innen signifikant homogener, in Berlin hingegen signifikant heterogener als in Deutschland insgesamt.

Abbildung 4.3: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Fach Mathematik (*Globalskala*)

Land	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	Abweichungen vom Mittelwert für Deutschland insgesamt
Baden-Württemberg	**575**	(4.4)	**68**	(3.4)	
Bayern	**594**	(4.3)	**67**	(3.1)	
Berlin	541	(6.7)	**89**	(2.7)	
Brandenburg	543	(5.2)	70	(2.7)	
Bremen	**524**	(10.5)	79	(4.6)	
Hamburg	**562**	(4.1)	81	(2.9)	
Hessen	**542**	(4.3)	**65**	(2.7)	
Mecklenburg-Vorpommern	**529**	(4.2)	**69**	(2.8)	
Niedersachsen	**528**	(6.0)	**68**	(2.8)	
Nordrhein-Westfalen	**530**	(4.6)	75	(2.3)	
Rheinland-Pfalz	542	(5.5)	72	(3.0)	
Saarland	544	(5.2)	70	(3.4)	
Sachsen	**589**	(7.1)	74	(3.4)	
Sachsen-Anhalt	546	(6.8)	70	(4.7)	
Schleswig-Holstein	545	(4.9)	**68**	(3.0)	
Thüringen	561	(5.3)	76	(4.5)	
Deutschland	552	(1.9)	75	(0.9)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung. Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt an.

Ein hoher Kompetenzmittelwert an Gymnasien und gleichzeitig eine Streuung, die signifikant geringer ist als in Deutschland insgesamt, wird auf der Globalskala in den Ländern Baden-Württemberg und Bayern erreicht. Ein entgegengesetztes Muster mit niedrigem Mittelwert und erhöhter Streuung findet sich hingegen in keinem Bundesland und keiner Leitidee.

Leitideenspezifische Ergebnisse

In Abbildung 4.4 sind für die erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien die Mittelwerte und Standardabweichungen sowie deren Standardfehler für die einzelnen Leitideen dargestellt.

Die Mittelwerte der Gymnasiast:innen in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen fallen, wie auch in der Gesamtgruppe aller Neuntklässler:innen, über alle Leitideen hinweg signifikant höher aus als der jeweilige Mittelwert für Deutschland insgesamt. In Hamburg ist ein überdurchschnittlicher Mittelwert für die Leitideen *Messen*, *Raum und Form* sowie *Daten und Zufall* zu verzeichnen. Die Mittelwerte in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Hessen und Nordrhein-Westfalen fallen über alle Leitideen hinweg signifikant niedriger aus als der jeweilige Mittelwert für Deutschland insgesamt.

Die Streuung der Kompetenzwerte der Gymnasiast:innen ist in Deutschland für die Leitidee *Daten und Zufall* mit 81 Punkten am höchsten und für die Leitidee *Zahl* mit 74 Punkten am niedrigsten. In Berlin fällt die Streuung über alle Leitideen hinweg signifikant größer aus als in Deutschland insgesamt.

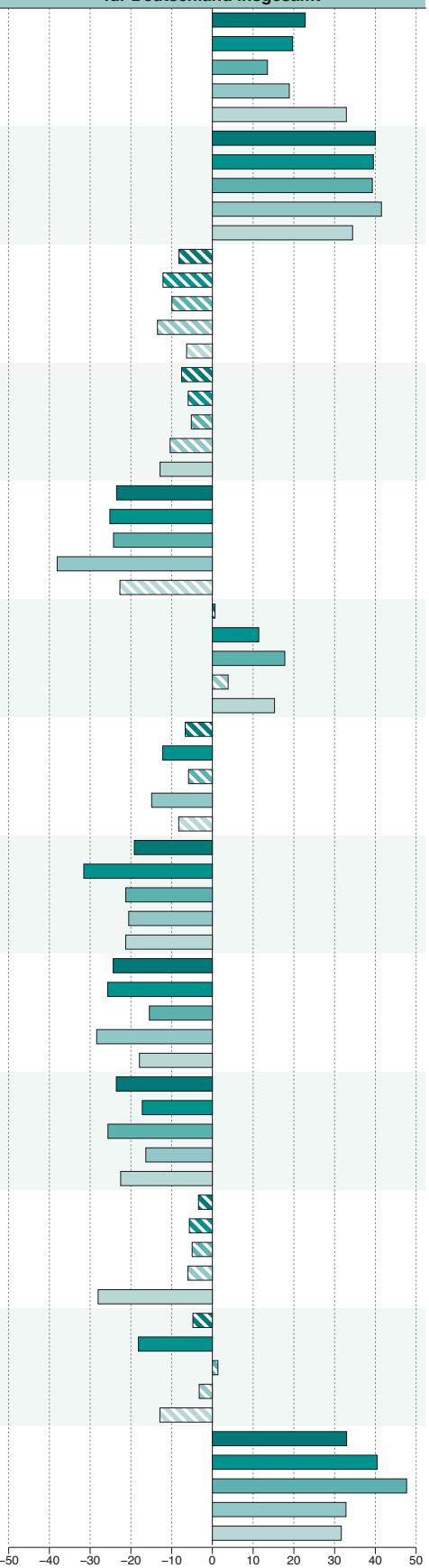
Weder ein hoher Kompetenzmittelwert bei signifikant geringerer Streuung als im Bundesdurchschnitt noch das gegenteilige Muster aus niedrigem Mittelwert und erhöhter Streuung wird in einem Bundesland über alle Leitideen hinweg erreicht.

Länderunterschiede in den an Gymnasien erreichten Kompetenzniveaus dürften nicht nur auf Unterschiede in der Effektivität des Unterrichts zurückzuführen sein, sondern können u. a. auch durch unterschiedliche gymnasiale Beteiligungsquoten beeinflusst werden. Die gymnasiale Beteiligungsquote, also derjenige Anteil der Schüler:innen eines Jahrgangs, der ein Gymnasium besucht, variiert erheblich zwischen den Ländern (vgl. Kapitel 2). Aufgrund von Selektionsprozessen beim Übergang von der Primarstufe in die Sekundarstufe I ist davon auszugehen, dass die Schüler:innenschaft an Gymnasien durchschnittlich über günstigere Lernvoraussetzungen verfügt als die Schüler:innenschaft an anderen Schularten und dass dieser Vorteil des Gymnasiums bei einer geringeren Beteiligungsquote stärker ausgeprägt ist. Entsprechend wäre zu erwarten, dass die an Gymnasien erzielten Kompetenzen in denjenigen Ländern am höchsten ausfallen, in denen die gymnasiale Beteiligungsquote am geringsten ist.

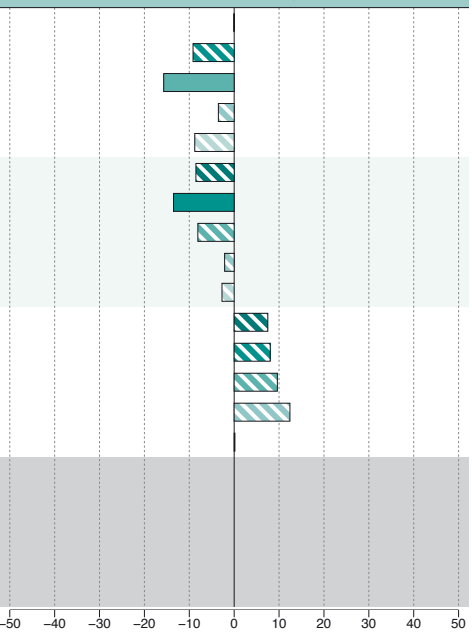
Tatsächlich hat sich in früheren IQB-Bildungstrends gezeigt, dass eine niedrigere gymnasiale Beteiligungsquote tendenziell mit einem höheren Leistungsmittelwert der Gymnasiast:innen einhergeht. Dieser Zusammenhang ist allerdings keinesfalls perfekt und scheint im Laufe der Zeit abgenommen zu haben (Böhme & Hoffmann, 2016; Holtmann et al., 2019; Mahler & Kölm, 2019; Roppelt et al., 2013; Schipolowski & Böhme, 2010; Schroeders et al., 2013). Die Befundlage weist also darauf hin, dass eine höhere Gymnasialbeteiligung nicht zwangsläufig mit schwächeren Leistungsergebnissen einhergeht.

Abbildung 4.4: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien für die Leitideen im Fach Mathematik

Land	Leitidee	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	Zahl	**570**	(5.1)	**67**	(3.3)
	Messen	**552**	(5.9)	73	(3.5)
	Raum und Form	**555**	(5.1)	**68**	(3.2)
	Funktionaler Zusammenhang	**576**	(5.4)	73	(3.5)
	Daten und Zufall	**589**	(5.5)	**71**	(3.6)
Bayern	Zahl	**587**	(4.5)	**63**	(3.2)
	Messen	**572**	(5.9)	71	(4.0)
	Raum und Form	**581**	(5.1)	69	(3.9)
	Funktionaler Zusammenhang	**599**	(4.4)	**70**	(3.5)
	Daten und Zufall	**591**	(4.6)	75	(4.0)
Berlin	Zahl	539	(6.1)	**87**	(2.6)
	Messen	520	(6.5)	**91**	(3.1)
	Raum und Form	532	(6.2)	**91**	(3.2)
	Funktionaler Zusammenhang	544	(6.6)	**88**	(2.5)
	Daten und Zufall	550	(6.8)	**94**	(3.0)
Brandenburg	Zahl	540	(4.9)	**68**	(2.7)
	Messen	527	(5.6)	**68**	(3.1)
	Raum und Form	537	(6.3)	72	(3.4)
	Funktionaler Zusammenhang	547	(5.5)	76	(3.2)
	Daten und Zufall	**543**	(5.4)	74	(3.4)
Bremen	Zahl	**524**	(9.2)	77	(3.7)
	Messen	**507**	(9.4)	79	(4.8)
	Raum und Form	**518**	(8.4)	82	(5.0)
	Funktionaler Zusammenhang	**519**	(9.5)	79	(4.5)
	Daten und Zufall	534	(12.8)	87	(4.0)
Hamburg	Zahl	548	(4.6)	80	(3.1)
	Messen	**544**	(4.9)	**84**	(3.1)
	Raum und Form	**560**	(4.8)	**84**	(3.5)
	Funktionaler Zusammenhang	561	(4.1)	83	(2.8)
	Daten und Zufall	**572**	(4.7)	**88**	(3.5)
Hessen	Zahl	541	(4.5)	**64**	(2.5)
	Messen	**520**	(4.1)	**61**	(2.8)
	Raum und Form	536	(4.6)	**68**	(2.9)
	Funktionaler Zusammenhang	**543**	(5.2)	**71**	(2.9)
	Daten und Zufall	548	(5.1)	78	(3.0)
Mecklenburg-Vorpommern	Zahl	**528**	(4.8)	69	(2.7)
	Messen	**501**	(4.3)	**68**	(2.9)
	Raum und Form	**521**	(5.7)	73	(3.0)
	Funktionaler Zusammenhang	**537**	(4.8)	**72**	(3.0)
	Daten und Zufall	**535**	(4.1)	**67**	(3.2)
Niedersachsen	Zahl	**523**	(6.4)	71	(2.6)
	Messen	**507**	(6.2)	**66**	(3.0)
	Raum und Form	**526**	(6.4)	70	(3.5)
	Funktionaler Zusammenhang	**529**	(5.7)	**69**	(4.0)
	Daten und Zufall	**538**	(7.8)	77	(3.2)
Nordrhein-Westfalen	Zahl	**524**	(4.8)	75	(2.5)
	Messen	**515**	(5.3)	73	(2.4)
	Raum und Form	**516**	(5.0)	**70**	(2.5)
	Funktionaler Zusammenhang	**541**	(5.5)	78	(2.5)
	Daten und Zufall	**534**	(4.9)	81	(2.7)
Rheinland-Pfalz	Zahl	544	(5.9)	70	(2.6)
	Messen	527	(6.0)	71	(2.8)
	Raum und Form	537	(7.6)	84	(4.3)
	Funktionaler Zusammenhang	551	(6.6)	78	(3.1)
	Daten und Zufall	**528**	(6.2)	75	(3.6)
Saarland	Zahl	543	(5.5)	74	(3.8)
	Messen	**514**	(4.8)	**68**	(3.6)
	Raum und Form	543	(6.7)	68	(4.3)
	Funktionaler Zusammenhang	554	(6.1)	74	(4.4)
	Daten und Zufall	543	(6.5)	75	(3.9)
Sachsen	Zahl	**580**	(7.1)	70	(3.0)
	Messen	**573**	(7.1)	74	(4.3)
	Raum und Form	**590**	(7.9)	81	(3.4)
	Funktionaler Zusammenhang	**590**	(7.6)	75	(3.4)
	Daten und Zufall	**588**	(7.0)	75	(3.2)



Land	Leitidee	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	Abweichungen vom Mittelwert für Deutschland insgesamt
Sachsen-Anhalt	Zahl	547	(5.3)	70	(3.6)	
	Messen	523	(6.9)	71	(4.4)	
	Raum und Form	**526**	(6.9)	70	(4.9)	
	Funktionaler Zusammenhang	554	(6.8)	71	(4.5)	
	Daten und Zufall	548	(6.9)	75	(5.5)	
Schleswig-Holstein	Zahl	539	(4.9)	**68**	(2.8)	
	Messen	**519**	(5.3)	**68**	(3.1)	
	Raum und Form	534	(5.7)	73	(3.1)	
	Funktionaler Zusammenhang	555	(4.7)	**71**	(3.0)	
	Daten und Zufall	554	(5.0)	**74**	(3.1)	
Thüringen	Zahl	555	(5.2)	74	(4.3)	
	Messen	541	(5.7)	74	(4.8)	
	Raum und Form	552	(5.8)	80	(4.4)	
	Funktionaler Zusammenhang	570	(6.2)	80	(4.8)	
	Daten und Zufall	556	(5.4)	75	(3.9)	
Deutschland	Zahl	547	(1.9)	74	(1.0)	
	Messen	533	(2.0)	75	(1.0)	
	Raum und Form	542	(1.9)	77	(1.2)	
	Funktionaler Zusammenhang	557	(2.1)	78	(1.1)	
	Daten und Zufall	556	(2.0)	81	(1.1)	



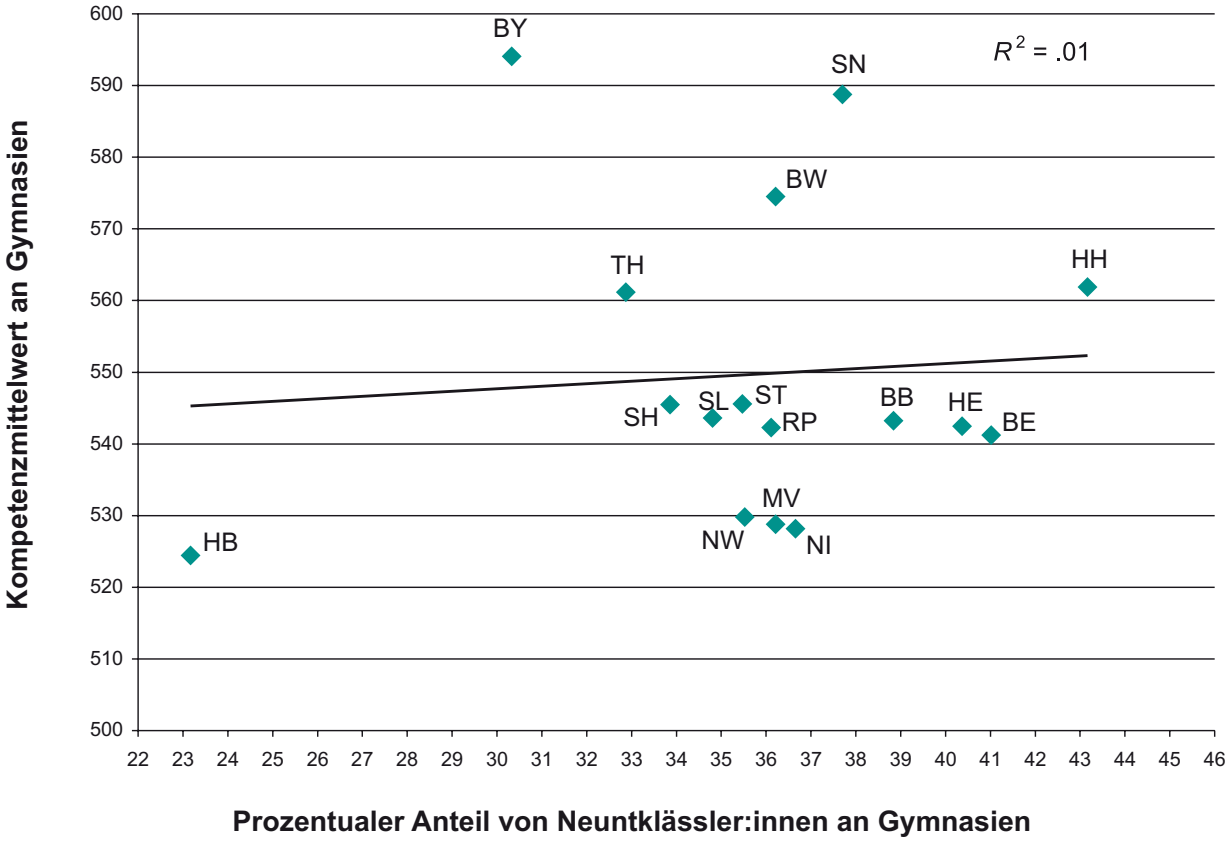
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung. Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt an.

Um zu bestimmen, inwieweit im IQB-Bildungstrend 2024 ein Zusammenhang auf Länderebene zwischen den gymnasialen Beteiligungsquoten und den im Mittel erreichten Kompetenzen besteht, werden die Befunde zu dieser Fragestellung in der Abbildung 4.5 für die Globalskala mathematischer Kompetenz grafisch dargestellt. Die gymnasialen Beteiligungsquoten in den Ländern sind auf der x-Achse und die mittleren Kompetenzen der Gymnasiast:innen im jeweiligen Kompetenzbereich sind auf der y-Achse abgetragen. Die Positionen der 16 Länder sind mit Rauten innerhalb dieses Koordinatensystems markiert.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich der Zusammenhang zwischen den gymnasialen Beteiligungsquoten und den im Mittel erreichten Kompetenzen im Laufe der Zeit reduziert hat. Im IQB-Ländervergleich 2012 lag die Varianzaufklärung noch bei $R^2 = .12$ für die Globalskala (Roppelt et al., 2013). Schon bis zum Jahr 2018 war die Kopplung zwischen der Gymnasialquote und den im Fach Mathematik erreichten mittleren Kompetenzen an Gymnasien auf der Globalskala mit $R^2 = .04$ auf ein sehr niedriges Niveau abgesunken (Mahler & Kölm, 2019). Im IQB-Bildungstrend 2024 zeigt sich eine noch geringere Varianzaufklärung von $R^2 = .01$.

Besonders auffällig sind die Ergebnisse für das Land Bremen, das durch eine vergleichsweise niedrige Gymnasialquote und zugleich geringe Kompetenzmittelwerte hervorsticht. Länder mit ähnlichen hohen Kompetenzwerten, wie die Länder Bayern und Sachsen oder Thüringen und Hamburg, unterscheiden sich teils stark in ihren Gymnasialquoten. Insgesamt wird damit deutlich, dass hier zwischen Gymnasialquote und Kompetenzniveau kein bedeutsamer Zusammenhang besteht.

Abbildung 4.5: Zusammenhang zwischen der gymnasialen Beteiligungsquote und den Kompetenzmittelwerten von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Fach Mathematik (*Globalskala*)



Anmerkungen. BB = Brandenburg; BE = Berlin; BW = Baden-Württemberg; BY = Bayern; HB = Bremen; HE = Hessen; HH = Hamburg; MV = Mecklenburg-Vorpommern; NI = Niedersachsen; NW = Nordrhein-Westfalen; RP = Rheinland-Pfalz; SH = Schleswig-Holstein; SL = Saarland; SN = Sachsen; ST = Sachsen-Anhalt; TH = Thüringen; R^2 = Determinationskoeffizient.

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 29.04.2025; Tabelle 21111-0011; Datenlizenz by-2-0; sowie Daten des IQB-Bildungstrends 2024; eigene Berechnung und Darstellung.

4.1.3 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Trend

Ein zentrales Anliegen des IQB-Bildungstrends ist die Analyse von Veränderungen der in den Ländern erreichten Kompetenzen über die Zeit. Dazu werden die im Mittel erreichten Kompetenzen und deren Streuungen zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie zwischen 2018 und 2024 verglichen.[1]

Im Folgenden werden für Deutschland insgesamt die Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen der Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe separat für die Globalskala mathematischer Kompetenz und die Leitideen *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall* in Deutschland insgesamt dargestellt (Abb. 4.6). Für die einzelnen Länder werden die Ergebnisse nur für die Globalskala mathematischer Kompetenz dargestellt (Abb. 4.7).[2] In den Liniendiagrammen sind die Mittelwerte für die drei Erhe-

1 Veränderungen der Streuungen für die Zeiträume 2012–2018, 2018–2024 und 2012–2024 sowie Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 4.1web bis 4.6web).

2 Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für die einzelnen Länder und Leitideen können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.1web bis 4.5web).

bungsjahre abgetragen. Der türkis dargestellte Verlauf markiert in den länderspezifischen Liniendiagrammen den Trend für Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler), die länderspezifischen Trends sind als schwarze Linie dargestellt. Weicht ein Ländermittelwert zu einem Erhebungszeitpunkt signifikant vom Gesamtmittelwert für Deutschland ab, ist dies durch ein schwarzes Dreieck gekennzeichnet. Die Mittelwertsdifferenzen für die Trends 2012–2018 bzw. 2018–2024 sind jeweils unter den geschweiften Klammern abzulesen, wobei fett gedruckte Werte statistisch signifikante Unterschiede kennzeichnen. Zusätzlich wird eine signifikante Mittelwertsdifferenz zwischen den jeweiligen Erhebungsjahren durch eine durchgezogene Linie im Diagramm markiert. Signifikante Abweichungen zwischen dem länderspezifischen Trend und dem bundesweiten Trend sind durch den hochgestellten Buchstaben „a“ hinter dem jeweiligen Differenzwert gekennzeichnet.

Für die Globalskala mathematischer Kompetenz fällt der Mittelwert für Deutschland insgesamt im Jahr 2024 um 24 Punkte signifikant niedriger aus als im Jahr 2018 (Abb. 4.6). Für den Zeitraum 2012–2018 war hingegen keine signifikante Veränderung der Kompetenzmittelwerte in Deutschland insgesamt zu verzeichnen. Am stärksten ausgeprägt ist mit 25 Punkten der Rückgang zwischen den Jahren 2018 und 2024 für die Leitideen *Messen* sowie *Raum und Form*. Die Leitidee *Messen* ist ebenfalls die einzige Leitidee mit einer signifikanten negativen Veränderung von 2012 zu 2018.

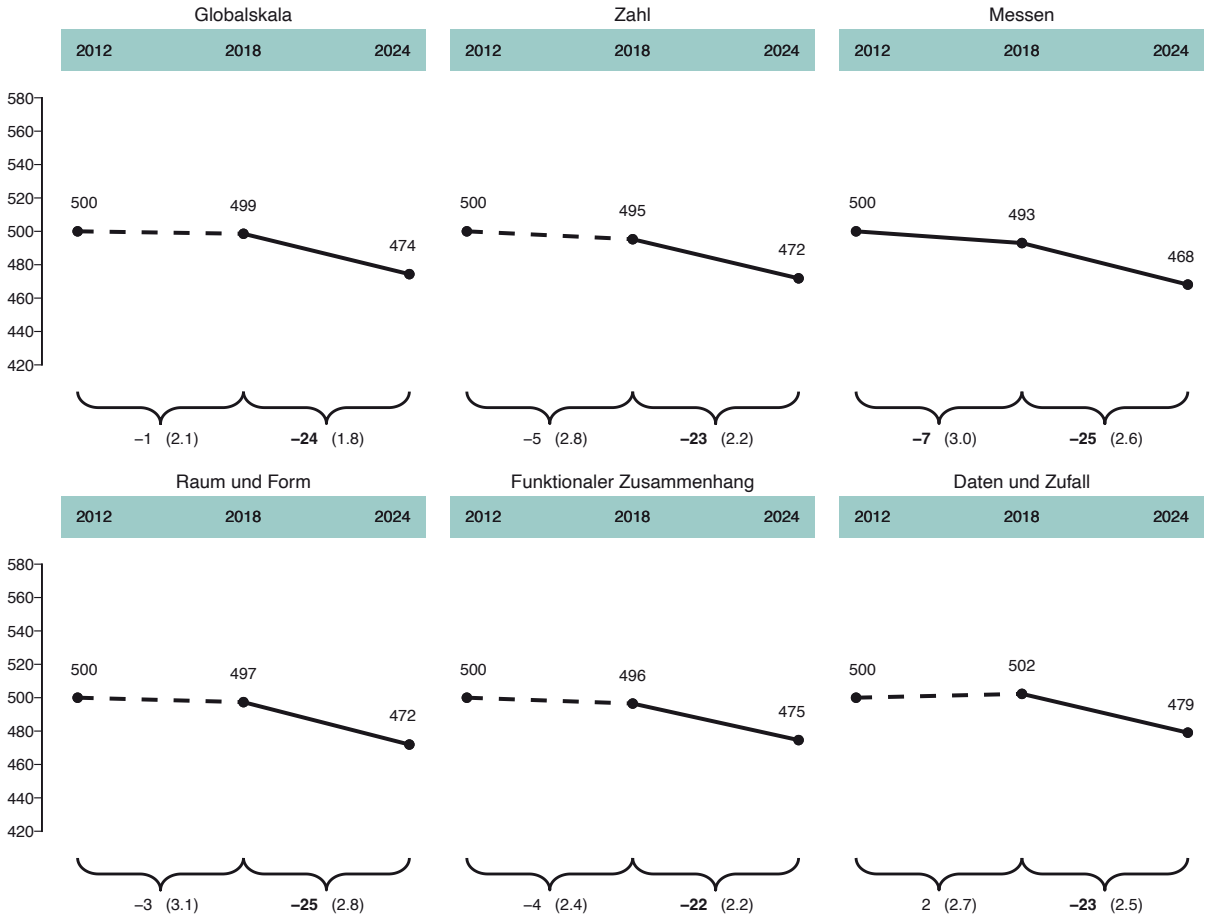
Auch innerhalb der meisten Länder haben sich die Kompetenzmittelwerte auf der Globalskala zwischen 2018 und 2024 signifikant verringert (Abb. 4.7), wobei der Rückgang zwischen 34 Punkten in Nordrhein-Westfalen und 24 Punkten in Schleswig-Holstein variiert. Lediglich für Berlin und Hamburg sind keine signifikanten Veränderungen zu beobachten. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 waren hingegen nur in sechs Ländern signifikant ungünstige Trends zu verzeichnen.

Die Streuung der Kompetenzwerte für die Globalskala hat sich zwischen den Jahren 2018 und 2024 bundesweit nicht signifikant verändert (vgl. Tab. 4.1web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). Dies ist auch in den meisten Ländern der Fall. Lediglich in einzelnen Ländern hat sich die Heterogenität im Zeitraum 2018–2024 signifikant verringert. Im Zeitraum 2012–2018 waren in Deutschland insgesamt und im Großteil der Länder keine signifikanten Veränderungen in der Streuung der Kompetenzwerte auf der Globalskala zu beobachten.

4.1.4 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Trend an Gymnasien

Die Darstellung der Ergebnisse zur Teilpopulation der Neuntklässler:innen an Gymnasien erfolgt in Liniendiagrammen. Sie entsprechen im Aufbau den Abbildungen 4.6 und 4.7, mit Ausnahme der schwarzen Quadrate in Abbildung 4.9. Diese markieren signifikante Abweichungen des Ländermittelwerts der Neuntklässler:innen an Gymnasien zu einem Erhebungszeitpunkt vom bundesweiten Mittelwert aller Neuntklässler:innen an Gymnasien zu diesem Erhebungszeitpunkt.

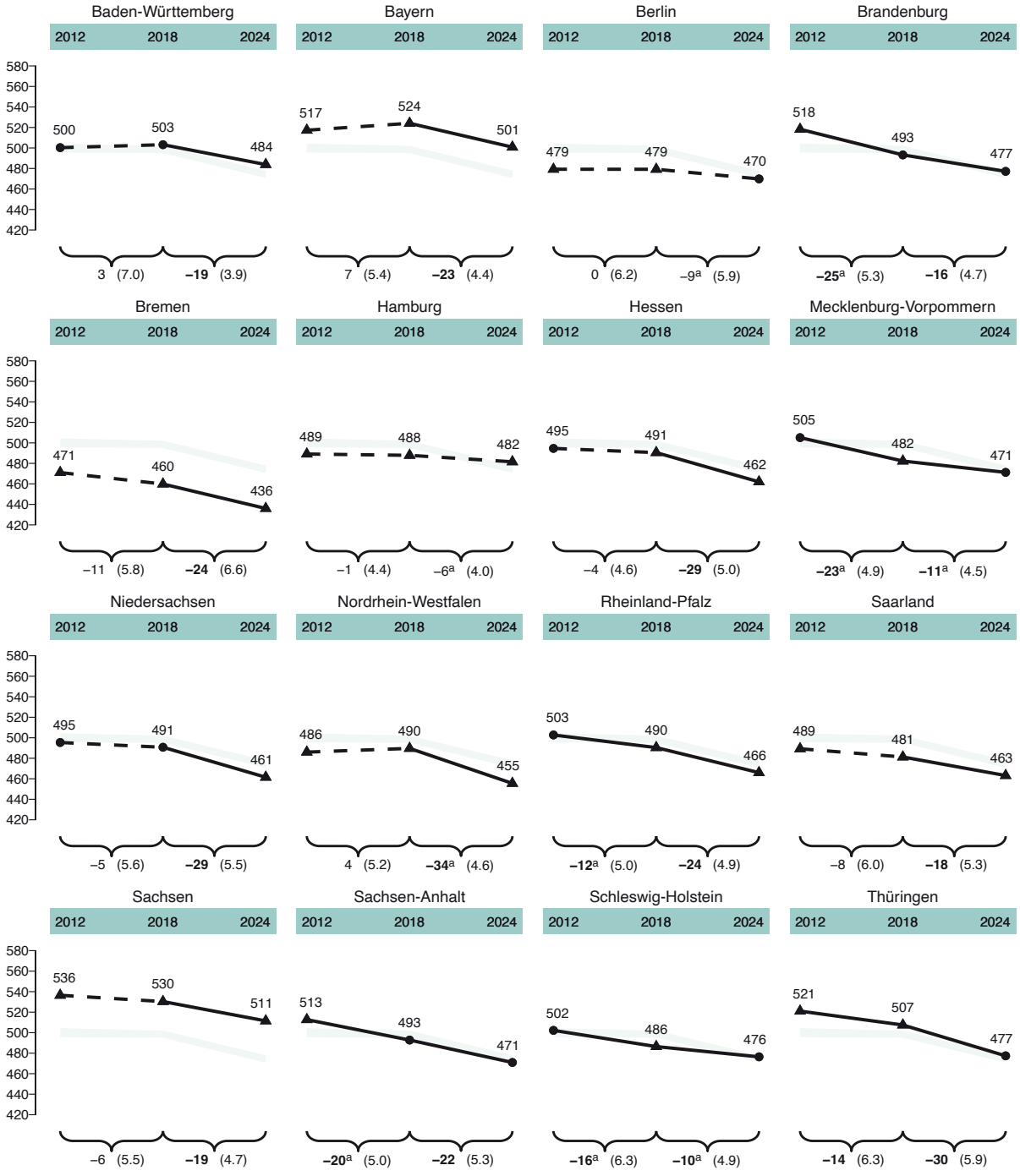
Abbildung 4.6: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt im Trend im Fach Mathematik



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.7: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Mathematik (*Globalskala*)

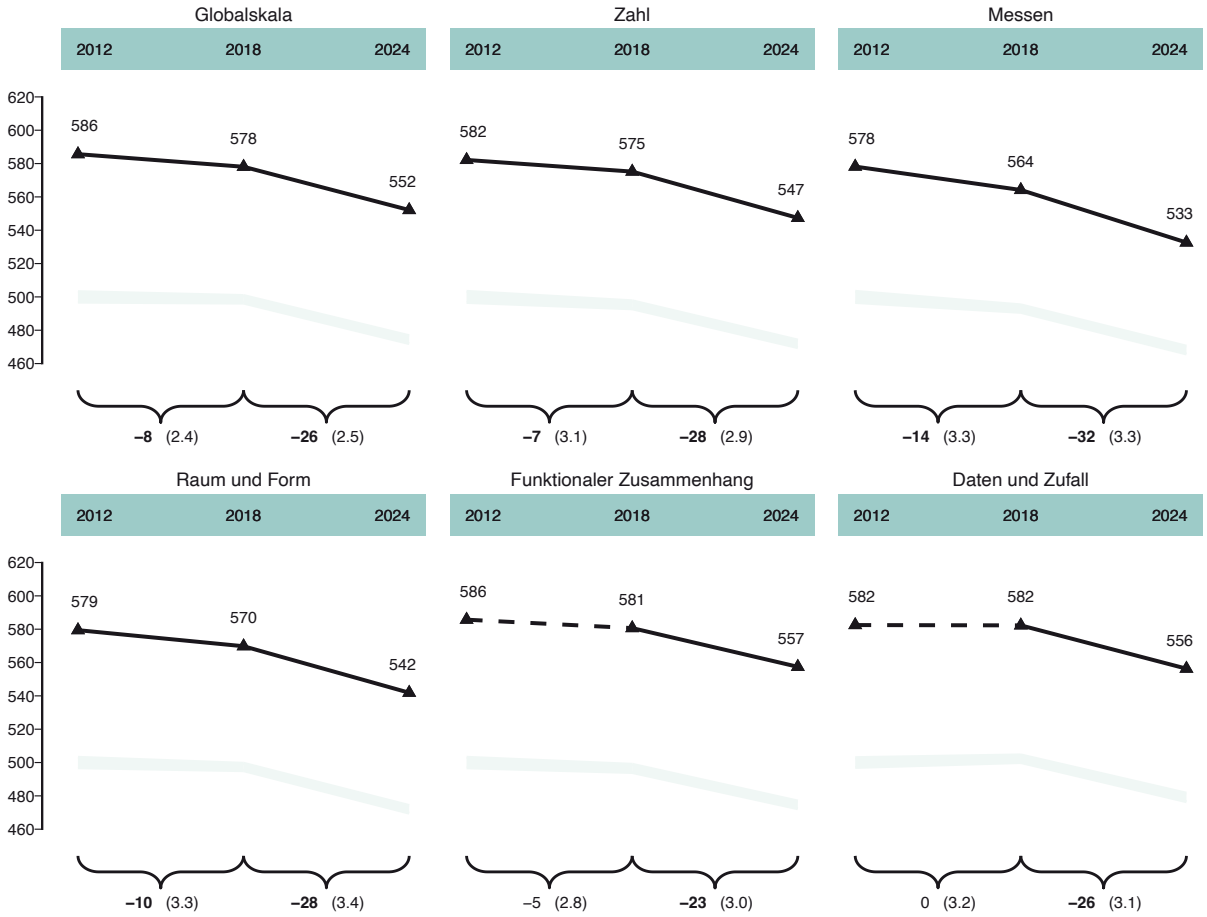


Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

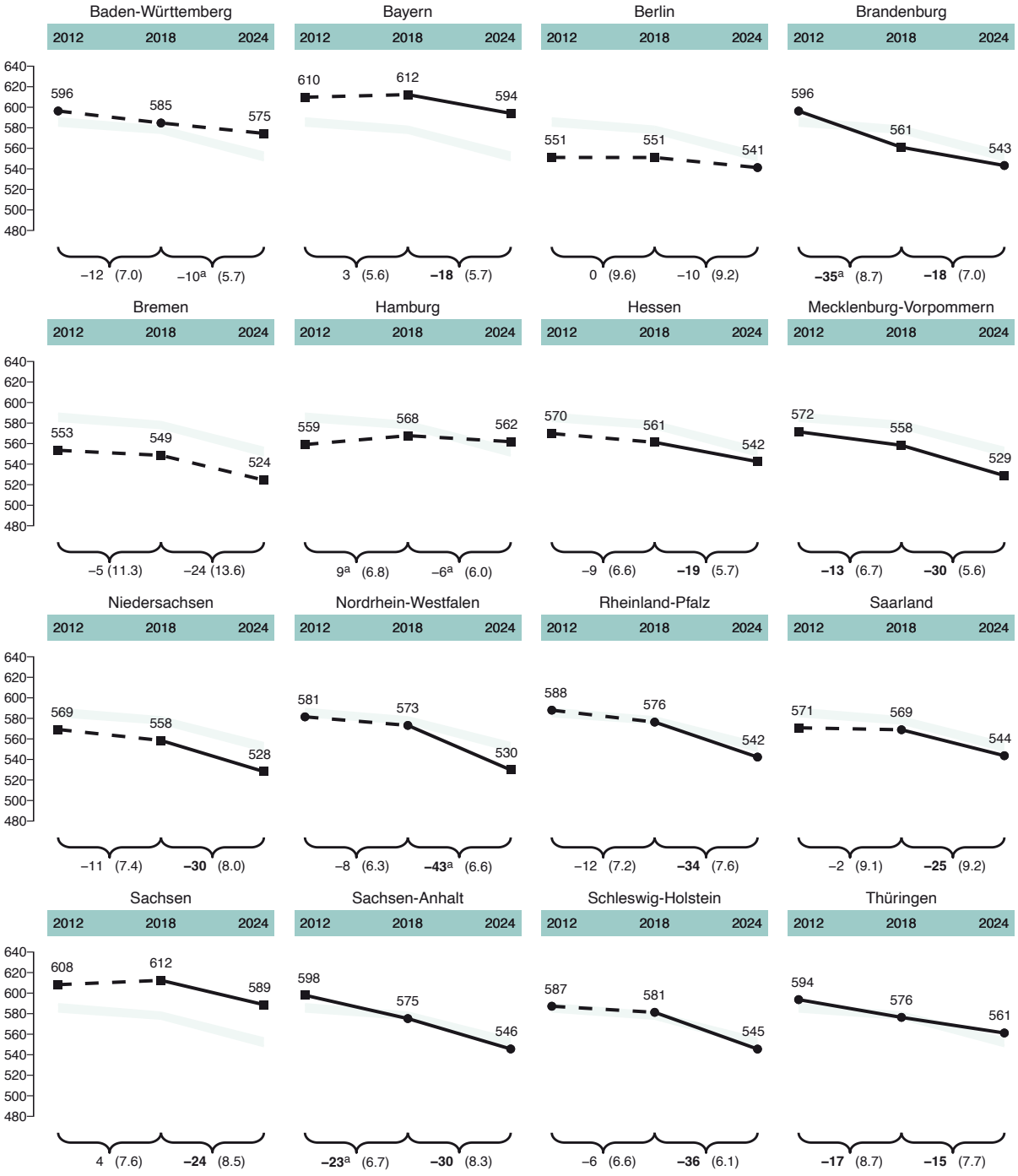
Abbildung 4.8: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Trend im Fach Mathematik



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.9: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Mathematik (*Globalskala*)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Für die Globalskala mathematischer Kompetenz fällt der Mittelwert der Neuntklässler:innen an Gymnasien für Deutschland insgesamt im Jahr 2024 um 26 Punkte signifikant niedriger aus als im Jahr 2018 (Abb. 4.8). Zwischen 2012 und 2018 war zwar ebenfalls eine signifikant ungünstige Veränderung zu beobachten, diese war jedoch mit 8 Punkten deutlich geringer ausgeprägt. Die Leitidee *Messen* verzeichnet mit 32 Punkten von 2018 zu 2024 den größten signifikanten Rückgang.

Auch in 12 Ländern sind für die Globalskala mathematischer Kompetenz an Gymnasien statistisch signifikante Rückgänge zwischen 2018 und 2024 zu verzeichnen. Lediglich in den Ländern Baden-Württemberg, Berlin, Bremen und Hamburg fallen die Rückgänge nicht statistisch signifikant aus. Der größte signifikante Rückgang ist in Nordrhein-Westfalen mit 43 Punkten und der geringste in Thüringen mit 15 Punkten zu finden. Für den Zeitraum 2012–2018 war hingegen in nur wenigen Ländern eine signifikante Veränderung der Kompetenzmittelwerte zu verzeichnen.

Die Streuung der Kompetenzwerte für die Globalskala hat an Gymnasien zwischen den Jahren 2018 und 2024 bundesweit signifikant zugenommen (vgl. Tab. 4.7web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB).[3,4] Auf Länderebene sind nur in einzelnen Ländern signifikante Veränderungen der Heterogenität im Zeitraum 2018–2024 zu verzeichnen. Im davorliegenden Zeitraum 2012–2018 waren in Deutschland insgesamt und im Großteil der Länder keine signifikanten Veränderungen in der Streuung der Kompetenzwerte auf der Globalskala zu beobachten.

4.1.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigt sich im IQB-Bildungstrend 2024, dass sich die am Ende der 9. Jahrgangsstufe im Fach Mathematik erzielten Kompetenzmittelwerte im Jahr 2024 erheblich zwischen den Ländern unterscheiden. Im Vergleich zu Deutschland insgesamt ist das in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen im Fach Mathematik erreichte Kompetenzniveau im Jahr 2024 in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen sowohl auf der Globalskala als auch für die einzelnen Leitideen signifikant höher ausgeprägt. In Hamburg ist dies für die Leitideen *Messen*, *Raum und Form* sowie *Daten und Zufall* der Fall. Besonders ungünstig fallen die Ergebnisse der Neuntklässler:innen hingegen in den Ländern Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und im Saarland aus. In diesen Ländern liegen die im Durchschnitt erreichten Kompetenzen im Jahr 2024 sowohl auf der Globalskala als auch in vielen Leitideen signifikant unterhalb des deutschen Gesamtmittelwerts.

Die Kompetenzmittelwerte an Gymnasien weisen ein ähnliches Muster auf wie in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. Auch hier erreichen Schüler:innen in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen auf der Globalskala mathematischer Kompetenzen und für alle Leitideen signifikant höherer

3 Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für die einzelnen Länder und Leitideen für Neuntklässler:innen an Gymnasien können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.6web bis Abb. 4.10web).

4 Veränderungen der Streuungen für die Zeiträume 2012–2018, 2018–2024 und 2012–2024 sowie Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für den Zeitraum 2012–2024 für Neuntklässler:innen an Gymnasien können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 4.7web bis 4.12web).

Kompetenzwerte als im gesamtdeutschen Durchschnitt. Unterdurchschnittliche Kompetenzmittelwerte treten an Gymnasien für die Globalskala mathematischer Kompetenz sowie für alle Leitideen in fast allen anderen Ländern auf. Signifikant unter dem deutschen Durchschnitt liegen die Kompetenzwerte sowohl auf der Globalskala als auch für fast alle Leitideen in Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Zudem weisen die Befunde im IQB-Bildungstrend 2024 erneut darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen den gymnasialen Beteiligungsquoten und den im Mittel erreichten Kompetenzen im Jahr 2024 für die Gesamtpopulation sehr gering ist.

Die Trendanalysen für Deutschland insgesamt deuten sowohl für die Globalskala als auch für alle Leitideen im Fach Mathematik zwischen den Jahren 2018 und 2024 auf ungünstige Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen hin. Im Zeitraum 2012–2018 zeigte sich hingegen nur für die Leitidee *Messen* ein signifikanter Kompetenzrückgang, während das Kompetenzniveau für alle anderen Leitideen stabil blieb. Auch in den Ländern finden sich für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen fast durchgängig signifikant negative Trends zwischen 2018 und 2024. Lediglich in den Ländern Berlin und Hamburg ist sowohl für die Globalskala als auch für die meisten Leitideen kein signifikanter Rückgang der Kompetenzmittelwerte zu verzeichnen.

Schüler:innen an Gymnasien sind ebenfalls in allen Bereichen von Kompetenzrückgängen zwischen 2018 und 2024 betroffen, die teilweise sogar stärker ausfallen als in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. Dies gilt sowohl für alle Leitideen als auch für die Globalskala mathematischer Kompetenz.

Für die Streuung sind die Entwicklungen in den verschiedenen Kompetenzbereichen zwischen 2018 und 2024 für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen weniger ungünstig als für die Kompetenzmittelwerte. Bundesweit wurden keine signifikanten Veränderungen in der Streuung identifiziert und auch in den meisten Ländern veränderte sich die Streuung nicht.

An Gymnasien fällt die Entwicklung der Streuung bundesweit zwischen 2018 und 2024 ungünstiger aus als in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. Bundesweit hat die Heterogenität signifikant zugenommen. Innerhalb der meisten Länder ist hingegen auch an Gymnasien keine signifikante Veränderung der Streuung zu verzeichnen.

Zusammengefasst betrachtet zeichnen die Ergebnisse im Fach Mathematik für das Jahr 2024 ein weitgehend ungünstiges Bild mit erheblichen Unterschieden in den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen zwischen den Ländern und fast durchgängig niedrigeren Kompetenzmittelwerten im Vergleich zum Jahr 2018. Dabei fällt die Entwicklung zwischen 2018 und 2024 deutlich ungünstiger aus als im vorangegangenen Zeitraum von 2012 bis 2018, in dem die Kompetenzrückgänge noch weniger stark ausgeprägt waren.

Literatur

Blum, W., Roppelt, A. & Müller, M. (2019). Kompetenzstufenmodelle für das Fach Mathematik. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 60–71). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Böhme, K. & Hoffmann, L. (2016). Mittelwerte und Streuungen der im Fach Deutsch erreichten Kompetenzen. In P. Stanat, K. Böhme, S. Schipolowski & N. Haag (Hrsg.),

IQB-Bildungstrend 2015. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich (S. 335–358). Waxmann.

Holtmann, M., Becker, B. & Weirich, S. (2019). Mittelwerte und Streuungen der in den naturwissenschaftlichen Fächern erreichten Kompetenzen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 21–35). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Mahler, N. & Kölm, J. (2019). Mittelwerte und Streuungen der im Fach Mathematik erreichten Kompetenzen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 201–212). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Roppelt, A., Blum, W., Pöhlmann, C., Mahler, N. & Greefrath, G. (2019). Beschreibung der untersuchten mathematischen Kompetenzen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 21–35). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Roppelt, A., Penk, C., Pöhlmann, C. & Pietsch, E. (2013). Der Ländervergleich im Fach Mathematik. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 123–140). Waxmann.

Schipolowski, S. & Böhme, K. (2010). Die sprachlichen Kompetenzen in den Ländern. In O. Köller, M. Knigge & B. Tesch (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen im Ländervergleich* (S. 87–97). Waxmann.

Schroeders, U., Hecht, M., Heitmann, P., Jansen, M., Kampa, N., Klebba, N., Lenski, A. E. & Siegle, T. (2013). Der Ländervergleich in den naturwissenschaftlichen Fächern. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 141–158). Waxmann.

4.2 Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern

Jule H. Burblies und Sebastian Weirich

In Kapitel 4.2 werden die von Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik im Mittel erreichten Kompetenzen (Mittelwerte) und deren Heterogenität (Streuung) in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern berichtet. Zudem wird dargestellt, inwieweit zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie 2018 und 2024 Veränderungen in den Mittelwerten und Streuungen aufgetreten sind. Zur Erfassung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen wurden im IQB-Bildungstrend 2024 für jedes Fach Aufgaben zu zwei der vier in den Bildungsstandards beschriebenen Kompetenzbereiche eingesetzt (KMK, 2005a; 2005b; 2005c): *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*. Genauere Informationen zu den beiden Kompetenzbereichen in den einzelnen Fächern sowie Aufgabenbeispiele finden sich in Kapitel 3.2 (vgl. auch Sumfleth et al., 2019). Für alle Kompetenzbereiche wurde die Berichtsmetrik so gewählt, dass sie im Jahr 2012 in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen in Deutschland jeweils einen Mittelwert von 500 Punkten und eine Streuung von 100 Punkten aufweist (vgl. Schroeders et al., 2013).

Unterschiede in den erreichten Kompetenzen werden als Punktwertdifferenzen dargestellt. Zur Interpretation können die Differenzen zu Lernzuwächsen ins Verhältnis gesetzt werden, die im Mittel innerhalb eines Schuljahres am Ende der Sekundarstufe I zu erwarten sind. Entsprechende Schätzungen weisen darauf hin, dass die Lernzuwächse, die zwischen der 9. und 10. Jahrgangsstufe erreicht werden, im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen* etwa 20 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* etwa 25 Punkte auf der Berichtsmetrik umfassen. Im Fach Chemie kann in beiden Kompetenzbereichen von der 9. zur 10. Jahrgangsstufe ein durchschnittlicher Lernzuwachs von etwa 35 Punkten und im Fach Physik von jeweils 25 Punkten angenommen werden. Diese Werte stellen jedoch nur eine grobe Orientierung dar. Zu beachten ist unter anderem, dass diese Schätzungen auf querschnittlichen Daten des IQB aus dem Jahr 2011 beruhen und nicht auszuschließen ist, dass sich die Leistungszuwächse, die zwischen der 9. und 10. Jahrgangsstufe erzielt werden, seitdem verändert haben.

In Abschnitt 4.2.1 wird zunächst für das Erhebungsjahr 2024 dargestellt, welches Kompetenzniveau die Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern durchschnittlich erreichen. Ferner wird die Streuung der erreichten Kompetenzwerte berichtet. In Abschnitt 4.2.2 werden Befunde zu den Mittelwerten und Streuungen der von den Schüler:innen an Gymnasien im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen dargestellt. Anschließend wird der Frage nachgegangen, wie sich das durchschnittliche Kompetenzniveau und die Streuung in den untersuchten Kompetenzbereichen zwischen den Jahren 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024 verändert haben. Auch hier werden die Ergebnisse zunächst für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen (Abschnitt 4.2.3) und anschließend für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen (Abschnitt 4.2.4) dargestellt. Abschnitt 4.2.5 fasst die zentralen Ergebnisse des Kapitels zusammen.

In Kapitel 4.3 werden für die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik zusätzlich sogenannte adjustierte Kompetenzmittelwerte berichtet, bei denen Unterschiede in zentralen Merkmalen der Schüler:innenschaft

zwischen den einzelnen Ländern bzw. Erhebungszeitpunkten statistisch kontrolliert werden. Mit diesen Analysen kann abgeschätzt werden, welche Ergebnisse bei einer vergleichbaren Zusammensetzung der Schüler:innenschaft in den einzelnen Ländern im Jahr 2024 und im Trend zu erwarten wären.

4.2.1 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Jahr 2024

Neben den Verteilungen auf die Kompetenzstufen (vgl. Kapitel 3) sollen im Rahmen des nationalen Bildungsmonitorings auch Kompetenzmittelwerte als Indikatoren für das Erreichen bildungspolitischer Ziele herangezogen werden. In diese Analysen gehen *alle* Neuntklässler:innen ein, einschließlich derjenigen, die den Ersten Schulabschluss (ESA)[1] anstreben oder aufgrund eines sonderpädagogischen Förderbedarfs nicht nach dem Lehrplan der allgemeinen Schule, sondern zieldifferent unterrichtet werden.

Im Folgenden sind die Ergebnisse für das Jahr 2024 separat für die Fächer Biologie (Abb. 4.10), Chemie (Abb. 4.11) und Physik (Abb. 4.12) jeweils für die zwei Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* dargestellt. Neben dem Mittelwert (*M*) und dem Standardfehler des Mittelwerts (*SE*) wird als Kennwert der Streuung der erreichten Kompetenzen die Standardabweichung (*SD*) und deren Standardfehler angegeben. Ein insgesamt hohes Kompetenzniveau bei gleichzeitig geringer Streuung kann als anzustrebendes Ergebnis angesehen werden. Die Balken in den Abbildungen stellen die Abweichungen der Ländermittelwerte vom deutschen Gesamtmittelwert dar. Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) vom Wert für Deutschland insgesamt an. Schraffierte Balken hingegen kennzeichnen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Deutschland insgesamt.

Im Fach Biologie beträgt der Mittelwert im Jahr 2024 im Kompetenzbereich *Fachwissen* für Deutschland insgesamt 473 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 477 Punkte (Abb. 4.10). Zwischen Sachsen, dem Land mit den höchsten Mittelwerten, und Bremen, dem Land mit den niedrigsten Mittelwerten, liegen im Kompetenzbereich *Fachwissen* 64 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 67 Punkte auf der Berichtsmetrik. In den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen sind die Mittelwerte in beiden Kompetenzbereichen signifikant höher als in Deutschland insgesamt sowie in Sachsen-Anhalt und Thüringen im Kompetenzbereich *Fachwissen*. Die Mittelwerte der Länder Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen und des Saarlands fallen hingegen in beiden Kompetenzbereichen signifikant niedriger aus als in Deutschland insgesamt.

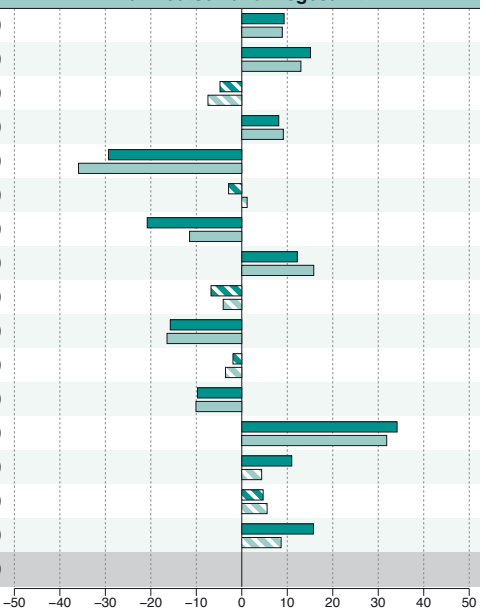
Die Streuung der Kompetenzwerte im Fach Biologie beträgt im Bereich *Fachwissen* in Deutschland insgesamt 95 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 101 Punkte auf der Berichtsmetrik. In Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen sind die Kompetenzwerte der Schüler:innen in beiden Bereichen im Fach Biologie signifikant homogener als in Deutschland insgesamt sowie in Nordrhein-Westfalen im Bereich *Fachwissen* und in Brandenburg und Sachsen-Anhalt im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. In Berlin und Hamburg fallen die Ergebnisse in beiden Bereichen signifikant heterogener aus als bundesweit.

---

1 Inzwischen verwendet die KMK anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ (HSA) die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“ (ESA). Dies wird auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

Abbildung 4.10: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Fach Biologie

Land	Biologie Fachwissen				Biologie Erkenntnisgewinnung			
	M	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**482**	(3.6)	99	(2.6)	**486**	(3.5)	103	(2.2)
Bayern	**488**	(3.0)	97	(2.4)	**490**	(3.2)	100	(2.7)
Berlin	468	(3.9)	**104**	(2.3)	469	(4.1)	**112**	(2.5)
Brandenburg	**481**	(3.7)	93	(2.7)	**486**	(3.2)	**95**	(2.3)
Bremen	**443**	(3.2)	95	(2.3)	**441**	(4.2)	100	(2.5)
Hamburg	470	(3.1)	**101**	(2.2)	478	(3.0)	**109**	(2.3)
Hessen	**452**	(3.5)	99	(2.8)	**465**	(4.7)	103	(3.8)
Mecklenburg-Vorpommern	**485**	(2.8)	**84**	(1.8)	**492**	(3.0)	**89**	(2.3)
Niedersachsen	466	(4.2)	92	(2.8)	473	(4.0)	102	(2.5)
Nordrhein-Westfalen	**457**	(3.0)	**89**	(2.1)	**460**	(3.4)	97	(2.2)
Rheinland-Pfalz	471	(3.2)	95	(2.5)	473	(3.5)	99	(2.5)
Saarland	**463**	(3.9)	93	(2.2)	**467**	(4.6)	97	(2.9)
Sachsen	**507**	(2.2)	**88**	(2.1)	**508**	(2.8)	**93**	(2.6)
Sachsen-Anhalt	**484**	(3.3)	93	(2.2)	481	(3.7)	**94**	(2.9)
Schleswig-Holstein	477	(3.0)	91	(2.5)	482	(4.0)	100	(2.9)
Thüringen	**489**	(3.6)	93	(2.5)	485	(4.3)	97	(3.3)
Deutschland	473	(1.2)	95	(0.9)	477	(1.4)	101	(0.9)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt an.

Ein signifikant höherer Kompetenzmittelwert als in Deutschland insgesamt bei einer Streuung, die signifikant niedriger ist als bundesweit, wird in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen in beiden Kompetenzbereichen im Fach Biologie erreicht sowie in Brandenburg im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. Das gegenteilige Befundmuster eines unterdurchschnittlichen Kompetenzmittelwerts bei einer signifikant höheren Streuung ist in keinem Land zu beobachten.

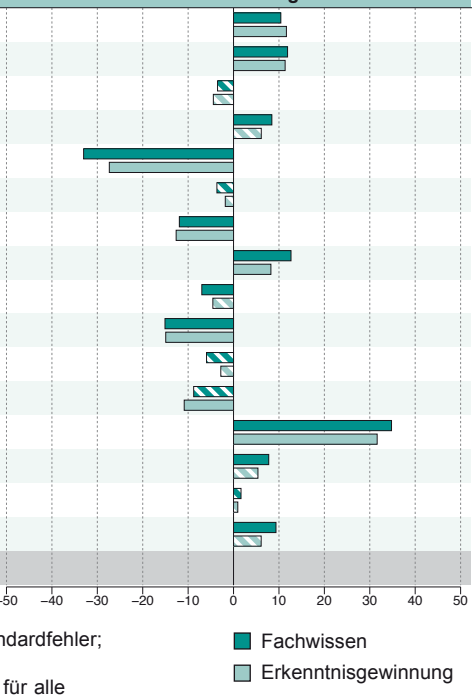
Im Fach Chemie erreichen Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Durchschnitt 471 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* durchschnittlich 473 Punkte (Abb. 4.11). Die höchsten Werte werden in beiden Kompetenzbereichen in Sachsen erzielt, die niedrigsten Werte sind in Bremen zu verzeichnen. Zwischen den Mittelwerten dieser beiden Länder liegen im Kompetenzbereich *Fachwissen* 68 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 59 Punkte.

In den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen liegen die im Durchschnitt erreichten Kompetenzen im Fach Chemie in beiden Kompetenzbereichen signifikant über dem deutschen Mittelwert sowie in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen im Kompetenzbereich *Fachwissen*. In Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen fallen die Mittelwerte hingegen in beiden Kompetenzbereichen signifikant niedriger aus als bundesweit sowie in Niedersachsen im Bereich *Fachwissen* und im Saarland im Bereich *Erkenntnisgewinnung*.

Die Streuung der Kompetenzwerte im Fach Chemie beträgt in Deutschland insgesamt 93 Punkte im Bereich *Fachwissen* und 94 Punkte im Bereich *Er-*

Abbildung 4.11: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Fach Chemie

Land	Chemie Fachwissen				Chemie Erkenntnisgewinnung			
	M	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**482**	(3.3)	**99**	(2.3)	**485**	(3.1)	**99**	(2.1)
Bayern	**483**	(2.8)	94	(2.4)	**484**	(3.0)	**100**	(2.6)
Berlin	468	(3.7)	**105**	(2.6)	468	(3.6)	**106**	(2.4)
Brandenburg	**480**	(3.3)	**87**	(2.3)	479	(3.0)	**87**	(2.3)
Bremen	**438**	(4.2)	98	(2.8)	**446**	(3.9)	93	(2.9)
Hamburg	468	(2.6)	**100**	(1.9)	471	(2.8)	**105**	(2.2)
Hessen	**460**	(3.4)	90	(2.4)	**460**	(3.8)	91	(2.5)
Mecklenburg-Vorpommern	**484**	(2.6)	**83**	(1.9)	**481**	(2.7)	**84**	(2.1)
Niedersachsen	**464**	(3.2)	**86**	(2.0)	468	(3.5)	**87**	(2.2)
Nordrhein-Westfalen	**456**	(2.8)	**88**	(2.0)	**458**	(3.0)	**86**	(2.3)
Rheinland-Pfalz	466	(3.1)	90	(2.3)	470	(3.2)	91	(2.2)
Saarland	463	(4.3)	92	(2.5)	**462**	(4.4)	93	(2.6)
Sachsen	**506**	(3.0)	95	(2.5)	**505**	(2.8)	93	(2.5)
Sachsen-Anhalt	**479**	(3.3)	90	(2.5)	478	(3.3)	**89**	(2.3)
Schleswig-Holstein	473	(2.7)	**87**	(2.1)	474	(3.1)	91	(2.2)
Thüringen	**481**	(4.1)	97	(3.0)	479	(4.0)	92	(3.0)
Deutschland	471	(1.2)	93	(0.8)	473	(1.3)	94	(0.9)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt an.

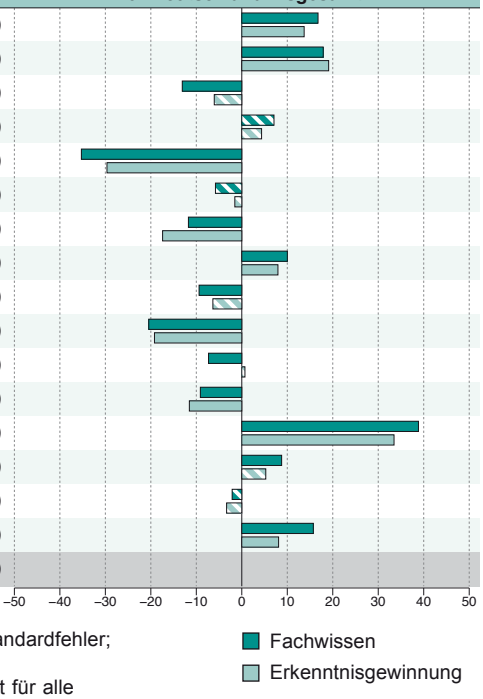
kenntnisgewinnung. In den Ländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen fällt die Streuung in beiden Kompetenzbereichen signifikant niedriger aus als bundesweit sowie in Schleswig-Holstein im Kompetenzbereich *Fachwissen* und in Sachsen-Anhalt im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. In beiden Kompetenzbereichen signifikant höher als in Deutschland insgesamt ist die Streuung in Baden-Württemberg, Berlin und Hamburg sowie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in Bayern.

Im Fach Chemie zeigt sich in Mecklenburg-Vorpommern in beiden Kompetenzbereichen das Muster eines signifikant überdurchschnittlichen Kompetenzmittelwerts bei gleichzeitig signifikant geringerer Streuung im Vergleich zum Bundesdurchschnitt. Ein entsprechendes Muster ist auch in Brandenburg im Kompetenzbereich *Fachwissen* zu beobachten. Das umgekehrte Muster – ein unterdurchschnittlicher Kompetenzmittelwert bei gleichzeitig signifikant höherer Streuung – ist hingegen in keinem Land zu beobachten.

Im Fach Physik beträgt der Mittelwert für Deutschland insgesamt im Kompetenzbereich *Fachwissen* 474 Punkte auf der Berichtsmetrik und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 477 Punkte (Abb. 4.12). Auch in Physik sind die höchsten Mittelwerte in beiden Kompetenzbereichen in Sachsen zu verzeichnen und die niedrigsten in Bremen, mit einem Unterschied zwischen diesen Ländern von 74 Punkten im Bereich *Fachwissen* und 63 Punkten im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Signifikant höher als der Mittelwert in Deutschland insgesamt ist das mittlere Kompetenzniveau im Fach Physik in beiden Kompetenzbereichen in Baden-Württemberg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Thüringen sowie in Sachsen-Anhalt im Bereich *Fachwissen*. Signifikant niedriger als

Abbildung 4.12: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Fach Physik

Land	Physik Fachwissen *M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	Physik Erkenntnisgewinnung *M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**491**	(3.3)	101	(2.3)	**490**	(3.1)	99	(2.4)
Bayern	**492**	(3.0)	99	(2.7)	**496**	(2.8)	99	(2.2)
Berlin	**461**	(4.4)	**114**	(2.9)	471	(4.2)	**113**	(2.7)
Brandenburg	481	(3.4)	**89**	(2.3)	481	(3.1)	**90**	(2.3)
Bremen	**439**	(4.0)	102	(2.8)	**447**	(3.3)	**90**	(2.2)
Hamburg	468	(3.0)	**105**	(2.1)	475	(2.9)	**104**	(2.3)
Hessen	**462**	(4.1)	96	(2.4)	**459**	(3.9)	97	(2.8)
Mecklenburg-Vorpommern	**484**	(3.0)	**83**	(2.1)	**485**	(2.6)	**84**	(2.1)
Niedersachsen	**465**	(3.5)	**90**	(1.9)	470	(3.7)	**91**	(2.3)
Nordrhein-Westfalen	**454**	(2.9)	**90**	(2.1)	**457**	(2.9)	**91**	(2.2)
Rheinland-Pfalz	**467**	(3.4)	96	(2.0)	477	(3.1)	95	(2.3)
Saarland	**465**	(4.1)	96	(2.6)	**465**	(4.1)	98	(2.7)
Sachsen	**513**	(3.1)	97	(2.4)	**510**	(2.5)	**90**	(2.2)
Sachsen-Anhalt	**483**	(3.6)	97	(2.6)	482	(3.3)	94	(2.4)
Schleswig-Holstein	472	(3.1)	93	(2.3)	473	(3.3)	93	(2.3)
Thüringen	**490**	(3.6)	95	(2.6)	**485**	(3.9)	94	(2.7)
Deutschland	474	(1.2)	97	(0.9)	477	(1.2)	97	(0.8)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt an.

in Deutschland insgesamt fallen die Mittelwerte in Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen und im Saarland in beiden Kompetenzbereichen aus sowie in Berlin, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz im Bereich *Fachwissen*.
Die Streuung im Fach Physik liegt im Jahr 2024 bundesweit in beiden Kompetenzbereichen bei 97 Punkten. Signifikant niedriger ist die Streuung in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen in beiden Kompetenzbereichen sowie im Bereich *Erkenntnisgewinnung* in den Ländern Bremen und Sachsen. In Berlin und Hamburg ist die Standardabweichung in beiden Kompetenzbereichen im Fach Physik signifikant höher als in Deutschland insgesamt.

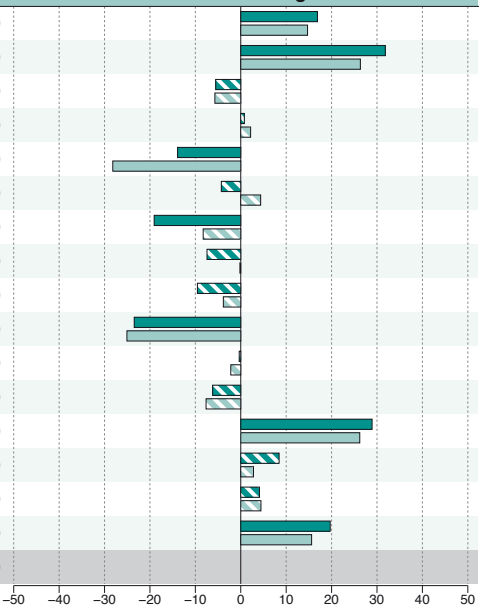
Ein signifikant höherer Kompetenzmittelwert in Kombination mit einer signifikant geringeren Streuung als in Deutschland insgesamt wird im Fach Physik in Mecklenburg-Vorpommern in beiden Kompetenzbereichen erreicht sowie in Sachsen im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. In Berlin fällt hingegen im Kompetenzbereich *Fachwissen* das Kompetenzniveau signifikant niedriger aus als in Deutschland insgesamt bei einer gleichzeitig signifikant höheren Streuung.

4.2.2 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Jahr 2024 an Gymnasien

Im Folgenden wird beschrieben, welche Kompetenzen Neuntklässler:innen an Gymnasien im Jahr 2024 erreichen und wie groß die Leistungsstreuung in dieser Schüler:innengruppe ist.

Abbildung 4.13: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Fach Biologie

Land	Biologie Fachwissen				Biologie Erkenntnisgewinnung			
	M	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**561**	(6.2)	77	(3.6)	**565**	(5.4)	81	(3.4)
Bayern	**576**	(4.8)	**66**	(2.6)	**577**	(5.4)	**66**	(2.7)
Berlin	539	(5.1)	**83**	(2.8)	544	(5.2)	**88**	(3.2)
Brandenburg	545	(6.9)	77	(3.0)	552	(5.5)	77	(3.2)
Bremen	**530**	(4.5)	83	(3.9)	**522**	(6.7)	89	(4.2)
Hamburg	540	(4.0)	77	(2.6)	555	(4.2)	78	(2.8)
Hessen	**525**	(5.2)	73	(2.9)	542	(5.7)	77	(2.9)
Mecklenburg-Vorpommern	537	(4.9)	73	(2.8)	550	(5.1)	76	(2.9)
Niedersachsen	535	(5.5)	77	(3.9)	546	(5.9)	82	(4.3)
Nordrhein-Westfalen	**521**	(5.2)	74	(2.5)	**525**	(5.5)	83	(2.7)
Rheinland-Pfalz	544	(5.1)	76	(3.1)	548	(4.9)	79	(3.3)
Saarland	538	(4.6)	**68**	(3.3)	543	(6.4)	75	(4.1)
Sachsen	**573**	(4.6)	**70**	(2.8)	**576**	(5.4)	**72**	(3.0)
Sachsen-Anhalt	553	(4.7)	72	(2.9)	553	(6.2)	75	(3.9)
Schleswig-Holstein	549	(5.4)	72	(2.8)	555	(6.4)	80	(3.3)
Thüringen	**564**	(4.9)	74	(3.9)	**566**	(4.7)	74	(4.1)
Deutschland	544	(1.9)	77	(1.1)	550	(2.1)	81	(1.1)



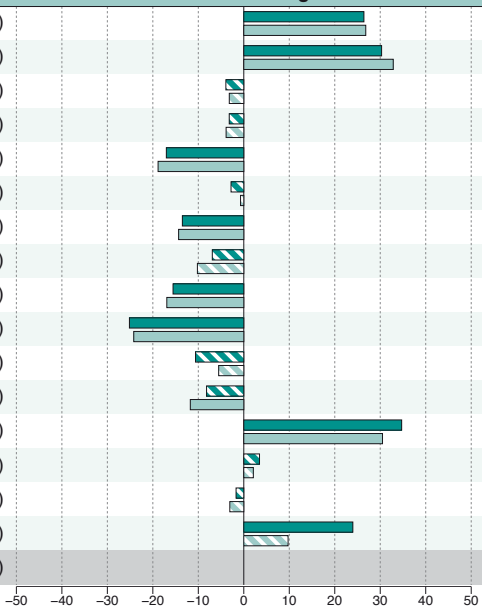
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt an.

Abbildung 4.13 stellt für das Fach Biologie die Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Kompetenzen in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* für diese Teilpopulation in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern dar. In Deutschland insgesamt beträgt der an Gymnasien erreichte Mittelwert im Bereich *Fachwissen* 544 Punkte und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* 550 Punkte. Im Bereich *Fachwissen* liegt zwischen Bayern, dem Land mit dem höchsten Wert, und Nordrhein-Westfalen, dem Land mit dem niedrigsten Wert, eine Differenz von 55 Punkten. Auch im Bereich *Erkenntnisgewinnung* liegen 55 Punkte zwischen dem Land mit dem höchsten und dem Land mit dem niedrigsten Mittelwert, wobei der höchste Wert ebenfalls in Bayern erzielt wird, während der niedrigste Wert in Bremen vorliegt. Signifikant höher als der Durchschnitt an Gymnasien in Deutschland insgesamt fallen in beiden Kompetenzbereichen die Mittelwerte der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Thüringen aus. Signifikant geringere Kompetenzmittelwerte als bundesweit sind in Bremen und Nordrhein-Westfalen in beiden Kompetenzbereichen zu verzeichnen sowie in Hessen im Bereich *Fachwissen*.

Die Standardabweichung im Fach Biologie an Gymnasien liegt im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt bei 77 Punkten im Bereich *Fachwissen* und bei 81 Punkten im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Signifikant niedriger als an Gymnasien bundesweit fällt die Streuung in Bayern und Sachsen in beiden Kompetenzbereichen und im Saarland im Bereich *Fachwissen* aus. Im Land Berlin ist die Streuung in beiden Bereichen signifikant größer als bundesweit. Signifikant höhere Mittelwerte bei gleichzeitig signifikant niedrigerer Streuung als an Gymnasien in Deutschland insgesamt werden im Fach Biologie in Bayern und

Abbildung 4.14: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Fach Chemie

Land	Chemie Fachwissen				Chemie Erkenntnisgewinnung			
	M	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**570**	(4.8)	72	(3.2)	**570**	(4.9)	74	(3.0)
Bayern	**574**	(5.1)	**64**	(2.9)	**576**	(5.5)	**69**	(2.5)
Berlin	540	(6.2)	**89**	(3.0)	540	(5.3)	**87**	(2.7)
Brandenburg	540	(5.8)	**70**	(2.5)	540	(5.9)	72	(2.9)
Bremen	**527**	(6.3)	81	(4.1)	**525**	(5.7)	77	(4.9)
Hamburg	541	(3.7)	76	(2.6)	543	(4.6)	**85**	(2.8)
Hessen	**530**	(4.7)	**67**	(2.4)	**529**	(5.8)	73	(2.9)
Mecklenburg-Vorpommern	537	(5.0)	72	(2.8)	533	(4.8)	76	(3.0)
Niedersachsen	**528**	(4.7)	72	(2.7)	**527**	(5.8)	73	(3.1)
Nordrhein-Westfalen	**518**	(5.1)	78	(2.9)	**519**	(5.3)	75	(2.9)
Rheinland-Pfalz	533	(5.1)	75	(2.8)	538	(4.4)	75	(2.8)
Saarland	535	(5.3)	74	(3.1)	**532**	(5.6)	76	(3.7)
Sachsen	**578**	(5.8)	75	(3.4)	**574**	(6.0)	73	(2.8)
Sachsen-Anhalt	547	(5.3)	75	(2.9)	546	(5.3)	73	(3.1)
Schleswig-Holstein	542	(5.1)	**69**	(2.6)	540	(5.7)	77	(3.3)
Thüringen	**568**	(5.6)	74	(4.0)	553	(6.0)	77	(4.1)
Deutschland	544	(1.9)	76	(1.1)	544	(2.0)	78	(1.1)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt an.

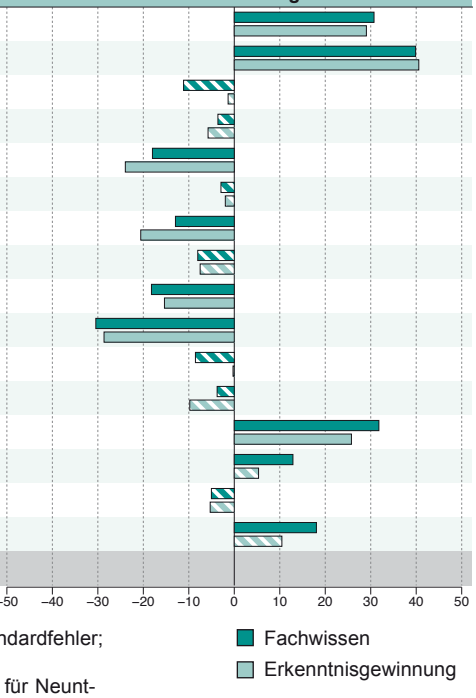
Sachsen in beiden Kompetenzbereichen erreicht. Das Muster eines signifikant niedrigeren Mittelwerts und einer signifikant höheren Streuung als bundesweit ist in keinem Land zu beobachten.

Im Fach Chemie erreichen Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 in beiden Kompetenzbereichen im Mittel 544 Punkte (Abb. 4.14). Im Kompetenzbereich *Fachwissen* liegt zwischen Sachsen, dem Land mit dem höchsten Mittelwert, und Nordrhein-Westfalen, dem Land mit dem niedrigsten Mittelwert, eine Differenz von 60 Punkten auf der Berichtsmetrik. Im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* wird der höchste Mittelwert hingegen in Bayern erzielt, während der niedrigste Wert ebenfalls in Nordrhein-Westfalen zu beobachten ist; zwischen den Mittelwerten dieser beiden Länder liegen 57 Punkte auf der Berichtsmetrik. Signifikant höhere Mittelwerte als an Gymnasien in Deutschland insgesamt werden in beiden Kompetenzbereichen in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen erreicht sowie in Thüringen im Kompetenzbereich *Fachwissen*. In Bremen, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind hingegen in beiden Kompetenzbereichen signifikant niedrigere Mittelwerte als an Gymnasien in Deutschland insgesamt zu verzeichnen sowie im Saarland im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

Im Fach Chemie liegt die Streuung an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Kompetenzbereich *Fachwissen* bei 76 Punkten auf der Berichtsmetrik und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* bei 78 Punkten. In Bayern sind die Ergebnisse der Schüler:innen an Gymnasien in beiden Kompetenzbereichen signifikant homogener als an Gymnasien in Deutschland insgesamt; in Brandenburg, Hessen und Schleswig-Holstein trifft dies auf den Kompetenzbereich *Fachwissen*

Abbildung 4.15: Mittelwerte und Streuungen der im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Fach Physik

Land	Physik Fachwissen				Physik Erkenntnisgewinnung			
	M	(*SE*)	*SD*	(*SE*)	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
Baden-Württemberg	**580**	(5.1)	74	(3.1)	**580**	(5.2)	**72**	(3.4)
Bayern	**589**	(5.0)	**62**	(2.5)	**591**	(5.4)	**66**	(3.0)
Berlin	538	(6.6)	**93**	(3.3)	549	(5.9)	**93**	(3.5)
Brandenburg	545	(5.5)	**71**	(2.6)	545	(5.6)	75	(2.7)
Bremen	**531**	(7.1)	**88**	(3.8)	**527**	(6.6)	81	(4.0)
Hamburg	546	(4.1)	78	(2.6)	549	(4.2)	80	(2.7)
Hessen	**536**	(5.9)	76	(3.1)	**530**	(5.6)	76	(2.8)
Mecklenburg-Vorpommern	541	(5.5)	**69**	(3.1)	543	(5.3)	**74**	(2.8)
Niedersachsen	**531**	(5.0)	75	(3.4)	**535**	(5.5)	76	(3.1)
Nordrhein-Westfalen	**518**	(5.4)	77	(2.8)	**522**	(5.4)	80	(2.7)
Rheinland-Pfalz	540	(5.4)	79	(2.8)	550	(5.1)	78	(3.5)
Saarland	545	(5.5)	73	(3.7)	541	(6.2)	80	(3.9)
Sachsen	**581**	(6.2)	81	(3.2)	**576**	(4.8)	**74**	(2.8)
Sachsen-Anhalt	**562**	(5.5)	75	(3.1)	556	(4.6)	76	(2.8)
Schleswig-Holstein	544	(5.5)	74	(2.8)	545	(5.8)	**74**	(2.7)
Thüringen	**567**	(5.3)	77	(4.0)	561	(5.7)	78	(3.9)
Deutschland	549	(2.1)	80	(1.1)	551	(2.0)	80	(1.0)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt an.

zu. Signifikant heterogener fallen die Ergebnisse der Gymnasiast:innen in Berlin in beiden Kompetenzbereichen aus und in Hamburg im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. Ein im bundesweiten Vergleich überdurchschnittlicher Kompetenzmittelwert bei gleichzeitig unterdurchschnittlicher Streuung wird im Fach Chemie an Gymnasien in Bayern in beiden Kompetenzbereichen erreicht. Das gegenteilige Befundmuster eines unterdurchschnittlichen Kompetenzmittelwerts bei einer signifikant höheren Streuung ist in keinem Land zu beobachten.

Im Fach Physik erreichen Neuntklässler:innen an Gymnasien im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt 549 Punkte im Bereich *Fachwissen* und 551 Punkte in Bereich *Erkenntnisgewinnung* (Abb. 4.15). Die höchsten Mittelwerte werden in beiden Kompetenzbereichen im Fach Physik in Bayern erzielt, die niedrigsten sind in Nordrhein-Westfalen zu beobachten. Zwischen diesen beiden Ländern liegen im Kompetenzbereich *Fachwissen* 71 Punkte und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 69 Punkte. Signifikant höher ausgeprägte Kompetenzmittelwerte als in Deutschland insgesamt erzielen Gymnasiast:innen in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen in beiden Kompetenzbereichen sowie in Sachsen-Anhalt und Thüringen im Kompetenzbereich *Fachwissen*. In Bremen, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen fallen die Mittelwerte hingegen in beiden Kompetenzbereichen in Physik signifikant niedriger aus als an Gymnasien bundesweit.

Die Streuung im Fach Physik liegt an Gymnasien in Deutschland insgesamt in beiden Kompetenzbereichen bei 80 Punkten. Eine signifikant geringere Streuung liegt in Bayern und Mecklenburg-Vorpommern in beiden Kompetenzbereichen

vor sowie in Brandenburg im Bereich *Fachwissen* und in Baden-Württemberg, Sachsen und Schleswig-Holstein im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Eine signifikant größere Standardabweichung als an Gymnasien bundesweit ist in Berlin in beiden Kompetenzbereichen zu beobachten sowie in Bremen im Kompetenzbereich *Fachwissen*. Wie auch in den Fächern Biologie und Chemie wird in Bayern an Gymnasien in beiden Kompetenzbereichen in Physik ein signifikant höherer Kompetenzmittelwert bei einer signifikant geringeren Streuung als in Deutschland insgesamt erreicht; dieses Muster ist für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* auch in Baden-Württemberg und Sachsen zu verzeichnen. In Bremen hingegen fällt an Gymnasien der Kompetenzmittelwert im Bereich *Fachwissen* signifikant geringer und die Streuung signifikant höher aus als in Deutschland insgesamt.[2]

4.2.3 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Trend

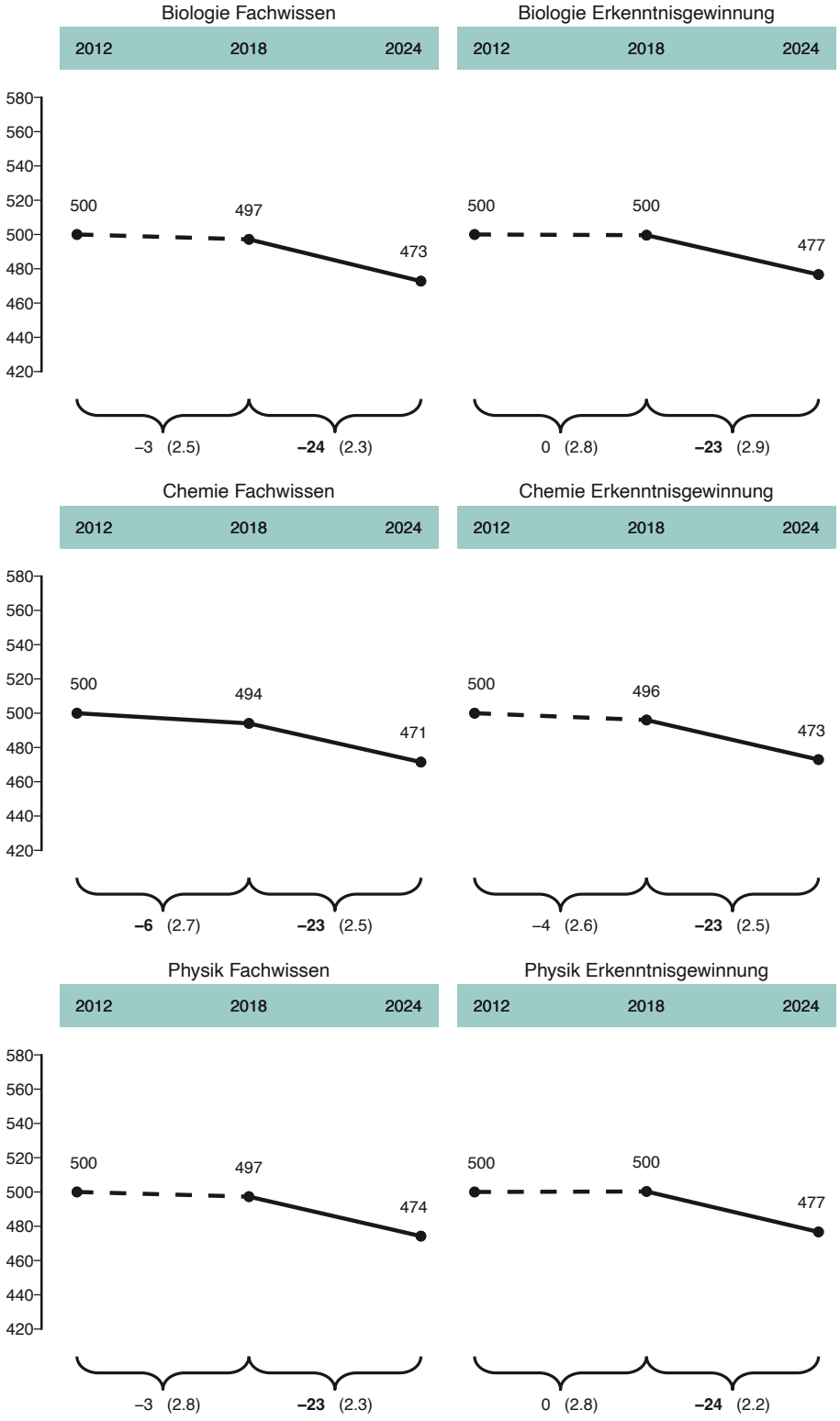
Im Folgenden werden die im Mittel in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik erreichten Kompetenzen und deren Streuungen zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie zwischen 2018 und 2024 verglichen, um Veränderungen der in Deutschland insgesamt und in den Ländern erreichten naturwissenschaftlichen Kompetenzen über die Zeit zu beschreiben. In Abbildung 4.16 sind die Veränderungen jeweils für die beiden Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den drei naturwissenschaftlichen Fächern für Deutschland insgesamt dargestellt, in den Abbildungen 4.17 bis 4.22 für die einzelnen Länder.[3] In den Liniendiagrammen sind die Mittelwerte für die drei Erhebungsjahre abgetragen. Weicht ein Ländermittelwert zu einem Erhebungszeitpunkt signifikant vom Mittelwert für Deutschland insgesamt ab, ist dies durch ein schwarzes Dreieck gekennzeichnet. Der türkis dargestellte Verlauf markiert in den länderspezifischen Liniendiagrammen (Abb. 4.17 bis 4.22) den Trend für Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler), die Trends sind als schwarze Linie dargestellt. Die Mittelwertsdifferenzen für die Trends 2012–2018 bzw. 2018–2024 sowie deren Standardfehler sind jeweils unter den geschweiften Klammern abzulesen, wobei fett gedruckte Werte statistisch signifikante Differenzen kennzeichnen. Zusätzlich symbolisiert eine durchgezogene Linie im Diagramm eine signifikante Mittelwertsdifferenz zwischen den jeweiligen Erhebungsjahren. Signifikante Abweichungen zwischen dem länderspezifischen und dem bundesweiten Trend sind durch den hochgestellten Buchstaben „a“ hinter dem jeweiligen Differenzwert gekennzeichnet.

Im Fach Biologie fällt der im Jahr 2024 erreichte Mittelwert in Deutschland insgesamt in beiden Kompetenzbereichen signifikant niedriger aus als im Jahr 2018. Im Kompetenzbereich *Fachwissen* beträgt der Rückgang 24 Punkte, im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* 23 Punkte (Abb. 4.16). Im davorliegenden Zeitraum 2012–2018 veränderten sich die Mittelwerte für Deutschland insgesamt in den beiden Kompetenzbereichen hingegen nicht signifikant. Auch

2 Zusammenhänge zwischen der gymnasialen Beteiligungsquote und den im Mittel erreichten Kompetenzen in den einzelnen Ländern (für ausführlichere Erläuterungen siehe Kapitel 4.1.2) können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.11web bis 4.16web).

3 Veränderungen der Streuungen für die Zeiträume 2012–2018, 2018–2024 und 2012–2024 sowie Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 4.13web bis 4.18web).

Abbildung 4.16: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt im Trend in den naturwissenschaftlichen Fächern



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

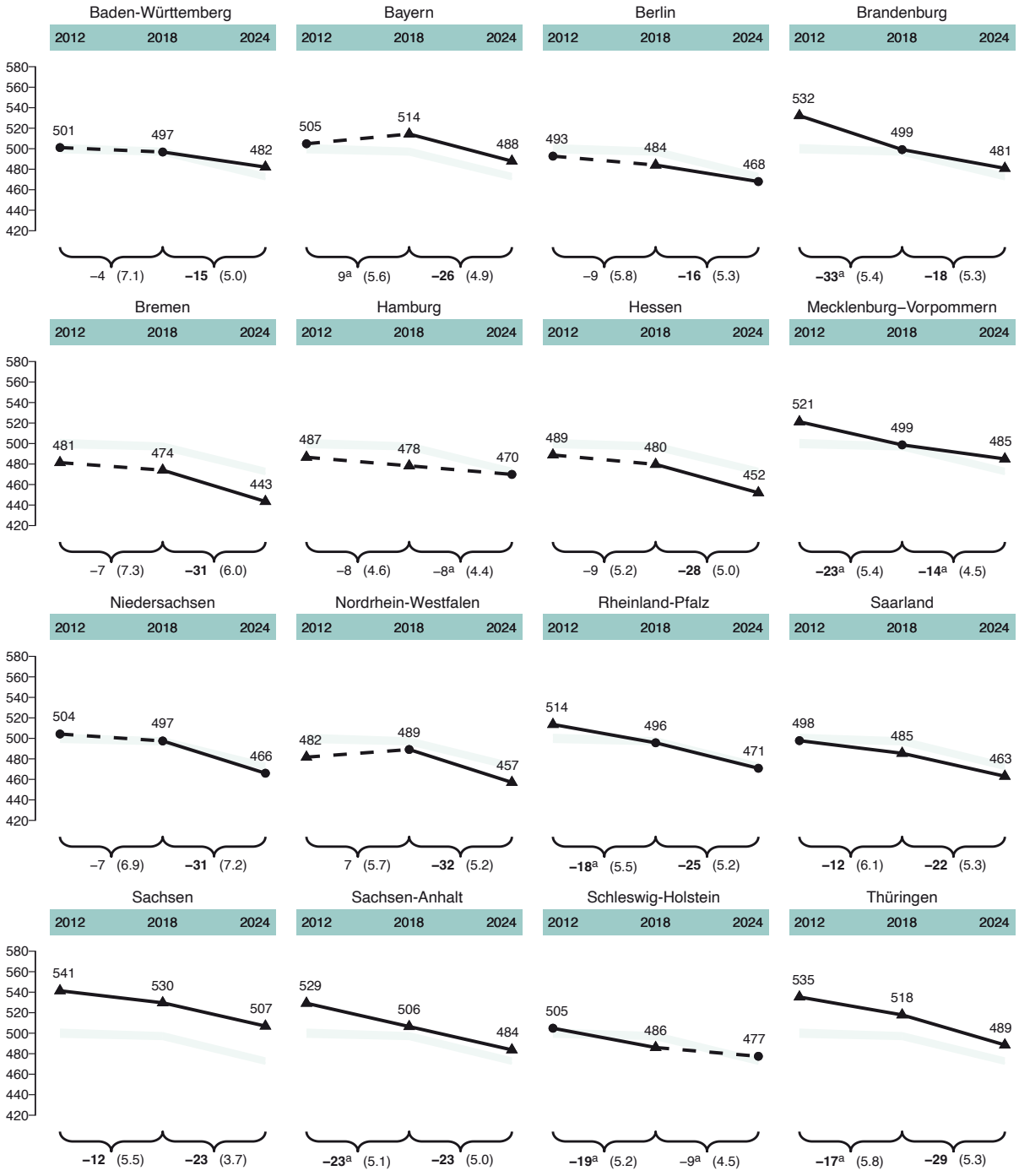
in fast allen Ländern haben sich die Kompetenzmittelwerte zwischen 2018 und 2024 signifikant verringert. Ausnahmen stellen zum einen Hamburg und Schleswig-Holstein dar (keine signifikante Veränderung in beiden Kompetenzbereichen) und zum anderen Mecklenburg-Vorpommern (keine signifikante Veränderung im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*; vgl. Abb. 4.17 und 4.18). In Mecklenburg-Vorpommern ist der Kompetenzrückgang im Bereich *Fachwissen* signifikant geringer ausgeprägt als in Deutschland insgesamt, in Nordrhein-Westfalen ist der Kompetenzrückgang im Bereich *Erkenntnisgewinnung* hingegen signifikant größer als die gesamtdeutsche Veränderung. Für den Zeitraum 2012–2018 waren die Ergebnisse im Fach Biologie in den Ländern uneinheitlicher: In acht (*Fachwissen*) bzw. sechs (*Erkenntnisgewinnung*) Ländern waren signifikante Kompetenzrückgänge zu verzeichnen. In den übrigen Ländern zeigten sich hingegen – ähnlich wie auf Bundesebene – keine signifikanten Veränderungen.

Die Streuung der Kompetenzwerte im Fach Biologie hat sich zwischen den Jahren 2018 und 2024 bundesweit in beiden Kompetenzbereichen nicht signifikant verändert (vgl. Tab. 4.13web und 4.14web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). Dies gilt auch für die meisten Länder. Lediglich in einzelnen Ländern hat sich die Heterogenität im Zeitraum 2018–2024 signifikant verringert. Im Zeitraum 2012–2018 sank die Streuung bundesweit im Bereich *Fachwissen*; im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* war hingegen keine signifikante Veränderung zu verzeichnen. Im Bereich *Fachwissen* trat in diesem Zeitraum nur in wenigen Ländern eine signifikante Veränderung in der Streuung der Kompetenzwerte auf, im Bereich *Erkenntnisgewinnung* in keinem Land.

Auch in Chemie sind im Zeitraum 2018–2024 bundesweit signifikante Rückgänge der Mittelwerte zu beobachten, in beiden Kompetenzbereichen um 23 Punkte (Abb. 4.16). Diese Entwicklung begann im Kompetenzbereich *Fachwissen* bereits zwischen 2012 und 2018 (–6 Punkte), zwischen 2018 und 2024 fällt die ungünstige Veränderung allerdings deutlich stärker aus. Im Bereich *Erkenntnisgewinnung* gab es im vorangegangenen Zeitraum 2012–2018 hingegen, wie auch in beiden Kompetenzbereichen im Fach Biologie, keine signifikante Veränderung. Auch in fast allen Ländern haben sich die Kompetenzmittelwerte verringert, nur in Hamburg sind in beiden Kompetenzbereichen keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen sowie in Schleswig-Holstein im Bereich *Fachwissen* (Abb. 4.19 und 4.20). In Mecklenburg-Vorpommern sind die Rückgänge der Kompetenzen in beiden Bereichen signifikant geringer als bundesweit sowie in Baden-Württemberg im Bereich *Fachwissen* und in Schleswig-Holstein im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Zwischen 2012 und 2018 waren Rückgänge der mittleren Kompetenzen nur in sieben (*Fachwissen*) bzw. acht (*Erkenntnisgewinnung*) Ländern zu verzeichnen, während in den weiteren Ländern keine signifikanten Veränderungen auftraten.

Im Fach Chemie hat die Standardabweichung in Deutschland insgesamt im Zeitraum 2018–2024 im Kompetenzbereich *Fachwissen* signifikant abgenommen, im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* ist hingegen keine signifikante Veränderung zu beobachten (vgl. Tab. 4.15web und 4.16web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). In den meisten Ländern ist in beiden Kompetenzbereichen im Fach Chemie keine Veränderung der Streuung zu verzeichnen, nur in wenigen Ländern hat die Streuung signifikant zu- oder abgenommen. Zwischen 2012 und 2018 war im Bereich *Fachwissen* bundesweit keine signifikante Veränderung der Streuung zu beobachten, im Bereich *Erkenntnisgewinnung* war hingegen eine Verringerung der Heterogenität zu verzeichnen. In diesem Zeitraum war im Bereich *Fachwissen* – wie auch in Deutschland insgesamt – in keinem Land

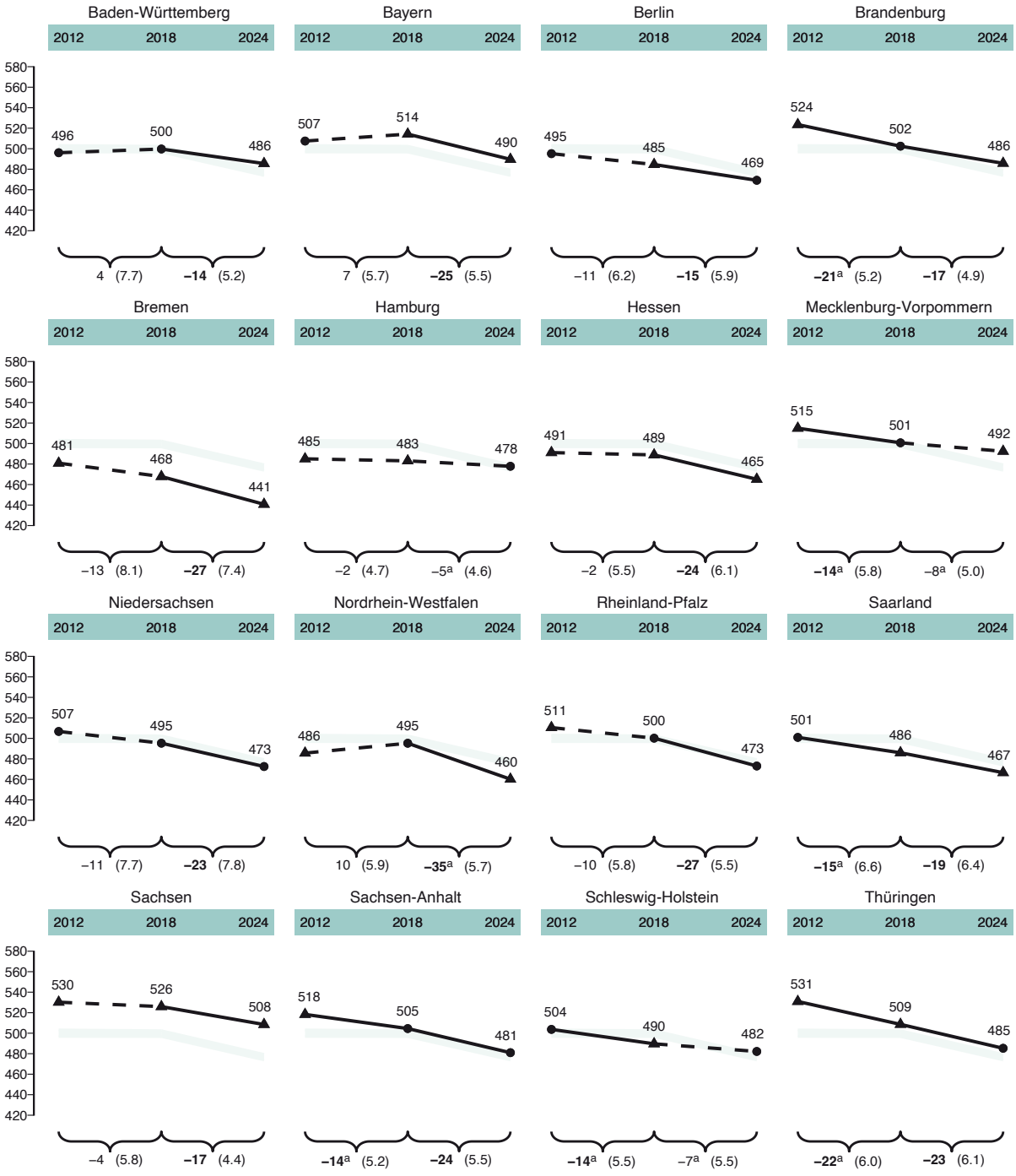
Abbildung 4.17: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

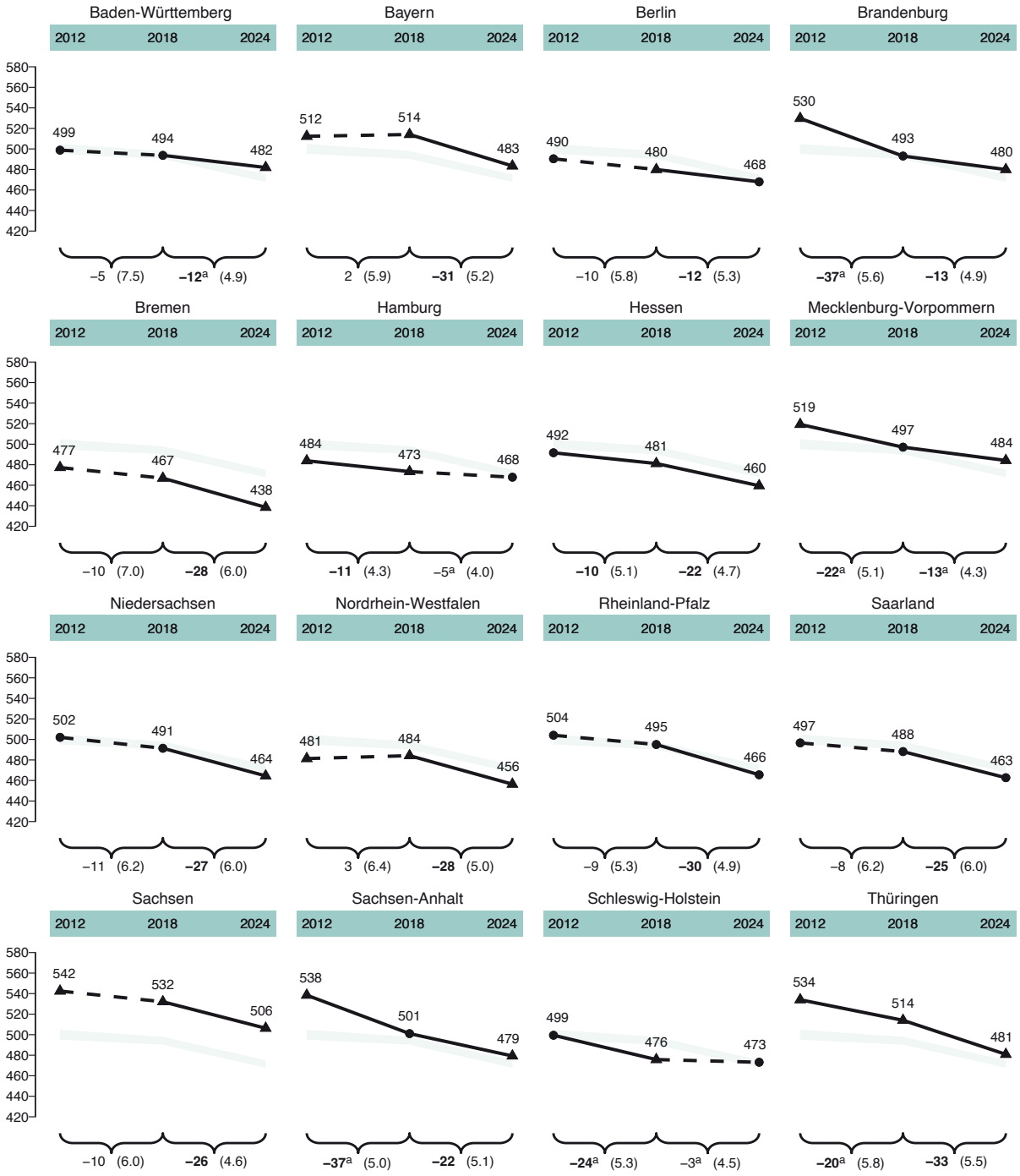
Abbildung 4.18: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

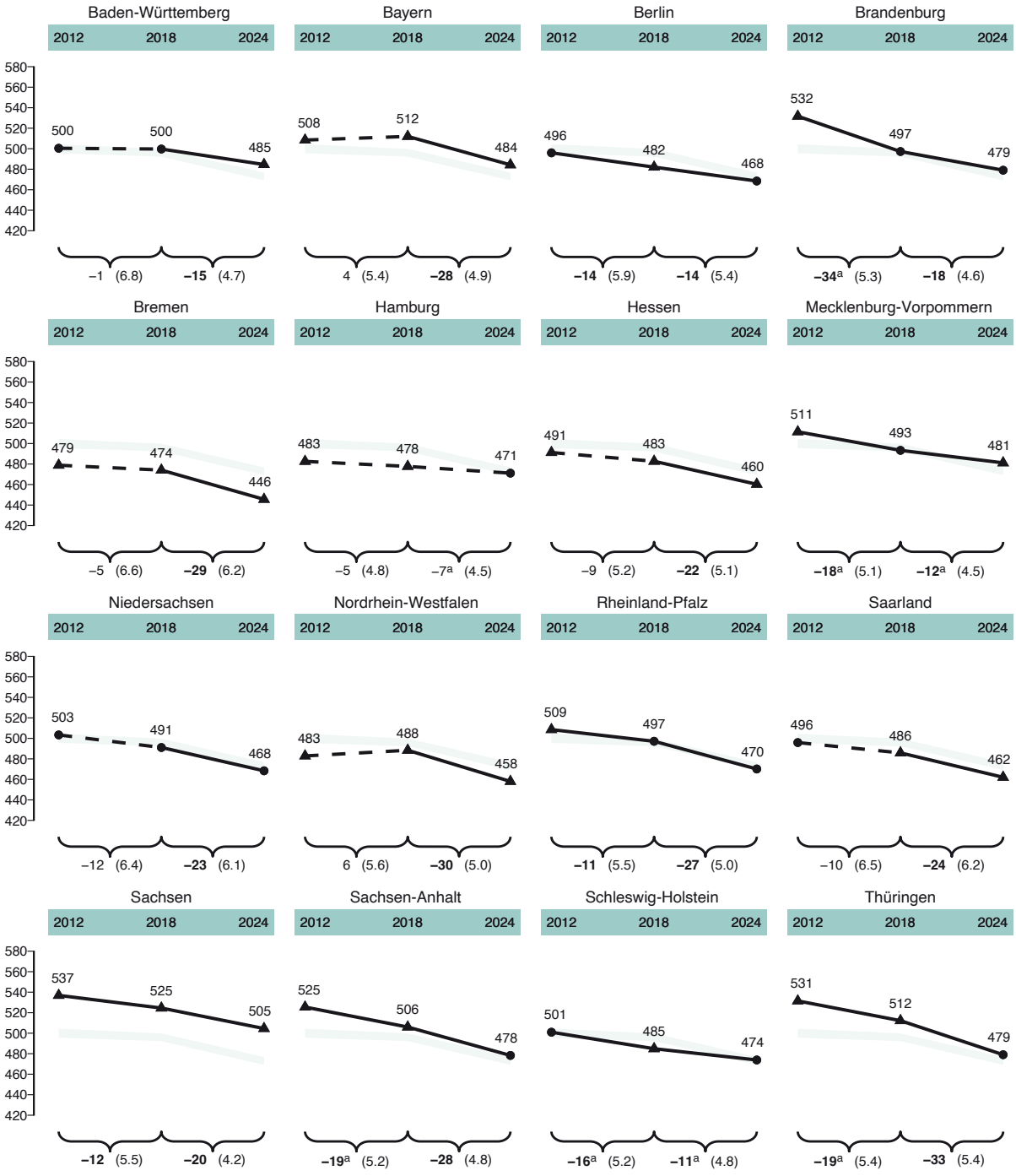
Abbildung 4.19: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.20: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



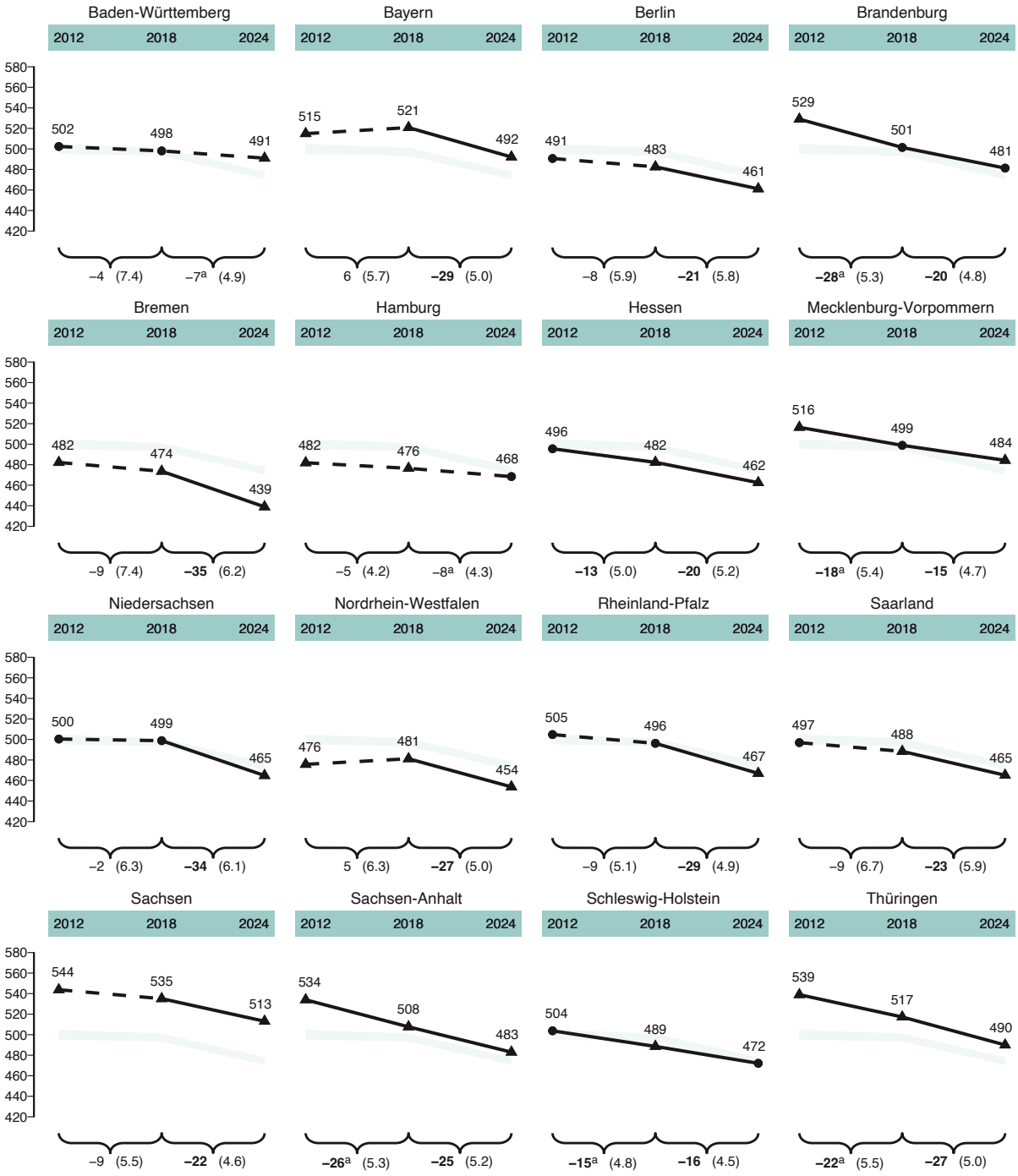
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

eine signifikante Veränderung der Streuung zu beobachten, im Bereich *Erkenntnisgewinnung* hingegen nur in wenigen Ländern.
Im Fach Physik zeigen sich zwischen 2018 und 2024 ebenfalls signifikante Rückgänge der mittleren Kompetenzen, im Bereich *Fachwissen* um 23 Punkte und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* um 24 Punkte (Abb. 4.16), die zwischen 2012 und 2018 noch nicht zu beobachten waren. Signifikante Kompetenzrückgänge zwischen 2018 und 2024 zeigen sich auch in den meisten Ländern. In Hamburg trat hingegen in keinem der beiden Kompetenzbereiche eine signifikante Veränderung der Kompetenzmittelwerte auf, ebenso wenig in Baden-Württemberg im Bereich *Fachwissen* und in Berlin im Bereich *Erkenntnisgewinnung* (Abb. 4.21 und 4.22). Signifikant geringer als bundesweit ist der Kompetenzrückgang in Baden-Württemberg im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. In sechs (*Fachwissen*) bzw. vier (*Erkenntnisgewinnung*) Ländern setzte ein ungünstiger Trend bereits im Zeitraum 2012–2018 ein, im Bereich *Erkenntnisgewinnung* war in diesem Zeitraum außerdem ein signifikanter Anstieg der Kompetenzen in Bayern zu beobachten. In allen weiteren Ländern waren, ähnlich wie in Deutschland insgesamt, keine Veränderungen zu beobachten.

In Deutschland insgesamt hat sich die Streuung im Fach Physik in beiden Kompetenzbereichen zwischen 2018 und 2024 nicht signifikant verändert; dies gilt auch für die meisten Länder (vgl. Tab. 4.17web und 4.18web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). Nur vereinzelt ist eine Zu- oder Abnahme der Heterogenität in den Ländern zu verzeichnen. Im Zeitraum 2012–2018 zeigte sich ein signifikanter Rückgang der Heterogenität bundesweit in beiden Kompetenzbereichen, innerhalb der Länder jedoch in beiden Kompetenzbereichen ebenfalls nur vereinzelt.

Abbildung 4.21: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen*

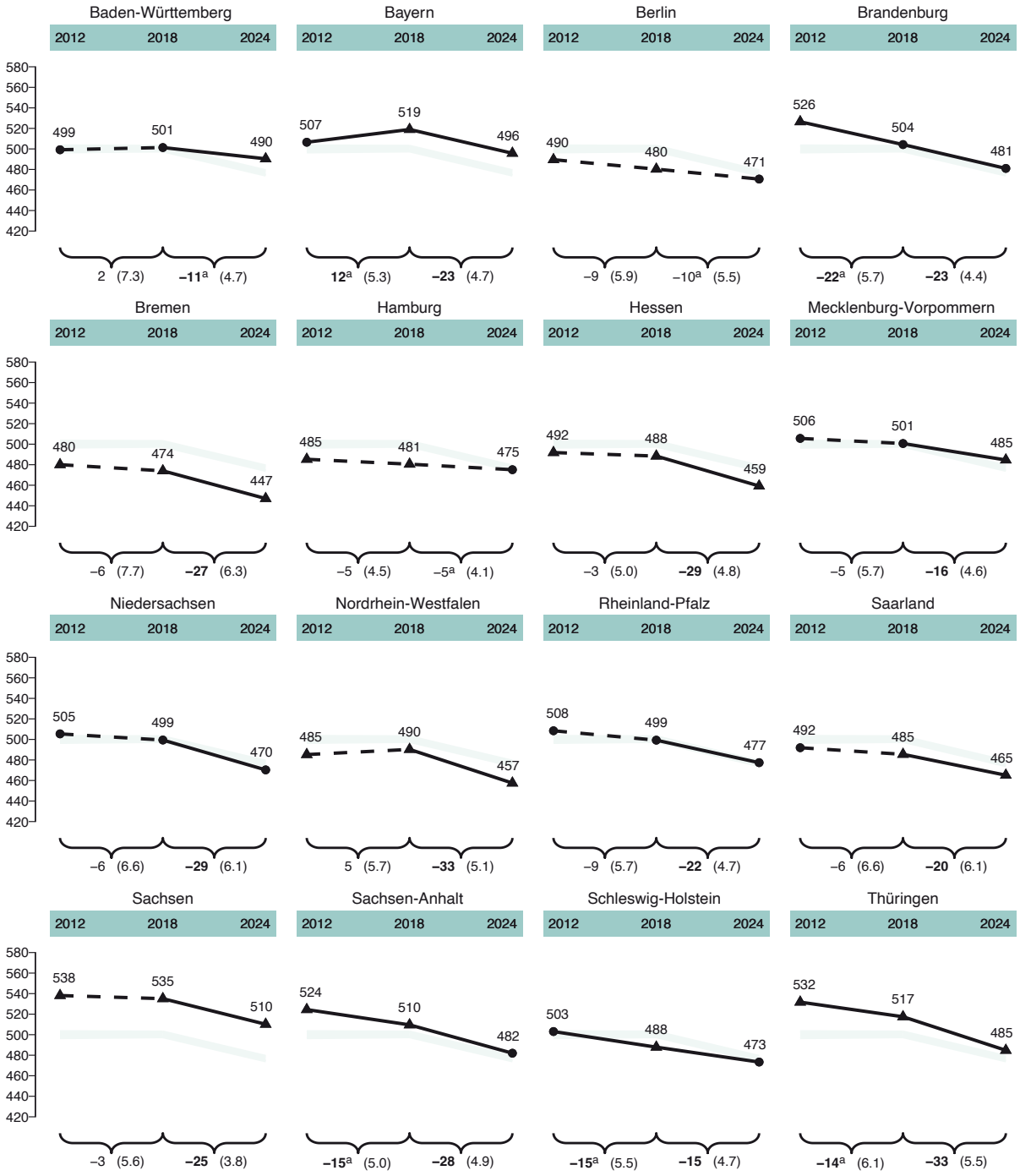


Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.22: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen im Trend im Fach Physik im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

4.2.4 Im Mittel erreichte Kompetenzen im Trend an Gymnasien

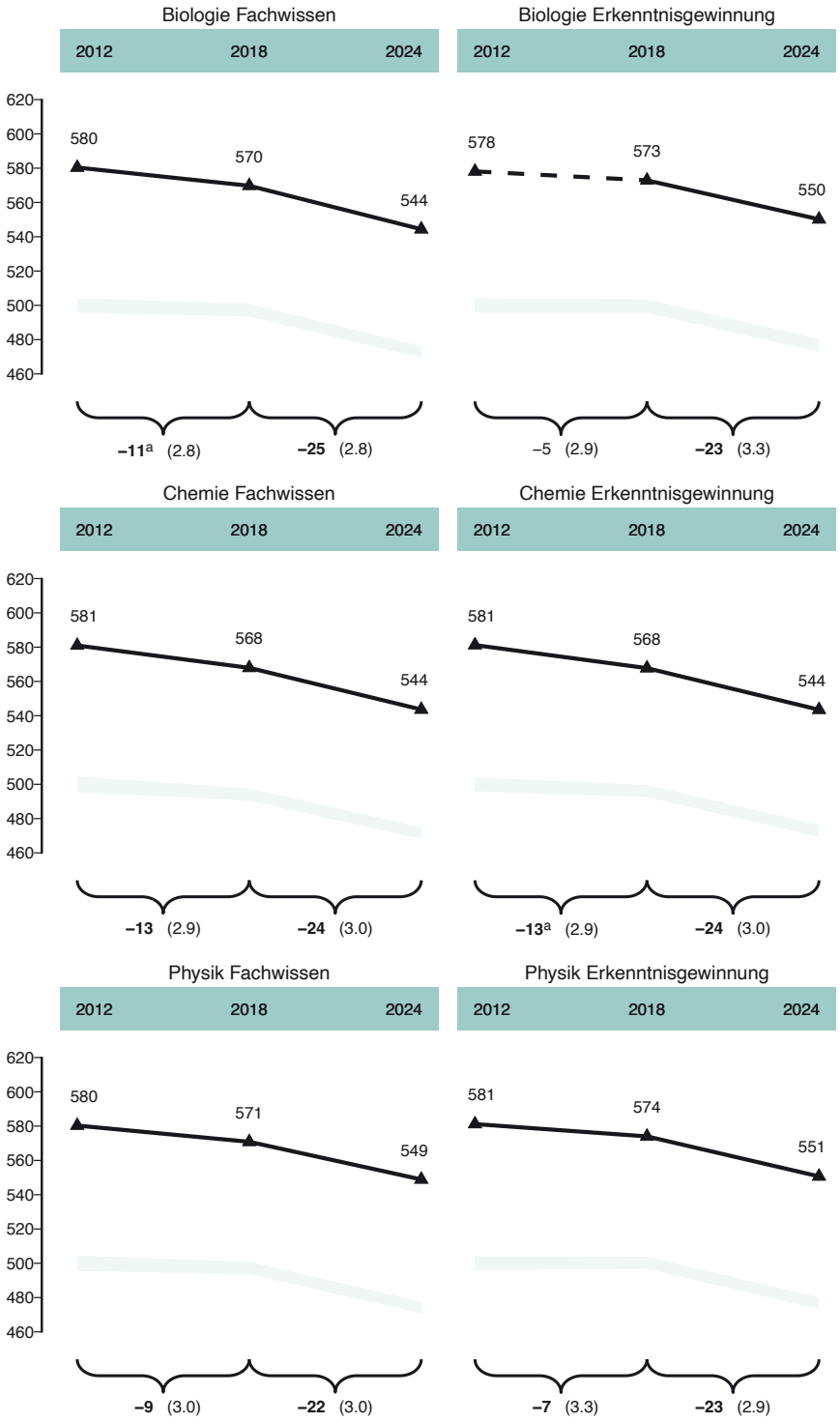
In diesem Abschnitt wird die Veränderung der von Neuntklässler:innen an Gymnasien erreichten Kompetenzen und deren Streuungen in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 beschrieben. Diese sind in der Abbildung 4.23 für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik für Gymnasien in Deutschland insgesamt dargestellt und in den Abbildungen 4.24 bis 4.29 für die einzelnen Länder.[4] Als Vergleichsgruppe werden in Abbildung 4.23 alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt herangezogen und in den länderbezogenen Abbildungen 4.24 bis 4.29 die Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt. Weicht ein Mittelwert zu einem Erhebungszeitpunkt signifikant vom Mittelwert der jeweiligen Vergleichsgruppe ab, ist dies durch ein schwarzes Dreieck (Abb. 4.23) bzw. Quadrat (Abb. 4.24 bis 4.29) gekennzeichnet. Der türkis dargestellte Verlauf markiert den Trend für die jeweilige Vergleichsgruppe (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Signifikante Abweichungen von diesem Trend sind durch den hochgestellten Buchstaben „a“ gekennzeichnet. In allen weiteren Aspekten gelten auch für diese Abbildungen die Erläuterungen zu Beginn des Abschnitts 4.2.3.

In Abbildung 4.23 sind für beide betrachteten Zeiträume die Mittelwerte und deren Veränderungen in Deutschland insgesamt im Trend dargestellt. In allen sechs Kompetenzbereichen sind die an Gymnasien im Mittel erreichten Kompetenzen im Zeitraum 2018–2024 signifikant zurückgegangen. Diese Entwicklung hatte in fünf von sechs Kompetenzbereichen bereits im Zeitraum 2012–2018 begonnen, nur im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie war in diesem Zeitraum noch keine signifikante Veränderung des Mittelwerts für Gymnasiast:innen in Deutschland insgesamt zu verzeichnen. Der Rückgang zwischen 2018 und 2024 unterscheidet sich in keinem Kompetenzbereich der drei untersuchten Fächer von den Kompetenzeinbußen aller Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Zwischen 2012 und 2018 hingegen waren die Kompetenzrückgänge der Gymnasiast:innen in Biologie *Fachwissen* und in Chemie *Erkenntnisgewinnung* signifikant stärker ausgeprägt als in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen.

Im Fach Biologie beträgt der Kompetenzrückgang an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Zeitraum 2018–2024 25 Punkte im Kompetenzbereich *Fachwissen* und 23 Punkte im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* (Abb. 4.23). Eine signifikante Abnahme der Kompetenzen an Gymnasien ist auch in den meisten Ländern in beiden Kompetenzbereichen zu beobachten (Abb. 4.24 und 4.25). Ausnahmen sind in beiden Kompetenzbereichen die Länder Baden-Württemberg, Bremen und Hamburg sowie im Kompetenzbereich *Fachwissen* Berlin und im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* die Länder Brandenburg, Hessen und Thüringen; hier haben sich die Mittelwerte zwischen 2018 und 2024 nicht signifikant verändert. In Nordrhein-Westfalen sind die Kompetenzrückgänge in beiden Kompetenzbereichen signifikant größer als an Gymnasien in Deutschland insgesamt. Zwischen 2012 und 2018 waren an Gymnasien nur in wenigen Ländern signifikante Rückgänge der Mittelwerte zu beobachten; im Bereich *Fachwissen* betraf dies fünf Länder, im Bereich *Erkenntnisgewinnung* drei.

4 Veränderungen der Streuungen für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen für die Zeiträume 2012–2018, 2018–2024 und 2012–2024 sowie Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 4.19web bis 4.24web).

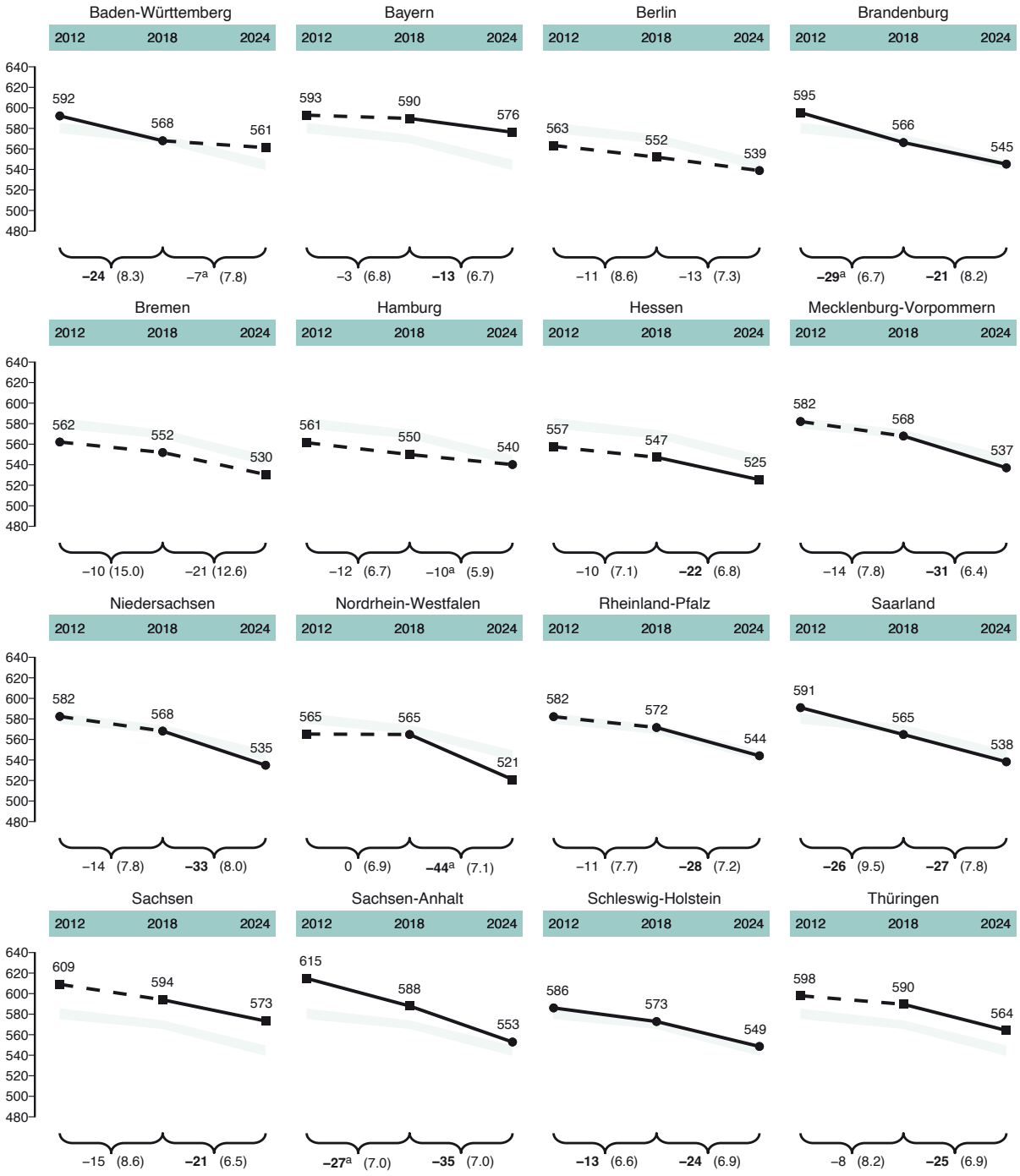
Abbildung 4.23: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Trend in den naturwissenschaftlichen Fächern



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.24: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



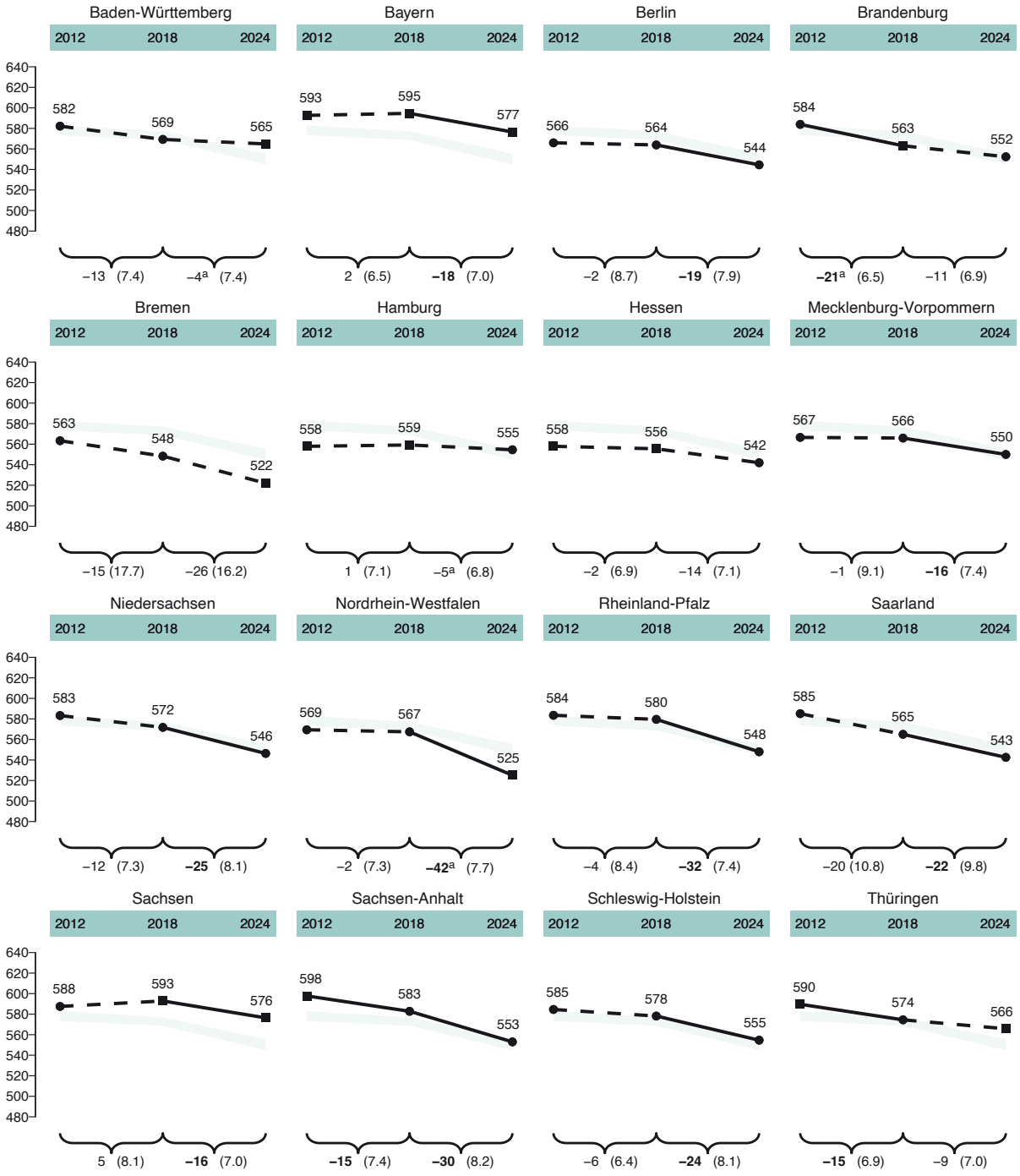
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.25: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

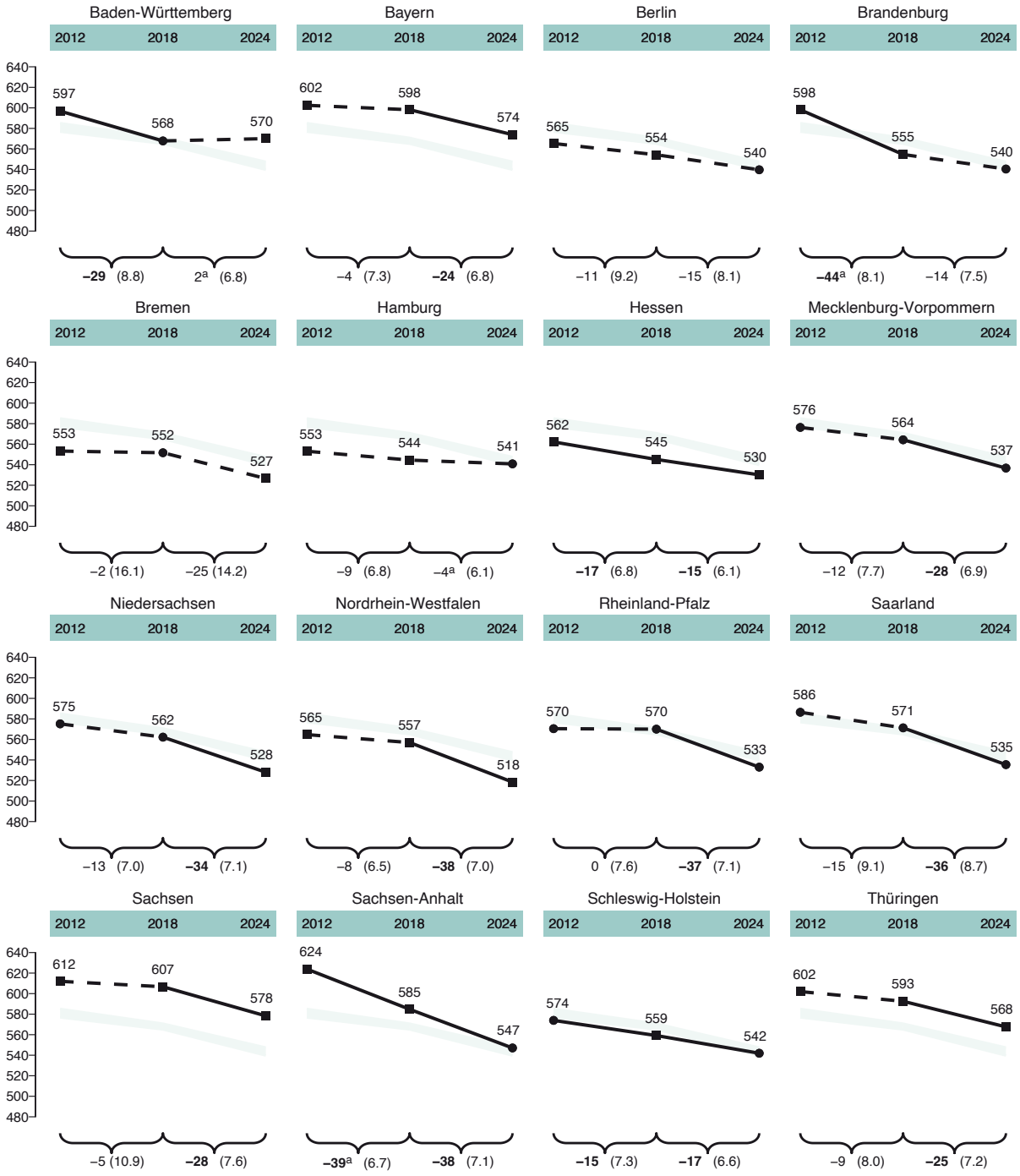
Die Streuung der Kompetenzmittelwerte von Schüler:innen an Gymnasien im Fach Biologie hat sich im Zeitraum 2018–2024 in Deutschland insgesamt in beiden Kompetenzbereichen signifikant vergrößert (vgl. Tab. 4.19web und 4.20web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). Innerhalb der Länder ist dies lediglich im Bereich *Fachwissen* in Mecklenburg-Vorpommern der Fall, während in keinem anderen Land eine signifikante Veränderung der Streuung zu verzeichnen ist. Im Zeitraum 2012–2018 hatte sich die Streuung an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Kompetenzbereich *Fachwissen* nicht signifikant verändert, im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* war sie hingegen signifikant angestiegen. In diesem Zeitraum waren in beiden Kompetenzbereichen nur vereinzelt signifikante Veränderungen der Streuung an Gymnasien in den Ländern zu verzeichnen.

Im Fach Chemie fallen die Mittelwerte an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 in beiden Kompetenzbereichen um jeweils 24 Punkte signifikant niedriger aus als im Jahr 2018 (Abb. 4.23). Auch in den meisten Ländern sind die Entwicklungen signifikant negativ (Abb. 4.26 und 4.27). Keine signifikanten Veränderungen sind für beide Kompetenzbereiche in Baden-Württemberg, Berlin und Hamburg zu verzeichnen, im Bereich *Fachwissen* außerdem in Brandenburg und Bremen und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* in Bayern. In Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt ist der Kompetenzrückgang in Chemie an Gymnasien im Bereich *Erkenntnisgewinnung* signifikant größer als an Gymnasien bundesweit. Im Zeitraum 2012–2018 nahmen die Kompetenzen von Gymnasiast:innen in fünf (*Fachwissen*) bzw. sechs (*Erkenntnisgewinnung*) Ländern signifikant ab, während in den weiteren Ländern keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen waren.

An Gymnasien in Deutschland insgesamt hat sich die Streuung im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen* zwischen 2018 und 2014 nicht signifikant verändert, im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* ist sie hingegen signifikant gestiegen (vgl. Tab. 4.21web und 4.22web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). In den meisten Ländern ist in beiden Kompetenzbereichen keine Veränderung der Heterogenität zu verzeichnen, nur vereinzelt ist eine Zunahme der Heterogenität zu beobachten. Auch im Zeitraum 2012–2018 hatte sich die Streuung an Gymnasien in Deutschland insgesamt im Bereich *Fachwissen* nicht signifikant verändert, während sie im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im früheren Zeitraum signifikant gesunken war. In beiden Kompetenzbereichen trat in den meisten Ländern auch in diesem Zeitraum keine signifikante Veränderung der Streuung an Gymnasien auf.

Im Fach Physik ist an Gymnasien in Deutschland insgesamt zwischen 2018 und 2024 eine signifikante Abnahme des Kompetenzniveaus von 22 Punkten im Bereich *Fachwissen* und 23 Punkten im Bereich *Erkenntnisgewinnung* zu verzeichnen (Abb. 4.23). Wie in Biologie und Chemie sind auch in Physik die meisten Länder von einer signifikanten Abnahme der mittleren Kompetenzen an Gymnasien betroffen (Abb. 4.28 und 4.29). Ausnahmen sind in beiden Kompetenzbereichen Baden-Württemberg und Hamburg, im Bereich *Fachwissen* außerdem Hessen sowie im Bereich *Erkenntnisgewinnung* Bayern, Berlin und Bremen. In diesen Ländern sind im Zeitraum 2018–2024 keine signifikanten Veränderungen für Gymnasien zu verzeichnen. Signifikant stärker als bundesweit sind die Kompetenzen von Gymnasiast:innen in Niedersachsen (*Fachwissen*) und Nordrhein-Westfalen (*Erkenntnisgewinnung*) zurückgegangen. Zwischen 2012 und 2018 waren in beiden Kompetenzbereichen im Fach Physik jeweils in drei Ländern signifikante Rückgänge der Mittelwerte an Gymnasien zu verzeichnen,

Abbildung 4.26: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



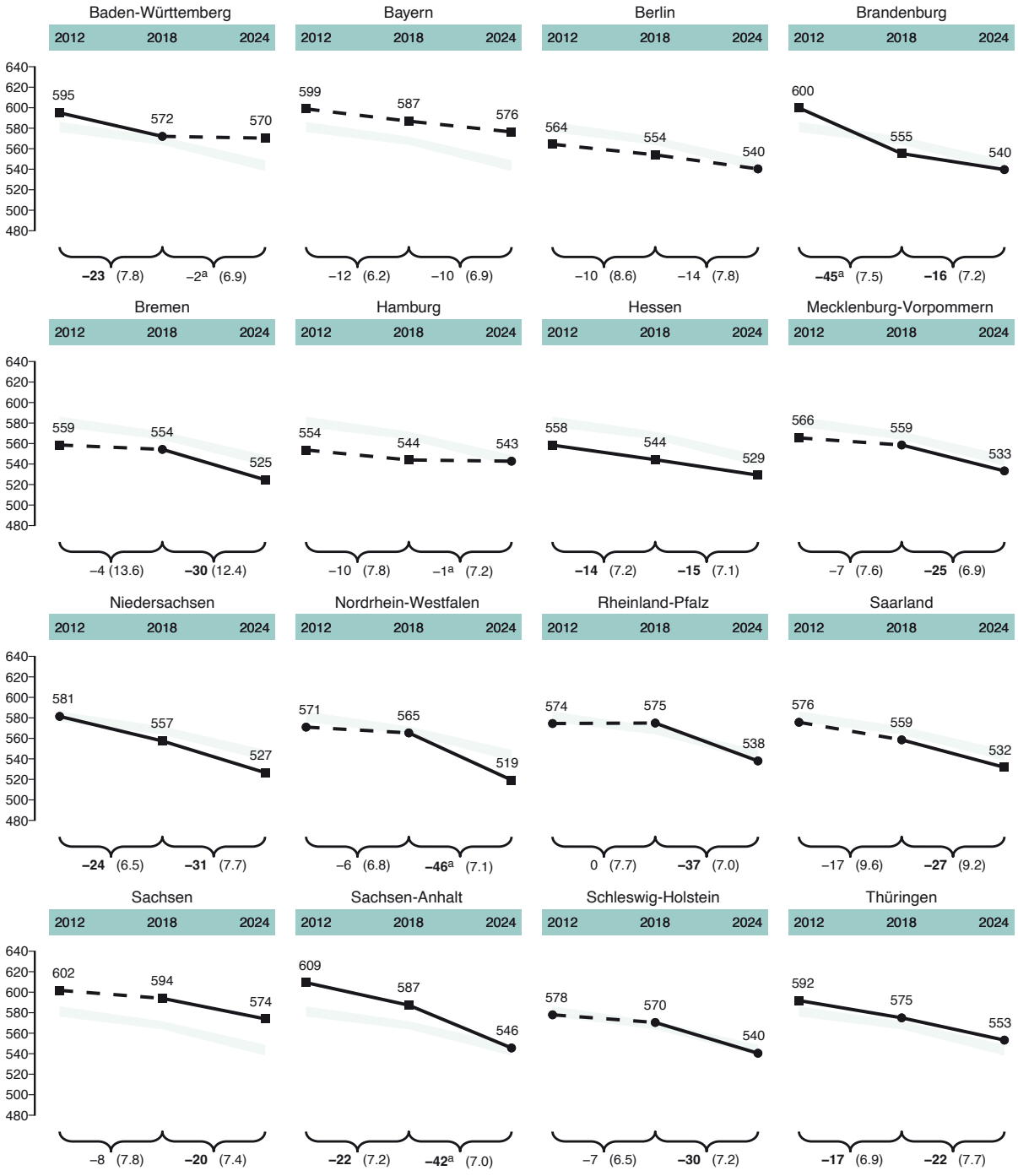
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.27: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



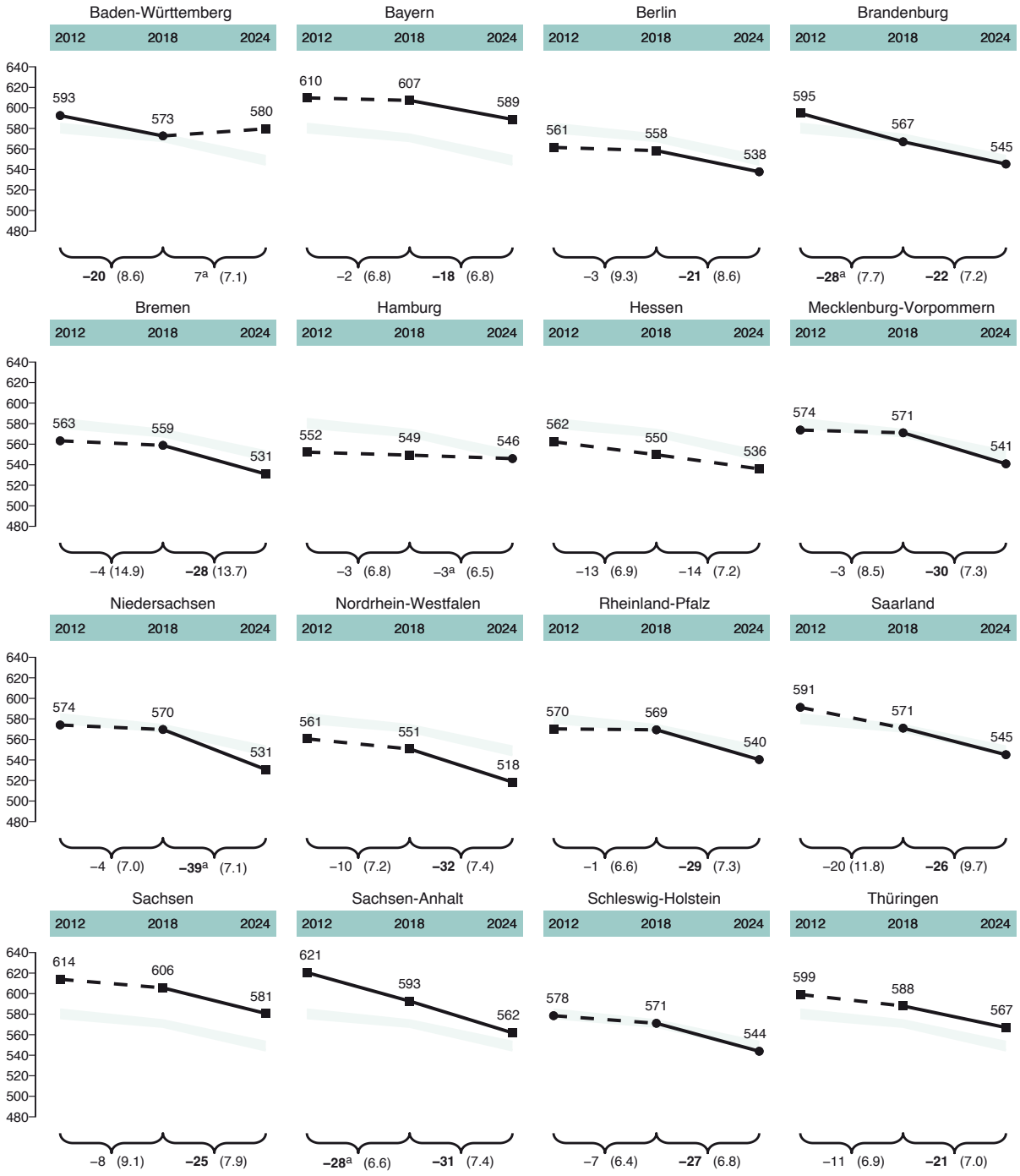
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.28: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen*



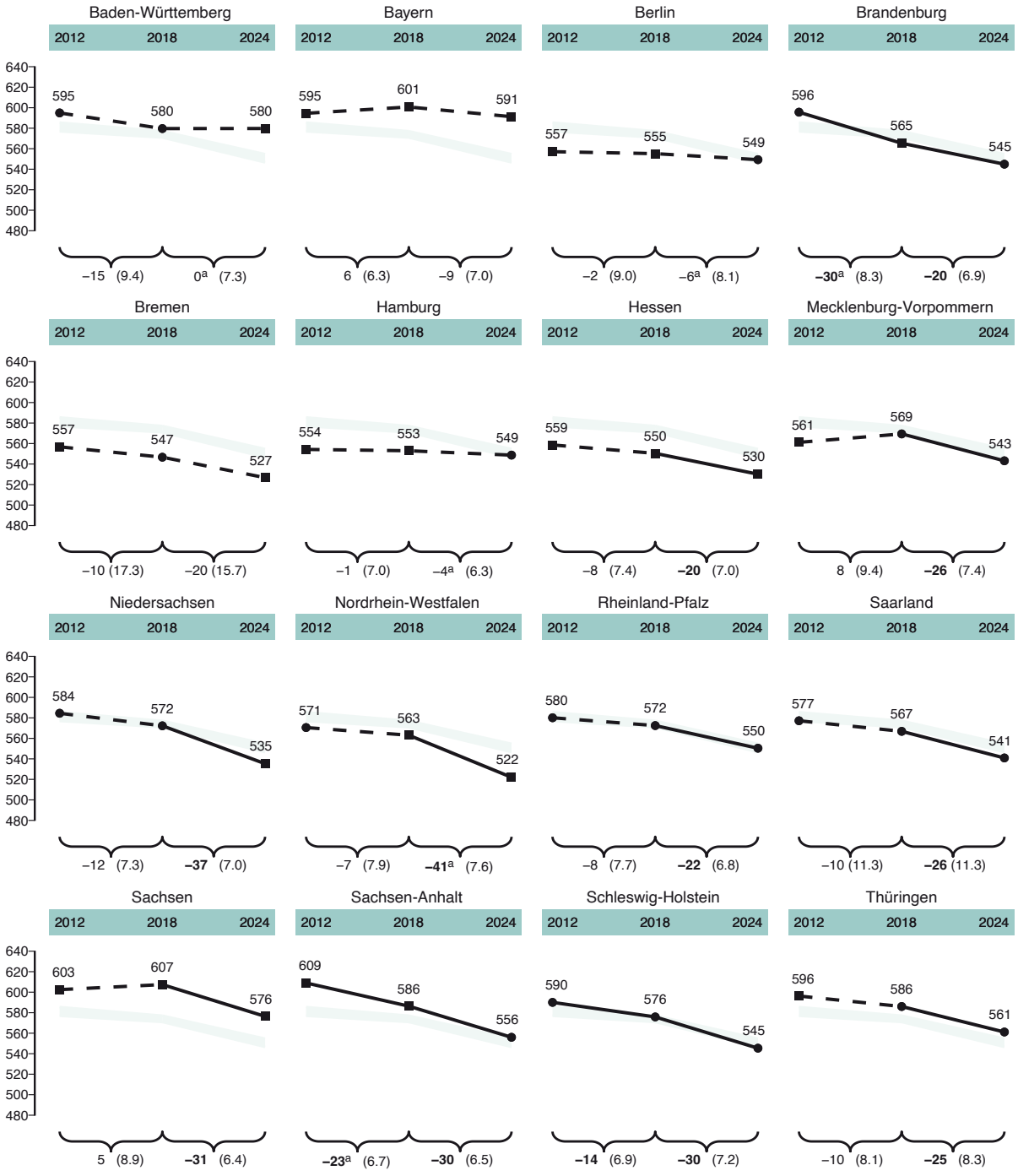
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.29: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen von Neuntklässler:innen an Gymnasien im Trend im Fach Physik im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Neuntklässler:innen an Gymnasien in Deutschland insgesamt
- – – – statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ——— statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- ⏟ Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

ansonsten traten in diesem Zeitraum in den Ländern keine signifikanten Veränderungen auf.

Die Streuung der Kompetenzwerte von Neuntklässler:innen an Gymnasien hat sich im Fach Physik zwischen 2018 und 2024 in beiden Kompetenzbereichen in Deutschland insgesamt signifikant vergrößert (vgl. Tab. 4.23web und 4.24web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). In einigen Ländern ist in mindestens einem Kompetenzbereich eine signifikante Zunahme der Heterogenität zu verzeichnen, in der Mehrheit der Länder hat sich die Streuung jedoch in beiden Kompetenzbereichen nicht signifikant verändert. Im Zeitraum 2012–2018 hingegen hatte sich die Standardabweichung an Gymnasien in Physik nicht signifikant geändert, weder in Deutschland insgesamt noch innerhalb der meisten Länder.

4.2.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024, dass sich die von Jugendlichen in der 9. Jahrgangsstufe in den naturwissenschaftlichen Fächern erzielten Kompetenzmittelwerte im Jahr 2024 erheblich zwischen den Ländern unterscheiden.

Das in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen im Jahr 2024 erreichte Kompetenzniveau ist in Baden-Württemberg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen in allen naturwissenschaftlichen Fächern und Kompetenzbereichen signifikant höher ausgeprägt als in Deutschland insgesamt. Überdurchschnittliche Kompetenzmittelwerte werden in mehreren Kompetenzbereichen zudem in Brandenburg (beide Kompetenzbereiche im Fach Biologie, Chemie *Fachwissen*), in Sachsen-Anhalt (*Fachwissen* in allen drei Fächern) sowie in Thüringen (*Fachwissen* in allen drei Fächern, Physik *Erkenntnisgewinnung*) erreicht. Das besonders günstige Ergebnismuster eines überdurchschnittlichen Mittelwerts bei unterdurchschnittlicher Streuung im Vergleich zu Deutschland insgesamt wird in Mecklenburg-Vorpommern in allen Fächern und Kompetenzbereichen erreicht sowie in Sachsen in drei der untersuchten Kompetenzbereiche (beide Kompetenzbereiche im Fach Biologie, Physik *Erkenntnisgewinnung*).

Besonders ungünstig fallen im Jahr 2024 die Ergebnisse der Neuntklässler:innen in Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen und im Saarland aus. In diesen Ländern liegen die im Durchschnitt erreichten Kompetenzen in mindestens fünf Kompetenzbereichen signifikant unterhalb des deutschen Gesamtmittelwerts. Auch in Niedersachsen sind im Bereich *Fachwissen* in den Fächern Chemie und Physik unterdurchschnittliche Ergebnisse zu beobachten.

Für die Kompetenzmittelwerte an Gymnasien zeigt sich im Jahr 2024 ein sehr ähnliches Bild wie für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. In den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen werden auch hier in allen Kompetenzbereichen sowie in Thüringen in vier Kompetenzbereichen (*Fachwissen* in allen drei Fächern, Biologie *Erkenntnisgewinnung*) überdurchschnittliche Mittelwerte erreicht. Das Muster eines im Vergleich zu Deutschland insgesamt signifikant höher ausgeprägten Mittelwerts und einer signifikant geringeren Streuung ist an Gymnasien in Bayern in allen sechs Kompetenzbereichen zu verzeichnen sowie in Sachsen in drei Kompetenzbereichen (beide Kompetenzbereiche im Fach Biologie, Physik *Erkenntnisgewinnung*).

Unterdurchschnittliche Kompetenzwerte an Gymnasien sind wiederum in Bremen und Nordrhein-Westfalen in allen sechs Kompetenzbereichen, in Hessen in fünf Kompetenzbereichen (alle außer Biologie *Erkenntnisgewinnung*) und in Nie-

dersachsen in vier Kompetenzbereichen (beide Kompetenzbereiche in den Fächern Chemie und Physik) zu verzeichnen.

Die Trendanalysen für Deutschland insgesamt weisen für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen in allen naturwissenschaftlichen Fächern und Kompetenzbereichen auf ungünstige Veränderungen der im Mittel erreichten Kompetenzen zwischen den Jahren 2018 und 2024 hin. Nur im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie war bundesweit bereits zwischen 2012 und 2018 ein signifikanter Kompetenzrückgang zu verzeichnen, in den fünf anderen untersuchten Bereichen ist dies eine neue Entwicklung.

Auch in fast allen Ländern zeigen sich in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen durchgängig negative Veränderungen zwischen 2018 und 2024 in den naturwissenschaftlichen Fächern. Lediglich in Hamburg ist in keinem der sechs untersuchten Kompetenzbereiche ein signifikanter Rückgang der erreichten Kompetenzen zu verzeichnen; in vier weiteren Ländern sind die Veränderungen in einem bis drei der untersuchten Kompetenzbereiche nicht signifikant.

Schüler:innen an Gymnasien sind ebenfalls in allen Kompetenzbereichen in den naturwissenschaftlichen Fächern von Kompetenzrückgängen im Zeitraum 2018–2024 betroffen, die in Deutschland insgesamt ähnlich ausgeprägt sind wie in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. Dies ist auch in den meisten Ländern der Fall. Keine signifikanten Veränderungen sind für Jugendliche an Gymnasien in Baden-Württemberg und Hamburg in allen untersuchten Kompetenzbereichen zu verzeichnen sowie in Berlin und Bremen in vier Bereichen und in vier weiteren Ländern in ein bis zwei Bereichen.

Für die Streuung der Kompetenzwerte sind die Entwicklungen in den verschiedenen Kompetenzbereichen zwischen 2018 und 2024 in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen weniger ungünstig als für die Kompetenzmittelwerte. Bundesweit wurden für fünf der sechs untersuchten Kompetenzbereiche keine signifikanten Veränderungen in der Streuung identifiziert und auch in den meisten Ländern veränderte sich die Streuung nicht.

An Gymnasien fällt die Entwicklung der Streuung bundesweit zwischen 2018 und 2024 allerdings ungünstiger aus als in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen: In fünf von sechs Kompetenzbereichen ist eine Zunahme zu verzeichnen. Innerhalb der meisten Länder liegt hingegen auch an Gymnasien keine signifikante Veränderung der Heterogenität vor. Nur in wenigen Ländern hat die Streuung signifikant zugenommen und in keinem Land hat sie sich signifikant verringert.

Zusammenfassend zeichnen die Ergebnisse zu den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik ein wenig erfreuliches Bild. Die im Jahr 2024 im Durchschnitt erreichten Kompetenzen unterscheiden sich erheblich zwischen den Ländern und fallen in Deutschland insgesamt durchgängig und in den einzelnen Ländern mehrheitlich niedriger aus als im Jahr 2018. In der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen handelt es sich bei dem negativen Trend um eine neue Entwicklung, die im Zeitraum 2012–2018 so durchgängig noch nicht zu beobachten war. An den Gymnasien hingegen haben sich die ungünstigen Entwicklungen, die bereits zwischen 2012 und 2018 zu beobachten waren, fortgesetzt bzw. verstärkt.

Literatur

KMK (2005a) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005a). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. Luchterhand.

KMK (2005b) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005b). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. Luchterhand.

KMK (2005c) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2005c). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. Luchterhand.

Schroeders, U., Hecht, M., Heitmann, P., Jansen, M., Kampa, N., Klebba, N., Lenski, A. & Siegle, T. (2013). Der Ländervergleich in den naturwissenschaftlichen Fächern. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 141–158). Waxmann.

Sumfleth, E., Klebba, N., Kauertz, A., Mayer, J., Fischer, H. E., Walpuski, M. & Wellnitz, N. (2019). Das Kompetenzstrukturmodell in den naturwissenschaftlichen Fächern. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 36–40). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

4.3 Adjustierte Mittelwerte und Trends der erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern

Nicklas J. Hafiz und Sebastian Weirich

In diesem Kapitel werden für das Fach Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik adjustierte Mittelwerte für das Jahr 2024 (Abschnitt 4.3.1) und adjustierte Trendschätzungen für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 (Abschnitt 4.3.2) berichtet. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 4.3.3 zusammengefasst.

Da sich die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zwischen den Ländern und den Erhebungszeitpunkten im Hinblick auf soziale und zuwanderungsbezogene Hintergrundmerkmale unterscheidet, die allgemein mit den Leistungen der Schüler:innen in Zusammenhang stehen (vgl. Kapitel 6 und 7), werden mit statistischen Adjustierungsverfahren die folgenden zwei Fragestellungen untersucht:

1. Wie fallen die mittleren Kompetenzen in den Ländern im Jahr 2024 aus, wenn die Hintergrundmerkmale im Mittel *in allen Ländern* so ausgeprägt wären wie in Deutschland insgesamt?
2. Wie fallen die länderspezifischen Trends aus, wenn die mittlere Ausprägung der Hintergrundmerkmale *innerhalb eines Landes* zwischen den Erhebungszeitpunkten konstant wäre?

In die Adjustierung werden vier Merkmale der Schüler:innen einbezogen, die nicht dem Einfluss des Schulsystems unterliegen, sondern die Zusammensetzung der Population kennzeichnen. Berücksichtigt werden dabei Merkmale, deren Verteilung sich zum einen zwischen den Ländern unterscheidet und sich zum anderen auch im Zeitverlauf verändern kann. Die Adjustierung erfolgt für die folgenden vier Merkmale:

- *Highest International Socio-Economic Index of Occupational Status* (HISEI) als Indikator des sozioökonomischen Status (siehe Kapitel 6)
- Anzahl der Bücher im Haushalt als Indikator für das kulturelle Kapital der Familie (0–10 Bücher, 11–25 Bücher, 26–100 Bücher, 101–200 Bücher, 201–500 Bücher, mehr als 500 Bücher; siehe Kapitel 6)
- Zuwanderungshintergrund (kein Zuwanderungshintergrund, ein Elternteil im Ausland geboren, beide Elternteile im Ausland geboren, beide Elternteile und Kind im Ausland geboren)
- die zu Hause gesprochene Sprache (immer oder fast immer Deutsch, zum Teil Deutsch und zum Teil eine andere Sprache, niemals Deutsch; siehe Kapitel 7)

Fehlende Werte in den Adjustierungsvariablen wurden mit einem multiplen Imputationsverfahren ersetzt (van Buuren, 2018). Eine Ausnahme ist die Variable *Zuwanderungshintergrund*, für die fehlende Werte nicht imputiert, sondern als eigene Kategorie kodiert wurden. Anders als in den Kapiteln 6 und 7 dieses Berichtsbands zu den sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten werden in diesem Kapitel auch dann adjustierte Mittelwerte berichtet, wenn der Anteil fehlender Werte in einem Land 30 Prozent übersteigt. Da bei den Adjustierungen in diesem Kapitel nicht nur eine, sondern mehrere untereinander korrelierte Variablen gemeinsam verwendet werden, ist die Unsicherheit aufgrund fehlender Werte

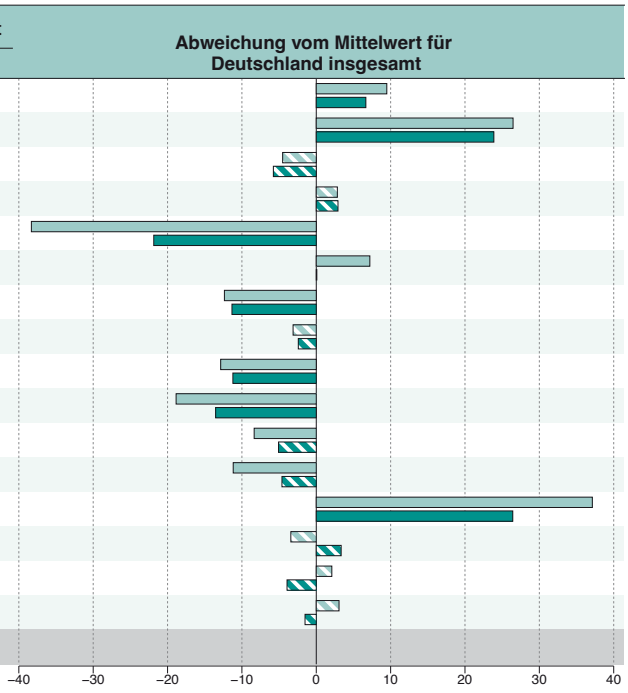
in den Adjustierungsvariablen geringer, weshalb hier auf eine Kennzeichnung der Ergebnisse mit einem Vorbehalt verzichtet wird. Weitere Details des technischen Vorgehens zur Bestimmung der adjustierten Mittelwerte und Trends werden in Kapitel 13 beschrieben (vgl. auch Mayer et al., 2016; Nachtigall et al., 2008).

4.3.1 Adjustierte Mittelwerte für das Jahr 2024

In den Abbildungen 4.30 bis 4.33 werden für das Jahr 2024 den nicht adjustierten Mittelwerten der Länder die adjustierten Mittelwerte gegenübergestellt, wobei der Fokus auf der Globalskala im Fach Mathematik und auf *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik liegt.[1] Die nicht adjustierten Mittelwerte entsprechen den Mittelwerten, die bereits in Kapitel 4.1 bzw. 4.2 berichtet wurden. Für Deutschland insgesamt sind die nicht adjustierten und die adjustierten Werte identisch.

Abbildung 4.30: Nicht adjustierte und adjustierte Mittelwerte der von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*)

Land	R^2	nicht adjustiert *M*	adjustiert *M*
Baden-Württemberg	0.37	**484**	**481**
Bayern	0.34	**501**	**498**
Berlin	0.32	470	469
Brandenburg	0.26	477	477
Bremen	0.34	**436**	**452**
Hamburg	0.37	**482**	474
Hessen	0.37	**462**	**463**
Mecklenburg-Vorpommern	0.25	471	472
Niedersachsen	0.28	**461**	**463**
Nordrhein-Westfalen	0.32	**455**	**461**
Rheinland-Pfalz	0.33	**466**	469
Saarland	0.27	**463**	470
Sachsen	0.28	**511**	**501**
Sachsen-Anhalt	0.28	471	478
Schleswig-Holstein	0.29	476	470
Thüringen	0.32	477	473
Deutschland	0.31	474	474

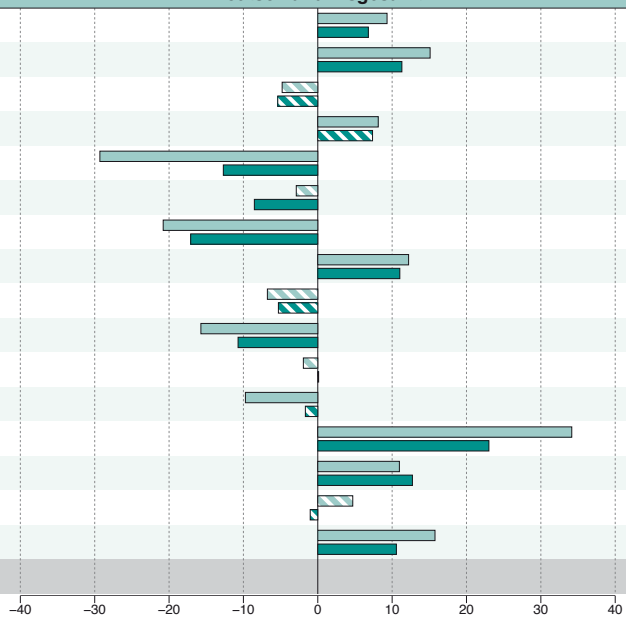


Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. R^2 = Determinationskoeffizient; *M* = Mittelwert.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

1 Die Ergebnisse für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* für das Jahr 2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.17web bis 4.19web).

Abbildung 4.31: Nicht adjustierte und adjustierte Mittelwerte der von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen*

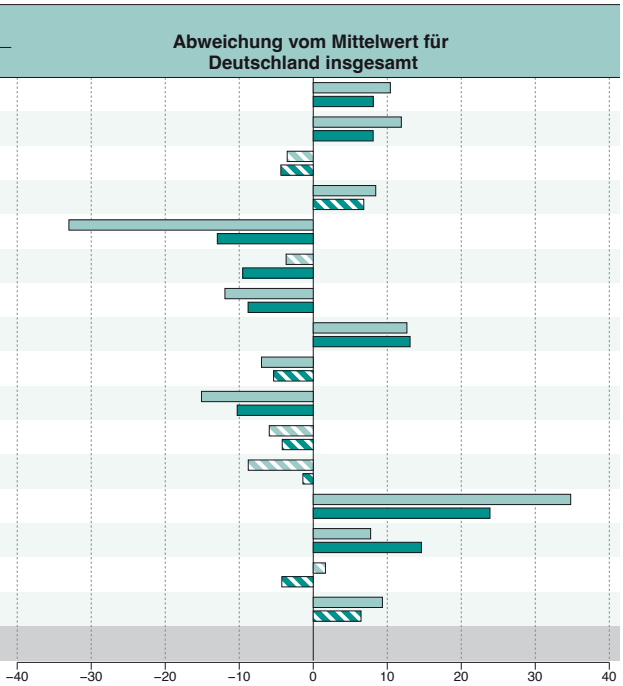
Land	R^2	nicht adjustiert *M*	adjustiert *M*
Baden-Württemberg	0.36	**482**	**480**
Bayern	0.28	**488**	**484**
Berlin	0.33	468	467
Brandenburg	0.28	**481**	480
Bremen	0.32	**443**	**460**
Hamburg	0.34	470	**464**
Hessen	0.40	**452**	**456**
Mecklenburg-Vorpommern	0.21	**485**	**484**
Niedersachsen	0.31	466	467
Nordrhein-Westfalen	0.26	**457**	**462**
Rheinland-Pfalz	0.25	471	473
Saarland	0.28	**463**	471
Sachsen	0.25	**507**	**496**
Sachsen-Anhalt	0.24	**484**	**485**
Schleswig-Holstein	0.24	477	472
Thüringen	0.28	**489**	**483**
Deutschland	0.29	473	473



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. R^2 = Determinationskoeffizient; *M* = Mittelwert.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 4.32: Nicht adjustierte und adjustierte Mittelwerte der von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen*

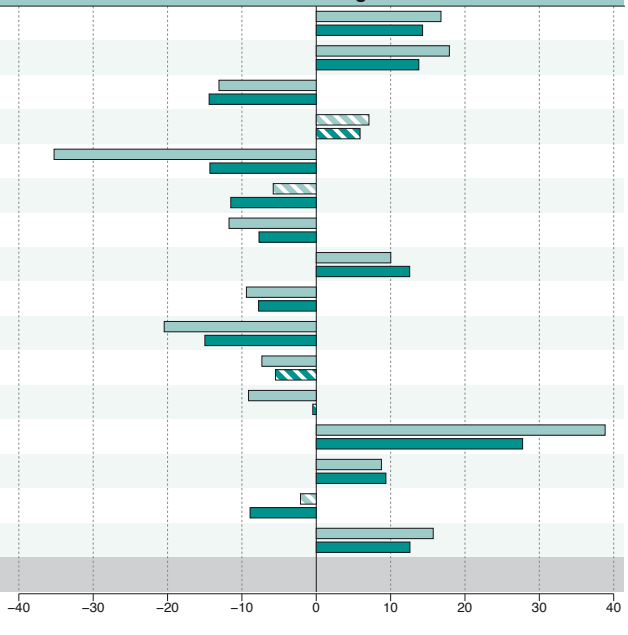
Land	R^2	nicht adjustiert *M*	adjustiert *M*
Baden-Württemberg	0.38	**482**	**480**
Bayern	0.30	**483**	**480**
Berlin	0.31	468	467
Brandenburg	0.24	**480**	478
Bremen	0.30	**438**	**459**
Hamburg	0.35	468	**462**
Hessen	0.36	**460**	**463**
Mecklenburg-Vorpommern	0.21	**484**	**485**
Niedersachsen	0.27	**464**	466
Nordrhein-Westfalen	0.25	**456**	**461**
Rheinland-Pfalz	0.25	466	467
Saarland	0.23	463	470
Sachsen	0.24	**506**	**495**
Sachsen-Anhalt	0.24	**479**	**486**
Schleswig-Holstein	0.26	473	467
Thüringen	0.29	**481**	478
Deutschland	0.28	471	471



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. R^2 = Determinationskoeffizient; *M* = Mittelwert.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 4.33: Nicht adjustierte und adjustierte Mittelwerte der von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen*

Land	R^2	nicht adjustiert *M*	adjustiert *M*
Baden-Württemberg	0.38	**491**	**489**
Bayern	0.34	**492**	**488**
Berlin	0.32	**461**	**460**
Brandenburg	0.26	481	480
Bremen	0.30	**439**	**460**
Hamburg	0.37	468	**463**
Hessen	0.35	**462**	**467**
Mecklenburg-Vorpommern	0.24	**484**	**487**
Niedersachsen	0.26	**465**	**466**
Nordrhein-Westfalen	0.28	**454**	**459**
Rheinland-Pfalz	0.25	**467**	469
Saarland	0.28	**465**	474
Sachsen	0.22	**513**	**502**
Sachsen-Anhalt	0.25	**483**	**484**
Schleswig-Holstein	0.27	472	**465**
Thüringen	0.27	**490**	**487**
Deutschland	0.29	474	474



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. R^2 = Determinationskoeffizient; *M* = Mittelwert.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Der Determinationskoeffizient R^2 gibt in Prozentpunkten an, welcher Anteil der Unterschiede zwischen den Kompetenzwerten im jeweiligen Land auf die Adjustierungsvariablen zurückzuführen ist. Je höher dieser Wert, desto stärker hängen die Kompetenzwerte mit den vier Adjustierungsvariablen zusammen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich dieser Zusammenhang zwischen den Ländern stark unterscheidet. Beispielsweise variiert der Anteil aufgeklärter Varianz im Fach Mathematik zwischen 25 Prozent in Mecklenburg-Vorpommern und 37 Prozent in Baden-Württemberg, Hamburg und Hessen. Ähnliche Spannbreiten zeigen sich für die naturwissenschaftlichen Fächer.

Die Unterschiede zwischen dem Land mit dem höchsten und dem Land mit dem niedrigsten Mittelwert fallen in allen vier Kompetenzbereichen für die adjustierten Mittelwerte geringer aus als für die nicht adjustierten Werte. Dies entspricht der Erwartung, da die Adjustierungsvariablen mit den erreichten Kompetenzwerten substanziell zusammenhängen. Berücksichtigt man also durch die Adjustierung, dass sich die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zwischen den Ländern unterscheidet, rücken die Ländermittelwerte in den erreichten Kompetenzen zusammen. Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Länder lassen sich jedoch nur teilweise auf Unterschiede in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zurückführen, da auch nach der Adjustierung die grundlegenden Ergebnismuster, die in den Kapiteln 4.1 und 4.2 berichtet wurden, bestehen bleiben. Die Unterschiede in den adjustierten Mittelwerten spiegeln die Unterschiede zwischen den Ländern wider, die sich nicht auf eine andere Zusammensetzung ihrer Schüler:innenschaft hinsichtlich der hier untersuchten Hintergrundmerkmale zurückführen lassen.

In Ländern, in denen Schüler:innen ein vergleichsweise niedriges Kompetenzniveau erreichen, ist der adjustierte Wert meist höher als der nicht adjustierte. In den meisten dieser Länder fällt die Veränderung durch die Adjustierung allerdings sehr gering aus. Vergleichsweise stark reduzieren sich die Kompetenznachteile im Vergleich zum bundesweiten Mittelwert in allen Kompetenzbereichen für Bremen, wobei auch nach Adjustierung die Mittelwerte in Bremen signifikant unterhalb des deutschen Gesamtmittelwerts liegen. Demnach lassen sich die ungünstigeren Ergebnisse Bremens in allen Fächern nur teilweise auf die untersuchten Merkmale der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zurückführen.

Umgekehrt ist in Ländern mit eher hohen Kompetenzmittelwerten der adjustierte Wert häufig geringer ausgeprägt als der nicht adjustierte. Dies betrifft Bayern, Baden-Württemberg und Sachsen in allen vier Fächern, wobei die Reduktion des Vorteils in Sachsen in den naturwissenschaftlichen Fächern am stärksten ausgeprägt ist. In diesen Ländern können die überdurchschnittlichen Kompetenzwerte also teilweise darauf zurückgeführt werden, dass die Schüler:innen günstigere Lernvoraussetzungen im Sinne der hier untersuchten Hintergrundmerkmale haben. Allerdings liegen ihre Mittelwerte auch nach der Adjustierung signifikant über dem gesamtdeutschen Mittelwert.

Abweichend von diesem Muster verstärken sich die Vorteile, die in einzelnen Kompetenzbereichen in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt bestehen, durch die Adjustierung. Grund dafür ist unter anderem, dass die Indikatoren des sozioökonomischen Hintergrunds (HISEI und Anzahl der Bücher im Haushalt) in diesen Ländern unter dem Bundesdurchschnitt liegen. Demnach würden die Ergebnisse in den betreffenden Kompetenzbereichen also noch günstiger ausfallen, wenn die Schüler:innenschaft so zusammengesetzt wäre wie in Deutschland insgesamt.

Auffällig ist zudem das Ergebnismuster in Hamburg. In den naturwissenschaftlichen Fächern unterscheiden sich hier die Mittelwerte ohne Adjustierung nicht statistisch bedeutsam vom Bundesdurchschnitt, nach der Adjustierung liegen sie jedoch signifikant darunter. Ebenso reduzieren sich die Kompetenzmittelwerte Hamburgs im Fach Mathematik (*Globalskala*) und liegen nach der Adjustierung nicht mehr signifikant über dem Bundesdurchschnitt. Es ist nicht auszuschließen, dass die relativ geringe Teilnahmerate der Schüler:innen an den Kompetenztests in Hamburg hierbei eine Rolle (vgl. Abschnitt 4.3.3).

Durch die Adjustierung ändert sich an dem grundsätzlichen Befundmuster, wie es in den Kapiteln 4.1 und 4.2 beschrieben wurde, in den meisten Ländern insgesamt aber wenig. Das gilt auch für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern (siehe Abb. 4.17web bis 4.19web). Die Unterschiede zwischen den Kompetenzmittelwerten der Länder lassen sich also nicht vollständig auf Unterschiede in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft im Hinblick auf den HISEI, die Anzahl der Bücher im Haushalt, den Zuwanderungshintergrund sowie die zu Hause gesprochene Sprache zurückführen.

4.3.2 Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Mittel erreichten Kompetenzen

Anhand von adjustierten Trends wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die in den Kapiteln 4.1 und 4.2 dargestellten Veränderungen in den Kompetenzmittelwerten zwischen den Erhebungszeitpunkten auf die Adjustierungsvariablen zurückführen lassen. Hierbei spielen einerseits Veränderungen in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft eine Rolle und andererseits mögliche Veränderungen im Zusammenhang zwischen den Kompetenzmittelwerten und den Adjustierungsvariablen über die Zeit. Im Folgenden werden die adjustierten Trends für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 dargestellt.[2]

Abbildung 4.34 stellt die adjustierten und die nicht adjustierten Veränderungen der Mittelwerte in Deutschland insgesamt für das Fach Mathematik (*Globalskala*) sowie den Kompetenzbereich *Fachwissen*[3] in den Fächern Biologie, Chemie und Physik dar. Die Abbildungen 4.35 bis 4.38 zeigen die Trends in den einzelnen Ländern. Die grauen Linien markieren die nicht adjustierten, die schwarzen Linien die adjustierten Trends. Durchgezogene Linien im Diagramm weisen auf einen signifikanten Mittelwertsunterschied zwischen den Jahren 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024 hin. Die Mittelwertsdifferenzen für die Trends sind unter den geschweiften Klammern angegeben, wobei fett gedruckte Werte statistisch signifikante Differenzen kennzeichnen.

Wie in Kapitel 4.1 und 4.2 beschrieben, fallen für Deutschland insgesamt alle signifikanten Trends in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 negativ aus. Dies gilt auch für die Adjustierung, wobei hier die negativen Trends in den meisten Fällen im Betrag geringer ausfallen. Demnach lassen sich die Veränderungen in den durchschnittlich erreichten Kompetenzen zu einem Teil auf Veränderungen in der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zwischen den Jahren 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024 zurückführen.

Das für Deutschland insgesamt zu verzeichnende Muster ist auch in den meisten Ländern zu beobachten. In allen Fächern ist der Betrag der adjustierten Trends in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 in der Regel geringer ausgeprägt als der Betrag der nicht adjustierten Trends. Für den Zeitraum 2018–2024 halbiert sich der Betrag der Veränderungen nach der Adjustierung teilweise sogar, die Richtung bleibt aber fast immer gleich und die signifikant negativen Trends sind auch nach der Adjustierung bis auf wenige Ausnahmen statistisch signifikant.

Auffällig ist erneut das Befundmuster für Hamburg, da hier die Differenzen zwischen den Mittelwerten der Jahre 2018 und 2024 nach der Adjustierung in allen Fächern deutlich größer und statistisch signifikant ausfallen. Wie oben bereits erwähnt, könnte hierbei die relativ geringe Teilnahmerate der Schüler:innen an den Kompetenztests im Jahr 2024 eine Rolle spielen (vgl. Abschnitt 4.3.3).

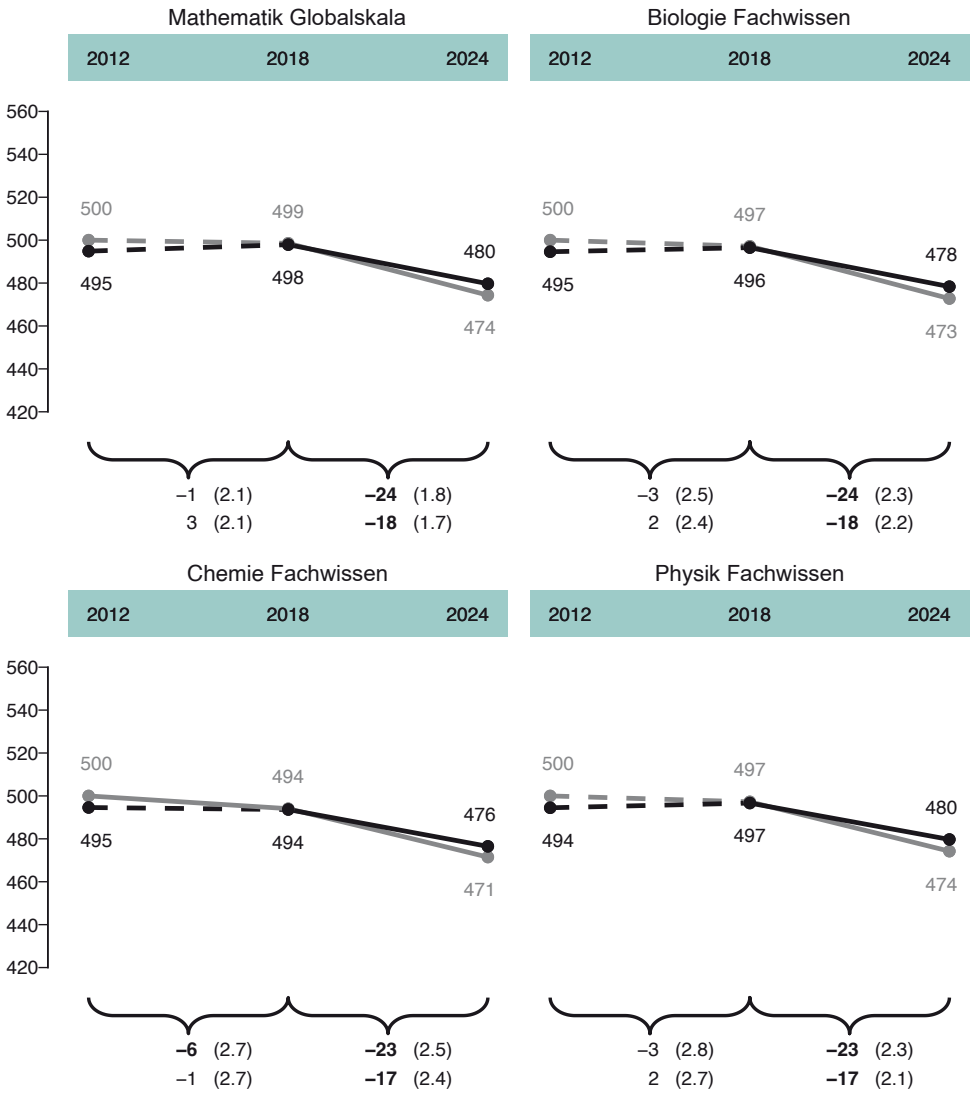
Insgesamt zeigt sich auch für die Trends, dass sich die Ergebnisse zwar teilweise auf die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zurückführen lassen, das grundlegende Befundmuster aber bestehen bleibt. Dies gilt auch für die Trends im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern.

---

2 Adjustierte Trends für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.24web bis 4.31web).

3 Die Ergebnisse zu den Trends im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 4.20web bis 4.23web).

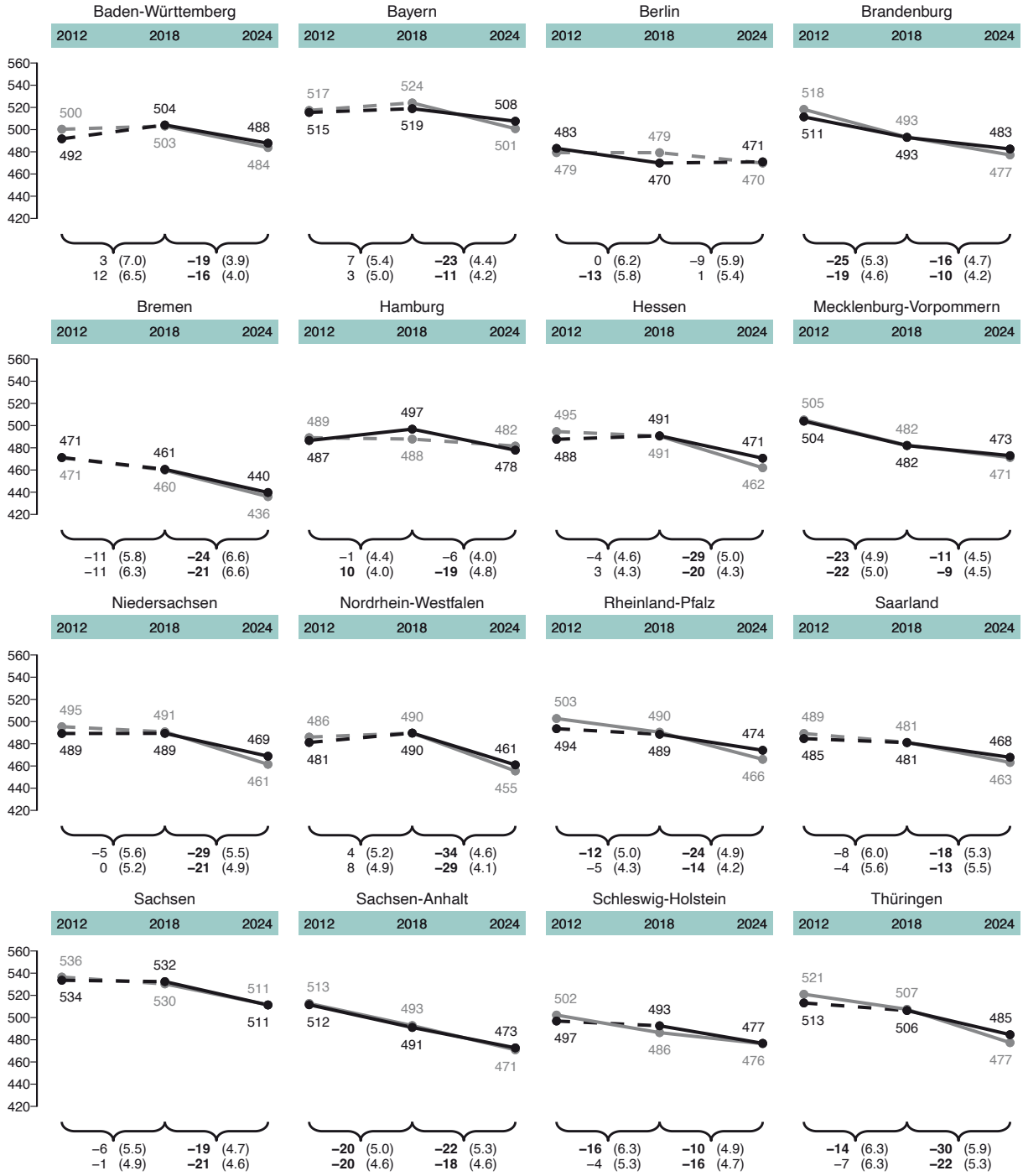
Abbildung 4.34: Nicht adjustierte und adjustierte Trends in den von Neuntklässler:innen im Fach Mathematik (*Globalskala*) sowie in den Fächern Biologie, Chemie und Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen* erreichten Kompetenzen in Deutschland insgesamt



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- nicht adjustierter Mittelwert (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
- adjustierter Mittelwert (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.35: Nicht adjustierte und adjustierte Trends in den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

nicht adjustierter Mittelwert (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)

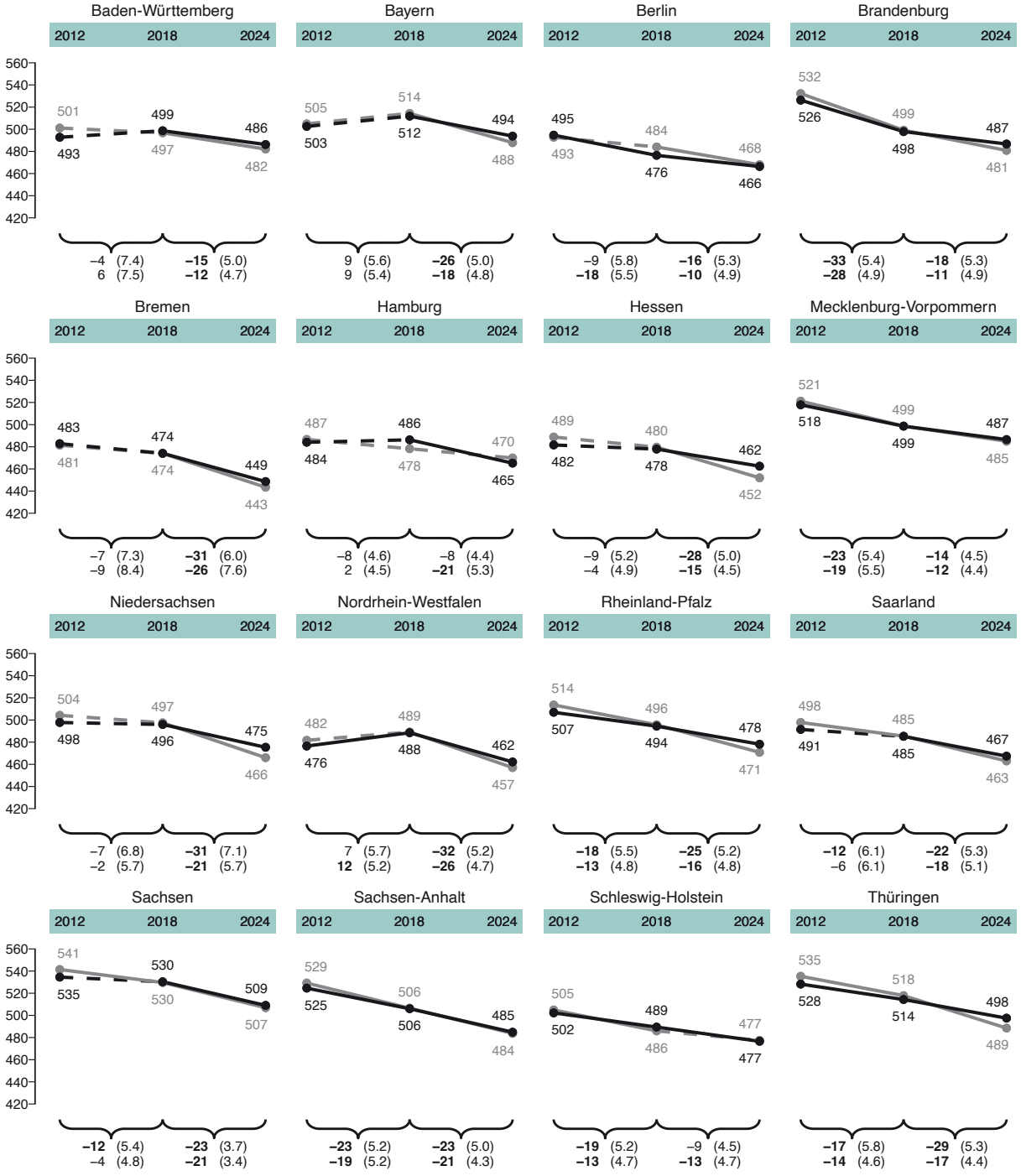
adjustierter Mittelwert (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)

statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

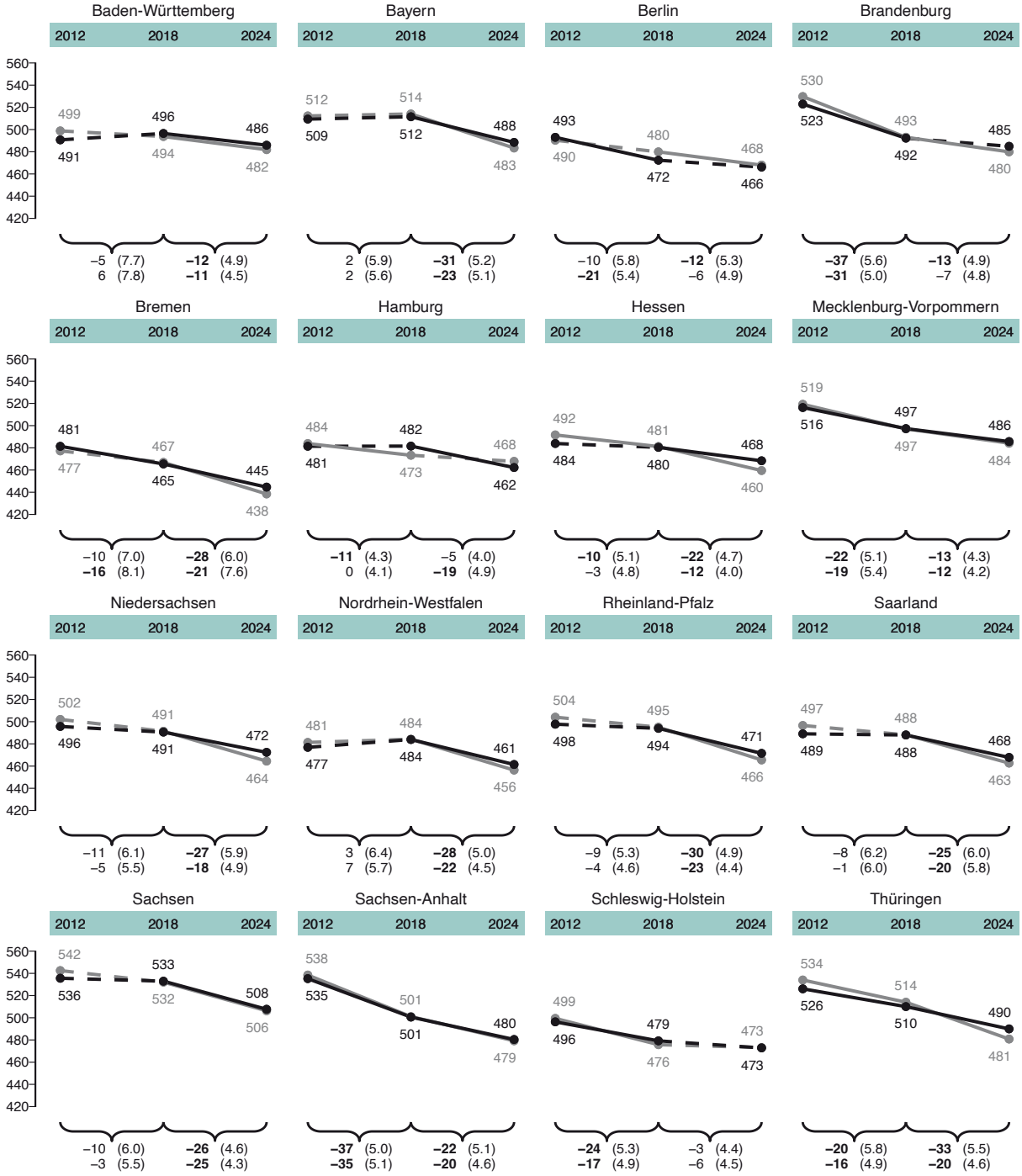
Abbildung 4.36: Nicht adjustierte und adjustierte Trends in den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Biologie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- nicht adjustierter Mittelwert (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
- adjustierter Mittelwert (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.37: Nicht adjustierte und adjustierte Trends in den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Chemie im Kompetenzbereich *Fachwissen*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

nicht adjustierter Mittelwert (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)

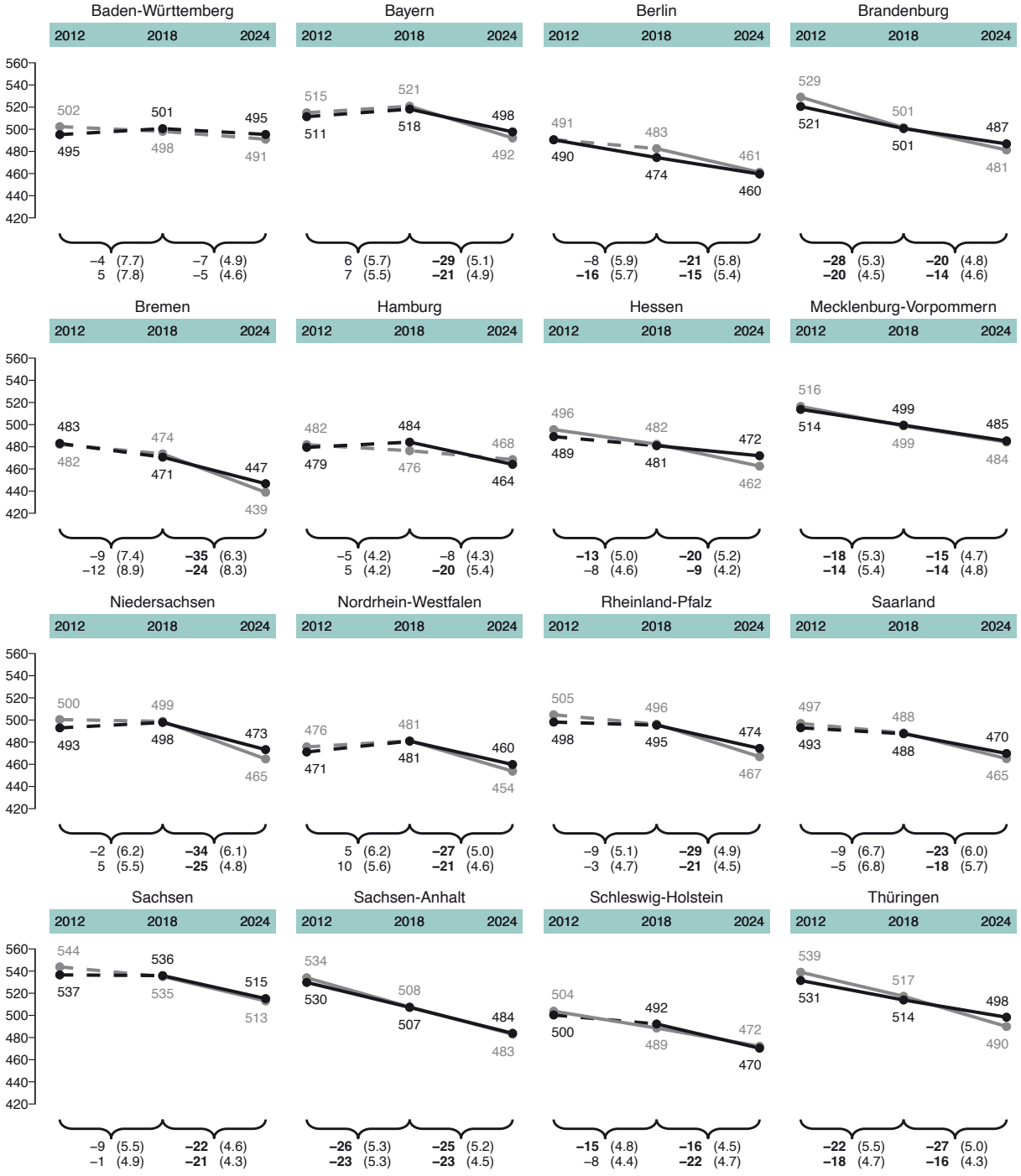
adjustierter Mittelwert (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)

statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 4.38: Nicht adjustierte und adjustierte Trends in den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen im Fach Physik im Kompetenzbereich *Fachwissen*



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

nicht adjustierter Mittelwert (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)

adjustierter Mittelwert (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)

statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

4.3.3 Zusammenfassung

Die in diesem Kapitel dargestellten Analysen zeigen für das Jahr 2024, dass die Unterschiede zwischen den Ländern in den erreichten Kompetenzen nach Berücksichtigung zentraler Hintergrundmerkmale der Schüler:innenschaft (HISEI, Anzahl der Bücher im Haushalt, Zuwanderungshintergrund, Familiensprache) in der Regel geringer ausfallen, die Ländermittelwerte durch die Adjustierung also näher zusammenrücken. In Ländern mit niedrigen Kompetenzmittelwerten fallen die adjustierten Werte in der Regel höher, in Ländern mit hohen Kompetenzmittelwerten hingegen niedriger aus als die nicht adjustierten Werte. In einigen Ländern wirkt sich die Adjustierung substanziell auf die Ergebnisse aus. Die größten Unterschiede zwischen den adjustierten und den nicht adjustierten Werten sind dabei – wie auch in der Primarstufe im IQB-Bildungstrend 2021 (Weirich & Hafiz, 2022) und im IQB-Bildungstrend 2022 (Hafiz & Weirich, 2023) – für Bremen zu verzeichnen, wobei die adjustierten Werte in allen Fächern deutlich höher ausfallen, jedoch weiterhin signifikant unter dem Mittelwert für Deutschland insgesamt liegen. Insgesamt schwächen sich die Länderunterschiede durch die Adjustierung also ab, das grundlegende Befundmuster bleibt jedoch weitgehend bestehen.

Auffällig ist das Befundmuster für Hamburg, wo die Kompetenzmittelwerte im Vergleich zu Deutschland insgesamt nach der Adjustierung durchgängig ungünstiger ausfallen als vor der Adjustierung. Demnach lassen sich die Ergebnisse Hamburgs teilweise auf die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft zurückführen, die insbesondere in Bezug auf den sozioökonomischen Hintergrund im Mittel privilegierter ist als die Schüler:innenschaft in Deutschland insgesamt (HISEI und Anzahl der Bücher im Haushalt; vgl. Kapitel 6). Hierbei könnte allerdings auch die relativ geringe Teilnahmerate der Schüler:innen an den Kompetenztests in Hamburg eine Rolle spielen (80 %; vgl. Kapitel 13): Sollten vor allem Schüler:innen mit einem geringeren sozioökonomischen Status nicht an der Erhebung teilgenommen haben, wären Jugendliche aus sozial privilegierteren Familien in der Stichprobe überrepräsentiert (Selektionseffekt), was aufgrund der engen Zusammenhänge zwischen dem sozioökonomischen Hintergrund und der Kompetenzentwicklung eine Überschätzung der Kompetenzmittelwerte zur Folge hätte.

Im Vergleich der Jahre 2012, 2018 und 2024 zeigt sich, dass die negativen Trends in den Kompetenzmittelwerten auch dann zu erwarten gewesen wären, wenn sich die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft in den betrachteten Hintergrundmerkmalen nicht verändert hätte. Zwar schwächen sich die negativen Trends bei Berücksichtigung der Hintergrundmerkmale in den meisten Ländern ab, doch an den grundlegenden Befundmustern ändert sich auch bei den Trends wenig. Nur einzelne der ohne Adjustierung signifikanten Trends fallen nach der Adjustierung nicht mehr signifikant aus. Eine Ausnahme bildet auch hier Hamburg, wo ohne Adjustierung im Zeitraum 2018-2024 keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen sind, diese nach der Adjustierung jedoch signifikant negativ ausfallen. Demnach hat sich die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft in Hamburg in diesem Zeitraum offenbar verändert, was jedoch teilweise auf die gesunkene Teilnahmerate an den Kompetenztests (–5 Prozentpunkte seit 2018) und damit verbundene Selektionseffekte zurückzuführen sein könnte (siehe oben).

Zusammenfassend weisen die Ergebnisse der Adjustierungsanalysen darauf hin, dass sich die Unterschiede zwischen den Ländern und die Veränderungen

über die Zeit zwar teilweise, aber keineswegs vollständig auf die betrachteten Merkmale des sozioökonomischen und zuwanderungsbezogenen Hintergrunds der Schüler:innenschaft zurückführen lassen.

Insbesondere in den Ländern, in denen die adjustierten Mittelwerte günstiger ausfallen als die nicht adjustierten, sollte die heterogene Zusammensetzung der Schüler:innenschaft noch systematischer berücksichtigt werden, etwa durch evidenzbasierte Diagnostik und darauf bezogene Fördermaßnahmen für Kinder und Jugendliche mit ungünstigeren Lernvoraussetzungen.

Literatur

Hafiz, N. J. & Weirich, S. (2023). Adjustierte Mittelwerte und Trends der erreichten Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Englisch. In P. Stanat, S. Schipolowski, S. Weirich, S. Henschel, N. Tivi & J. von Maurice (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 191–205). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Mayer, A., Dietzfelbinger, L., Rosseel, Y. & Steyer, R. (2016). The EffectLiteR approach for analyzing average and conditional effects. *Multivariate Behavioral Research*, *51*(2–3), 374–391. https://doi.org/10.1080/00273171.2016.1151334

Nachtigall, C., Kröhne, U., Enders, U. & Steyer, R. (2008). Causal effects and fair comparison: Considering the influence of context variables on student competencies. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 315–336). Hogrefe & Huber.

van Buuren, S. (2018). *Flexible imputation of missing data* (2. Auflage). Chapman & Hall/CRC. https://doi.org/10.1201/9780429492259

Weirich, S. & Hafiz, N. J. (2022). Adjustierte Mittelwerte und Trends der erreichten Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 103–114). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:26077

Kapitel 5
Geschlechtsbezogene Disparitäten

Sarah Gentrup, Annika Liebelt und Jule H. Burblies

Bildungsgerechtigkeit bezieht sich auf verschiedene Aspekte und betrifft nicht zuletzt die Frage, ob Schüler:innen unabhängig von ihrem Geschlecht die gleichen Bildungschancen haben und in der Schule mit vergleichbarem Erfolg gefördert werden. Als Indikator geschlechtsbezogener Disparitäten wird bislang vorwiegend der Vergleich von Mädchen und Jungen herangezogen. Bisherige Forschungsergebnisse zeigen, dass sich die Kompetenzverteilungen von Mädchen und Jungen stark überlappen, sie also ein weitgehend ähnliches Kompetenzniveau erreichen (Hyde, 2005, 2014; OECD, 2019). Gleichzeitig weisen sowohl ältere als auch neuere Studien auf Unterschiede in den im Mittel von Mädchen und Jungen in der Schullaufbahn erzielten Kompetenzen hin (für Metaanalysen siehe z. B. Else-Quest et al., 2010; Lietz, 2006; Lindberg et al., 2010; Petersen, 2018; Reilly et al., 2015; siehe auch Keller et al., 2022). Derartige Geschlechterdisparitäten zeichnen sich teilweise schon im Elementarbereich ab, scheinen sich im Verlauf der Grundschulzeit weiter auszubilden und bis zum Ende der Sekundarstufe zu verfestigen (Stanat et al., 2018). Allerdings betrifft dies verschiedene Fächer, Kompetenzbereiche und Leistungsniveaus in unterschiedlicher Weise (Keller et al., 2022; Rosén et al., 2022).

Zur Erklärung von Disparitäten zwischen Mädchen und Jungen haben Forschende verschiedene Theorien entwickelt und empirisch überprüft (siehe für einen Überblick Halpern, 2012; Muntoni & Retelsdorf, 2020). Als eine wichtige Ursache werden gesellschaftliche Geschlechterstereotype angesehen, die sich über verschiedene Prozesse auf den Kompetenzerwerb, die Ausbildung schulischer Motivation und Interessen sowie die Bildungsentscheidungen von Schüler:innen auswirken (Hannover & Wolter, 2019; Muntoni & Retelsdorf, 2020). Es gibt jedoch fundierte Hinweise darauf, dass sich solche Einflüsse und daraus resultierende Unterschiede im Bildungserfolg von Mädchen und Jungen durch gezielte Maßnahmen reduzieren lassen (z. B. Johns et al., 2005; Kollmayer et al., 2019).

Um auf der Grundlage aktueller Daten für die Sekundarstufe I in Deutschland festzustellen, inwieweit geschlechtsbezogene Disparitäten im Bildungserfolg bestehen, werden im vorliegenden Kapitel Kompetenzunterschiede in Abhängigkeit vom Geschlecht in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik am Ende der 9. Jahrgangsstufe untersucht. Zunächst fassen wir in Abschnitt 5.1 den Forschungsstand zu geschlechtsbezogenen Disparitäten im Bildungsbereich für Mädchen und Jungen zusammen. Neben Statistiken zur Bildungsbeteiligung und zu den erworbenen Bildungsabschlüssen von Mädchen und Jungen beschreiben wir Befunde früherer Studien zu Unterschieden in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. Anschließend werden in Abschnitt 5.2 die Geschlechterdisparitäten für die im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchten Leitideen bzw. Kompetenzbereiche in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik dargestellt. Hierbei gehen wir auf Unterschiede in den Kompetenzmittel-

werten von Mädchen und Jungen an Schulen in Deutschland insgesamt sowie jeweils an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten ein. Ferner werden länderspezifische Befunde zu Kompetenzunterschieden zwischen Mädchen und Jungen berichtet. In Abschnitt 5.3 wird anhand von Vergleichen der Ergebnisse der IQB-Bildungstrends 2024 und 2018 sowie des IQB-Ländervergleichs 2012 überprüft, inwieweit sich die von Mädchen bzw. Jungen in der 9. Jahrgangsstufe erreichten Kompetenzen in den vergangenen Jahren verändert haben und ob es gelungen ist, die geschlechtsbezogenen Disparitäten zu reduzieren. Aus Konsistenzgründen basieren die Analysen der Abschnitte 5.2 und 5.3 – wie bereits im IQB-Ländervergleich 2012 und IQB-Bildungstrend 2018 – auf der Schulangabe zum Geschlecht der Jugendlichen und fokussieren auf die Teilpopulationen der Mädchen und Jungen. Seit Dezember 2018 erkennt Deutschland mit der Geschlechteroption „divers“ die Existenz von mehr als zwei Geschlechtern rechtlich an (PStG, § 22 Absatz 3). Die Kompetenzen von Jugendlichen, die im Fragebogen die Geschlechteroption „divers“ gewählt haben, werden in Abschnitt 5.4 untersucht. Diese Analysen basieren auf einer reduzierten Stichprobe derjenigen Jugendlichen, die den Schüler:innenfragebogen ausgefüllt haben. Das Kapitel schließt in Abschnitt 5.5 mit einer Zusammenfassung und Diskussion der zentralen Ergebnisse.

5.1 Geschlechtsbezogene Unterschiede im Bildungsbereich

5.1.1 Geschlechtsbezogene Unterschiede in der Bildungsbeteiligung

Geschlechtsbezogene Unterschiede im Bildungsbereich wurden in Deutschland bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts diskutiert (Stanat et al., 2018). Zur damaligen Zeit und bis weit in die Phase der Bildungsexpansion der 1960er und 1970er Jahre hinein waren Mädchen im Bildungssystem deutlich weniger erfolgreich als Jungen (Hannover & Wolter, 2021). Seit einigen Jahren sind aber zunehmend nicht mehr die Mädchen, sondern die Jungen benachteiligt (z. B. Diefenbach, 2010; Hannover & Kessels, 2011). Während Mädchen häufiger vorzeitig eingeschult werden, sind Jungen öfter von Zurückstellungen in der Schuleingangsphase betroffen. Bei den Übergangsempfehlungen für die weiterführende Schule sind Unterschiede zugunsten von Mädchen ebenso festzustellen wie bei den Besuchsquoten verschiedener Schularten (Stanat et al., 2018). Aktuelle Daten des Statistischen Bundesamts (2024a) zu Beteiligungsquoten von Mädchen und Jungen im Sekundarschulbereich zeigen, dass Jungen tendenziell weniger anspruchsvolle Schularten besuchen als Mädchen, während Mädchen an Gymnasien überrepräsentiert sind (vgl. Tab. 5.1). Im Schuljahr 2023/2024 besuchten beispielsweise rund 39 Prozent der Neuntklässlerinnen ein Gymnasium gegenüber rund 33 Prozent der Neuntklässler. Seit dem IQB-Ländervergleich 2012 und dem IQB-Bildungstrend 2018 haben sich die Schulbesuchsquoten zwar insgesamt verändert (vgl. Kapitel 2), die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen, insbesondere in der Gymnasialquote, jedoch kaum (vgl. Tab. 5.1).

Die unterschiedlichen Schulbesuchsquoten von Mädchen und Jungen spiegeln sich auch in den erreichten Schulabschlüssen wider (vgl. Abb. 5.1; Statistisches Bundesamt, 2024b)[1]. So liegt der Anteil der Mädchen, die im Abschlussjahr 2023

1 Inzwischen verwendet die Bildungsministerkonferenz anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“. Dies wird auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

Tabelle 5.1: Bildungsbeteiligung von Mädchen und Jungen der 9. Jahrgangsstufe in den Schuljahren 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 nach Schulart

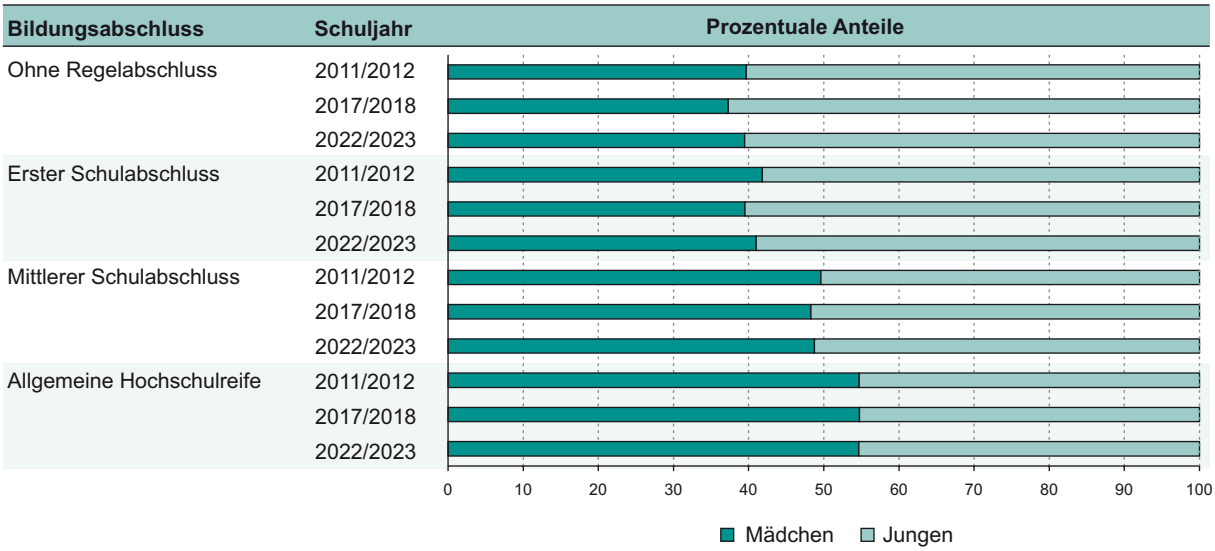
	Schuljahr 2011/2012				Schuljahr 2017/2018				Schuljahr 2023/2024			
	Mädchen		Jungen		Mädchen		Jungen		Mädchen		Jungen	
Schulart	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Hauptschulen	65 848	15.9	85 718	19.6	39 332	10.4	53 780	13.2	30 532	8.1	39 089	9.8
Schularten mit mehreren Bildungsgängen	32 768	7.9	38 155	8.7	44 309	11.7	54 132	13.3	46 536	12.3	54 964	13.8
Realschulen	105 757	25.5	109 078	24.9	73 522	19.4	76 425	18.8	66 215	17.5	69 699	17.5
Gymnasien	158 309	38.1	142 439	32.5	146 845	38.7	131 310	32.2	145 704	38.6	131 440	32.9
Integrierte Gesamtschulen	39 450	9.5	41 375	9.4	64 869	17.1	74 073	18.2	80 571	21.3	90 281	22.6
Förderschulen	12 985	3.1	21 442	4.9	10 087	2.7	17 736	4.4	7 869	2.1	13 622	3.4
Gesamt	415 117	100.0	438 207	100.0	378 964	100.0	407 456	100.0	377 427	100.0	399 095	100.0

Anmerkung. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente von 100 abweichen.

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 04.11.2024; Tabelle 21111-0002; Datenlizenz by-2-0; eigene Berechnung und Darstellung.

die Allgemeine Hochschulreife erreichen, an der Gesamtzahl der Absolvent:innen mit diesem Abschluss bei rund 55 Prozent, während Jungen rund 59 Prozent der Absolvent:innen mit Erstem Schulabschluss und rund 61 Prozent der Absolvent:innen ohne Regelabschluss bilden. Jungen sind also in anspruchsvolleren Bildungsgängen inzwischen weniger stark vertreten und erreichen die entsprechenden höherwertigen Bildungsabschlüsse seltener als Mädchen (siehe auch Hannover, 2022; Hannover & Wolter, 2021). Auch dieses Muster lag bereits in den Jahren 2012 und 2018 vor.

Abbildung 5.1: Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen, die in den Jahren 2012, 2018 und 2023 an den allgemeinbildenden Schulen den jeweiligen Bildungsabschluss erreicht haben



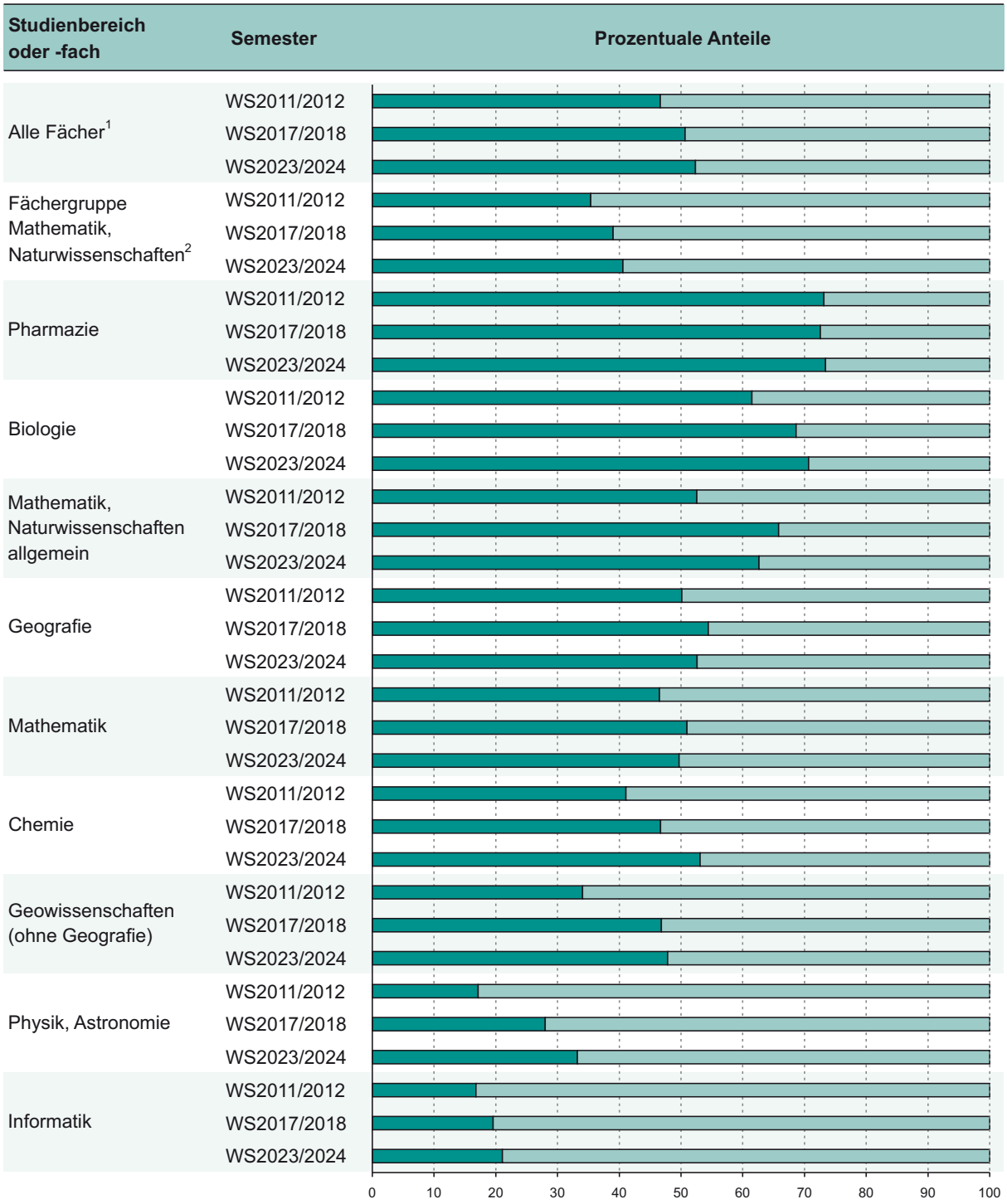
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 19.05.2025; Tabelle 21111-0004; Datenlizenz by-2-0; eigene Darstellung.

Als ein möglicher Grund für den größeren Erfolg der Mädchen in der schulischen Bildungsbeteiligung und im Erwerb von Schulabschlüssen wird diskutiert, dass sie im Vergleich zu Jungen eher über Persönlichkeitseigenschaften verfügen und Verhaltensweisen zeigen, die im schulischen Kontext als angemessen und wünschenswert wahrgenommen werden (Hannover & Kessels, 2011). Empirische Studien konnten belegen, dass Lehrkräfte bei Übergangsempfehlungen und in der Notengebung auch überfachliche Kompetenzen, wie etwa Sozialverhalten, Selbstdisziplin, Anstrengungsbereitschaft und die Fähigkeit zum selbstorganisierten Lernen berücksichtigen (Anders et al., 2010; Rüdiger et al., 2021). Gleichzeitig schätzen Lehrkräfte solche überfachlichen Kompetenzen bei Mädchen positiver ein als bei Jungen, was die besseren Noten und Leistungsbeurteilungen von Mädchen zum Teil erklärt (Gentrup et al., 2018; Han et al., 2017; Kuhl & Hannover, 2012). Dies könnte letztlich zu ihrer Überrepräsentation in anspruchsvolleren Bildungsgängen sowie zum Erreichen höher qualifizierender Schulabschlüsse beitragen.

Für die sogenannten MINT[2]-Fächer werden geschlechtsbezogene Disparitäten insbesondere auch im Zusammenhang mit der Unterrepräsentation von Frauen in vielen naturwissenschaftlich-technischen Studienfächern und Ausbildungsbereichen (Statistisches Bundesamt, 2024c) diskutiert. Der tendenziell größere Schulerfolg der Mädchen scheint sich zwar insgesamt zunehmend in den Teilnahmequoten im tertiären Bildungsbereich widerzuspiegeln (vgl. Abb. 5.2). Demnach beträgt der Frauenanteil für die Gesamtheit der in der amtlichen Statistik erfassten Studienfächer im Wintersemester 2023/2024 gut 52 Prozent, während dieser Anteil im Wintersemester 2017/2018 noch bei knapp 51 Prozent und im Wintersemester 2011/2012 bei knapp 47 Prozent lag. Für die Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften ergibt sich jedoch nach wie vor ein anderes Bild: Hier ist der Anteil der Studienanfängerinnen seit dem Wintersemester 2011/2012 zwar ebenfalls um rund 5 Prozentpunkte angestiegen, er liegt jedoch auch im Wintersemester 2023/2024 noch bei weniger als der Hälfte (41 %). Allerdings variieren die geschlechtsbezogenen Quoten erheblich zwischen den Fächern. Für die im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchten Fächer zeigt sich, dass im Wintersemester 2023/2024 etwa gleich viele Frauen und Männer ein Studium der Mathematik aufgenommen haben (50 %). Ein Studium der Biologie haben, wie bereits im Wintersemester 2017/2018, deutlich mehr Frauen als Männer aufgenommen (71 %). Auch im Fach Chemie fällt der Anteil an Frauen im Wintersemester 2023/2024 mit 53 Prozent erstmals höher aus als der Anteil an Männern. Ein Studium der Physik/Astronomie hingegen haben im Wintersemester 2023/2024 wie bereits in den früheren Jahren weniger Frauen als Männer aufgenommen (33 %).

2 *Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik*

Abbildung 5.2: Prozentuale Anteile der Studienanfängerinnen und Studienanfänger in den Wintersemestern 2011/2012, 2017/2018 und 2023/2024 nach Studienfach



Anmerkungen. WS = Wintersemester.
[1] Umfasst die Gesamtheit der in der amtlichen Statistik erfassten Studienfächer.
[2] Umfasst nach der Systematik der amtlichen Statistik die Fächer bzw. Studienbereiche Astronomie, Biologie, Chemie, Geografie, Geowissenschaften, Informatik, Mathematik, Mathematik und Naturwissenschaften allgemein, Pharmazie und Physik.

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis), Genesis-Online, 21.11.2024; Tabelle 21111-0012; Datenlizenz by-2-0; eigene Berechnung und Darstellung.

5.1.2 Geschlechtsbezogene Unterschiede in schulischen Kompetenzen

Geschlechtsbezogene Unterschiede finden sich nicht nur in der Bildungsbeteiligung und in den erzielten Bildungsabschlüssen, sondern auch in den von Mädchen und Jungen erreichten schulischen Kompetenzen. Dies zeigen sowohl internationale Schulleistungsstudien wie IGLU/PIRLS[3], TIMSS[4] und PISA[5] als auch die Studien des IQB zum nationalen Bildungsmonitoring sowie Metaanalysen und zahlreiche weitere empirische Untersuchungen (für aktuelle Überblicksbeiträge siehe Keller et al., 2022; Rosén et al., 2022). Nachfolgend werden zentrale empirische Befunde für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zusammengefasst, wobei der Schwerpunkt auf den in Tabelle 5.2 dargestellten Ergebnissen der Studien des IQB zur Überprüfung des Erreichens der Bildungsstandards liegt. Um die in den verschiedenen Studien ermittelten Gruppenunterschiede trotz unterschiedlicher Metriken und Streuungen der Kompetenzwerte direkt miteinander vergleichen zu können, wird das Effektstärkemaß Cohens *d* herangezogen (vgl. Kapitel 1.2).

Metaanalysen zur mathematischen Kompetenz von Mädchen und Jungen sowie nationale und internationale Schulleistungsstudien belegen, dass sowohl in der Primarstufe als auch in der Sekundarstufe Vorteile zugunsten der Jungen bestehen, die Disparitäten jedoch relativ klein sind und zwischen Teilkompetenzen sowie zwischen Nationen teilweise erheblich variieren (Keller et al., 2022; Lindberg et al., 2010; Nonte et al., 2024; Rohe & Quaiser-Pohl, 2010). Auch in den bisherigen Studien des IQB zum Erreichen der Bildungsstandards wurde ein Kompetenzvorsprung der Jungen im Fach Mathematik gefunden (vgl. Tab. 5.2). In der Primarstufe am Ende der 4. Jahrgangsstufe vergrößerte sich dieser Geschlechterunterschied auf der Globalskala im Berichtszeitraum geringfügig, aber statistisch signifikant (Gentrup et al., 2022): Im Jahr 2011 belief er sich auf $d = 0.16$, im Jahr 2016 auf $d = 0.18$ und zuletzt im Jahr 2021 auf $d = 0.23$.[6] In der Sekundarstufe am Ende der 9. Jahrgangsstufe zeigte sich ein gegenläufiges Muster. Hier reduzierte sich der weiterhin signifikante Kompetenzvorsprung der Jungen im Fach Mathematik von $d = 0.16$ im Jahr 2012 auf $d = 0.08$ im Jahr 2018. Diese Reduktion der geschlechtsbezogenen Disparität war hauptsächlich auf ungünstige Entwicklungen in den von Jungen erreichten Kompetenzen zurückzuführen (Schipolowski et al., 2019). Der für die Neuntklässlerinnen und Neuntklässler im Jahr 2018 identifizierte Unterschied ist dabei etwas kleiner als die Differenz von 11 Punkten ($d = 0.12$), die in der im Jahr 2022 durchgeführten PISA-Studie für 15-jährige Mädchen und Jungen in Deutschland beobachtet wurde (Diedrich et al., 2023). Zudem variierten die Leistungsvorteile der Jungen in allen IQB-Bildungstrendstudien stark zwischen den untersuchten mathematischen Teilkompetenzen (Leitideen). Im IQB-Bildungstrend 2018 waren keine signifikanten Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen für die Leitideen *Raum und Form* sowie *Funktionaler Zusammenhang* zu beobachten, der vergleichsweise größte Unterschied zugunsten von Jungen trat mit $d = 0.12$ für die Leitidee *Daten und Zufall* auf.

---

3 *Progress in International Reading Literacy Study*; im deutschen Sprachraum wird diese Studie als *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung* (IGLU) bezeichnet.
4 *Trends in International Mathematics and Science Study*
5 *Programme for International Student Assessment*
6 Im Text werden Kompetenzunterschiede und Trends ohne Vorzeichen angegeben. Ob es sich dabei um einen Vorsprung zugunsten der Mädchen oder der Jungen handelt bzw. um Kompetenzzuwächse oder -rückgänge, wird im Text benannt.

Tabelle 5.2: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Fach Mathematik in den IQB-Ländervergleichen 2011 und 2012 sowie in den IQB-Bildungstrends 2016, 2018 und 2021

Primarstufe	**2011**				**2016**				**2021**			
	M_M	M_J	M_M–M_J	*d*	M_M	M_J	M_M–M_J	*d*	M_M	M_J	M_M–M_J	*d*
Globalskala	492	508	**–16**	**–0.16**	473	492	**–19**	**–0.18**	449	475	**–25**	**–0.23**
Zahlen und Operationen	493	507	**–14**	**–0.14**	476	492	**–17**	**–0.16**	455	480	**–24**	**–0.23**
Größen und Messen	483	516	**–33**	**–0.34**	464	497	**–33**	**–0.34**	443	484	**–41**	**–0.39**
Raum und Form	497	503	**–6**	**–0.06**	480	486	**–6**	**–0.06**	457	465	**–7**	**–0.07**
Muster und Strukturen	489	511	**–22**	**–0.22**	477	493	**–16**	**–0.16**	455	483	**–28**	**–0.27**
Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	497	503	**–6**	**–0.07**	485	491	**–6**	**–0.06**	458	470	**–12**	**–0.11**

Sekundarstufe I	**2012**				**2018**			
	M_M	M_J	M_M–M_J	*d*	M_M	M_J	M_M–M_J	*d*
Globalskala	492	508	**–16**	**–0.16**	495	502	**–7**	**–0.08**
Zahl	490	510	**–20**	**–0.20**	490	500	**–10**	**–0.10**
Messen	491	508	**–17**	**–0.17**	489	497	**–9**	**–0.09**
Raum und Form	497	503	**–5**	**–0.05**	499	497	2	0.02
Funktionaler Zusammenhang	493	506	**–13**	**–0.13**	495	499	–4	–0.04
Daten und Zufall	490	510	**–20**	**–0.20**	496	508	**–12**	**–0.12**

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz M_M–M_J abweichen. M_M = Mittelwert der Mädchen; M_J = Mittelwert der Jungen; M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Im naturwissenschaftlichen Bereich berichten internationale Schulleistungsstudien für fächer- und inhaltsübergreifend definierte Gesamtskalen naturwissenschaftlicher Kompetenz zumeist keine substanziellen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen (Prenzel et al., 2007; Stoet & Geary, 2018; Nonte et al., 2024). In PISA 2022 etwa erzielten sowohl Mädchen als auch Jungen im internationalen Durchschnitt 485 Punkte auf der Berichtsmetrik und auch in Deutschland war kein bedeutsamer Geschlechterunterschied in der naturwissenschaftlichen Kompetenz zu verzeichnen (Kastorff et al., 2023). Allerdings weisen die bisher vorliegenden Ergebnisse aus nationalen und internationalen Studien darauf hin, dass Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in einzelnen Fächern und Inhaltsbereichen bestehen, wobei in Physik Jungen tendenziell bessere Ergebnisse erzielen, während in Biologie entweder keine Geschlechterunterschiede gefunden werden oder Mädchen höhere Kompetenzen zeigen als Jungen (Schiepe-Tiska et al., 2016; Nonte et al., 2024). Die Bedeutung einer separaten Betrachtung der verschiedenen Fächer wird auch durch die Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2012 und des IQB-Bildungstrends 2018 unterstrichen (vgl. Tab. 5.3). Demnach erzielten in der 9. Jahrgangsstufe Mädchen im Fach Biologie sowohl

Tabelle 5.3: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018

Sekundarstufe I	2012				2018			
	M_M	M_J	$M_M–M_J$	d	M_M	M_J	$M_M–M_J$	d
Biologie Fachwissen	511	489	**22**	**0.22**	509	486	**23**	**0.24**
Biologie Erkenntnisgewinnung	511	489	**22**	**0.22**	511	489	**22**	**0.22**
Chemie Fachwissen	504	496	**8**	**0.08**	500	489	**10**	**0.11**
Chemie Erkenntnisgewinnung	505	495	**10**	**0.10**	501	491	**10**	**0.11**
Physik Fachwissen	500	500	0	0.00	498	497	2	0.02
Physik Erkenntnisgewinnung	504	496	**8**	**0.08**	504	497	**7**	**0.08**

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Differenz der Mittelwerte von der dargestellten Differenz $M_M–M_J$ abweichen. M_M = Mittelwert der Mädchen; M_J = Mittelwert der Jungen; $M_M–M_J$ = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; d = Effektstärke Cohens d.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

im Kompetenzbereich *Fachwissen* einen Vorsprung von $d = 0.22$ im Jahr 2012 bzw. $d = 0.24$ im Jahr 2018 als auch einen Vorsprung im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* von $d = 0.22$ in beiden Jahren. Auch im Fach Chemie erreichten Mädchen in beiden Jahren ein höheres Kompetenzniveau als Jungen, der Unterschied fiel jedoch geringer aus (*Fachwissen:* $d = 0.08$ bzw. $d = 0.11$; *Erkenntnisgewinnung*: $d = 0.10$ bzw. $d = 0.11$). Im Fach Physik wurde für den Kompetenzbereich *Fachwissen* hingegen in beiden Jahren kein Unterschied zwischen den Geschlechtergruppen gefunden; im Bereich *Erkenntnisgewinnung* war wiederum ein geringer Kompetenzvorsprung der Mädchen zu verzeichnen ($d = 0.08$ in beiden Jahren).

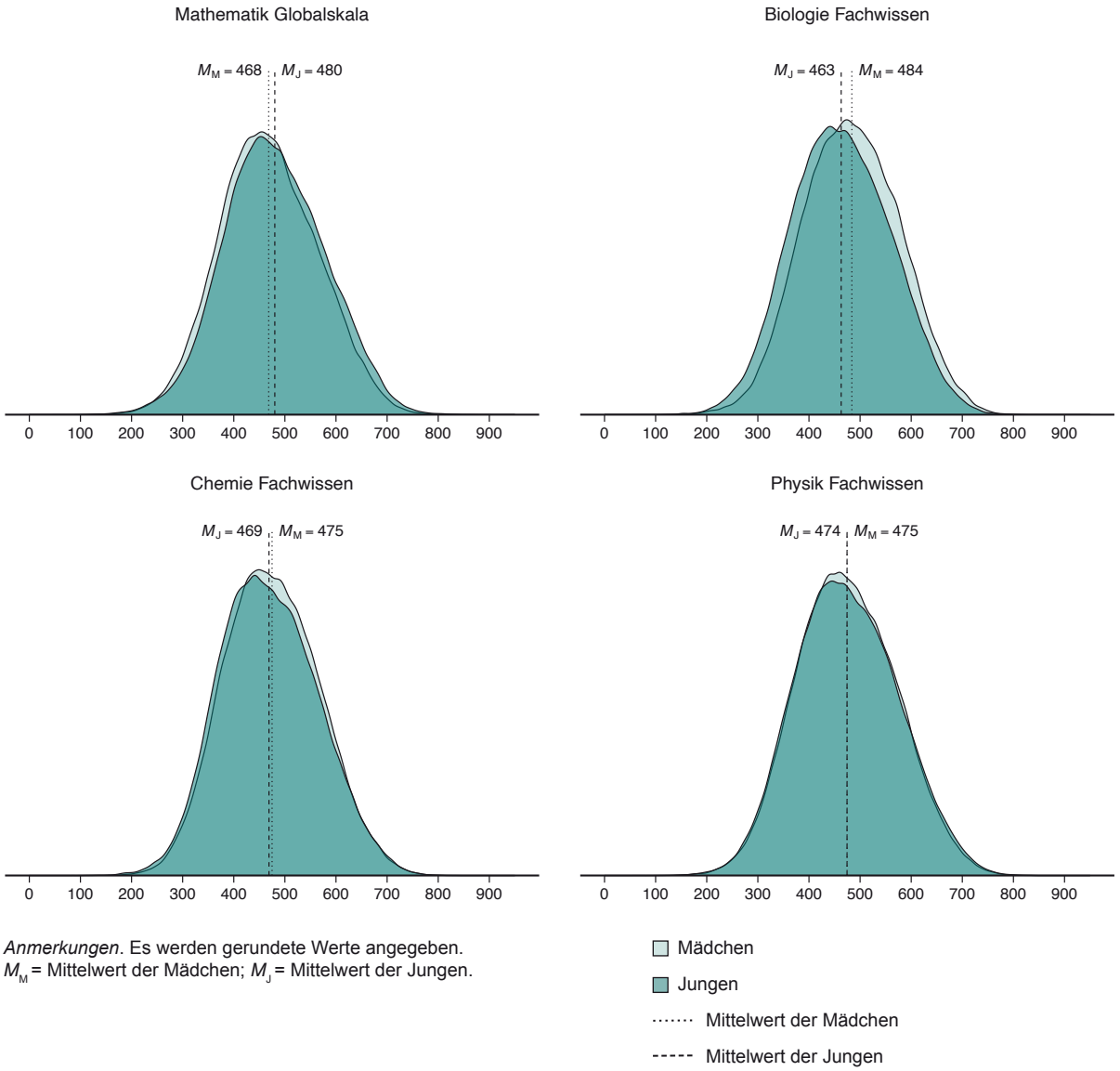
5.2 Unterschiede in den von Mädchen und Jungen erzielten Kompetenzen im Jahr 2024

5.2.1 Erreichte Kompetenzen von Mädchen und Jungen in Deutschland insgesamt

In diesem Abschnitt wird für das Jahr 2024 dargestellt, inwieweit sich die von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzmittelwerte in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in Deutschland insgesamt unterscheiden. In Abbildung 5.3 sind zunächst die Verteilungen der Kompetenzen der Mädchen und Jungen abgebildet. Übereinstimmend mit Befunden früherer Studien zeigt sich eine starke Überlappung der geschlechtsspezifischen Kompetenzverteilungen. Die Mittelwertsunterschiede zwischen den Gruppen sind deutlich geringer als die Unterschiedlichkeit innerhalb der Gruppe der Mädchen bzw. Jungen.

In Abbildung 5.4 sind die Mittelwerte für Mädchen (M_M) und Jungen (M_J) auf der Berichtsmetrik sowie deren Standardfehler (*SE*) angegeben. Zusätzlich dargestellt sind die Differenzen der Kompetenzmittelwerte ($M_M–M_J$) und die zugehörigen Standardfehler, wobei eine positive Differenz einen Kompetenzvorsprung der Mädchen kennzeichnet. Um einen Vergleich mit den in Abschnitt 5.1.2 zusammengefassten Ergebnissen anderer Studien zu erleichtern, ist zudem die Ef-

Abbildung 5.3: Kompetenzverteilungen für Mädchen und Jungen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in Deutschland insgesamt



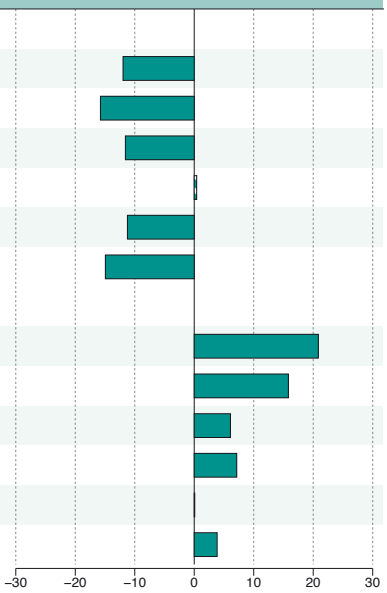
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben.
M_M = Mittelwert der Mädchen; M_J = Mittelwert der Jungen.

fektstärke *d* angegeben.[7] Statistisch signifikante Mittelwertsdifferenzen sind durch Fettdruck gekennzeichnet. Zudem werden die Unterschiede in den Kompetenzmittelwerten als Balkendiagramm veranschaulicht, wobei nach rechts weisende Balken einen Kompetenzvorsprung der Mädchen anzeigen. Statistisch signifikante Unterschiede werden als ausgefüllte Balken dargestellt.

7 Zur Einordnung der im Folgenden beschriebenen Unterschiede in den Kompetenzmittelwerten von Mädchen und Jungen können auch die in Kapitel 1.2 angegebenen Lernzuwächse herangezogen werden, die innerhalb eines Schuljahres am Ende der Sekundarstufe I in etwa zu erwarten sind. Dieser Unterschied beträgt im Fach Mathematik (*Globalskala*) etwa 50 Punkte auf der Berichtsmetrik. Für die naturwissenschaftlichen Fächer können folgende Richtwerte angenommen werden: im Fach Biologie *Fachwissen* 20 Punkte, *Erkenntnisgewinnung* 25 Punkte; im Fach Chemie *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* je 35 Punkte; im Fach Physik *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* je 25 Punkte. Zu beachten ist, dass die Werte nur eine grobe Orientierung darstellen.

Abbildung 5.4: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in Deutschland insgesamt

	Mädchen		Jungen		Differenz Mädchen–Jungen			Vorsprung zugunsten der
	M_M	(*SE*)	M_J	(*SE*)	M_M–M_J	(*SE*)	*d*	Jungen / Mädchen
Mathematik								
Globalskala	468	(1.5)	480	(1.5)	**–12**	(1.8)	**–0.12**	
Zahl	464	(1.4)	480	(1.5)	**–16**	(1.8)	**–0.16**	
Messen	462	(1.5)	474	(1.5)	**–12**	(1.9)	**–0.13**	
Raum und Form	472	(1.5)	472	(1.4)	0	(1.7)	0.00	
Funktionaler Zusammenhang	469	(1.6)	480	(1.5)	**–11**	(2.1)	**–0.11**	
Daten und Zufall	471	(1.6)	486	(1.7)	**–15**	(2.1)	**–0.15**	
Naturwissenschaften								
Biologie Fachwissen	484	(1.5)	463	(1.5)	**21**	(1.6)	**0.22**	
Biologie Erkenntnisgewinnung	485	(1.6)	469	(1.7)	**16**	(1.8)	**0.16**	
Chemie Fachwissen	475	(1.4)	469	(1.6)	**6**	(1.7)	**0.06**	
Chemie Erkenntnisgewinnung	477	(1.5)	470	(1.5)	**7**	(1.6)	**0.08**	
Physik Fachwissen	475	(1.5)	474	(1.5)	0	(1.7)	0.00	
Physik Erkenntnisgewinnung	479	(1.5)	475	(1.5)	**4**	(1.7)	**0.04**	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz M_M–M_J abweichen. M_M = Mittelwert der Mädchen; M_J = Mittelwert der Jungen; M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Übereinstimmend mit den oben dargestellten Befunden früherer Schulleistungsstudien zeigt sich für Deutschland insgesamt im Jahr 2024, dass Jungen im Fach Mathematik im Durchschnitt signifikant höhere Kompetenzwerte erzielen als Mädchen. Der Kompetenzvorsprung der Jungen auf der Globalskala beträgt 12 Punkte ($d = 0.12$). Zwischen den inhaltsbezogenen Leitideen variiert die Differenz zwischen Mädchen und Jungen. Den größten Kompetenzvorsprung von 16 Punkten ($d = 0.16$) erzielen Jungen bei Aufgaben zur mathematischen Leitidee *Zahl*, aber auch bei den Leitideen *Daten und Zufall*, *Messen* sowie *Funktionaler Zusammenhang* zeigen sich für Jungen signifikante Vorteile. Für die Leitidee *Raum und Form* ist hingegen kein signifikanter Geschlechterunterschied zu verzeichnen.

In den naturwissenschaftlichen Fächern erzielen Mädchen – wie bereits im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018 – in fünf der sechs untersuchten Kompetenzbereiche signifikant bessere Ergebnisse als Jungen. Am größten fällt der Vorsprung der Mädchen mit 21 Punkten ($d = 0.22$, *Fachwissen*) bzw. 16 Punkten ($d = 0.16$, *Erkenntnisgewinnung*) im Fach Biologie aus. Auch im Fach Chemie erzielen Mädchen mit 6 Punkten ($d = 0.06$, *Fachwissen*) bzw. 7 Punkten ($d = 0.08$, *Erkenntnisgewinnung*) im Durchschnitt bessere Ergebnisse als Jungen. Am geringsten fallen die Unterschiede zwischen den Geschlechtergruppen im Fach Physik aus; hier zeigt sich für den Bereich *Fachwissen* keine signifikante Geschlechterdisparität und für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* ein relativ geringer Unterschied zugunsten der Mädchen von 4 Punkten ($d = 0.04$).

5.2.2 Kompetenzmittelwerte von Mädchen und Jungen an verschiedenen Schularten

Wie in Abschnitt 5.1.1 dargestellt, unterscheiden sich die Muster der Bildungsbeteiligung für die verschiedenen Schularten der Sekundarstufe I zwischen Mädchen und Jungen bedeutsam. Die Schularten können differenzielle Entwicklungsmilieus bilden, die Lerngelegenheiten in unterschiedlicher Quantität und Qualität eröffnen (z. B. Baumert et al., 2006). Daher untersuchen wir die von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzen auch in Abhängigkeit von der besuchten Schulart und prüfen, inwieweit die in der Gesamtpopulation zu beobachtenden Geschlechterdisparitäten innerhalb verschiedener Schularten ebenfalls auftreten. Dazu weisen wir die geschlechtsbezogenen Kompetenzunterschiede differenziert nach Gymnasien und nichtgymnasialen Schularten aus. Der Aufbau der Abbildung 5.5 entspricht dem Aufbau der Abbildung 5.4, wobei zusätzlich ein hochgestelltes „a“ anzeigt, dass sich der Unterschied zwischen den Geschlechtergruppen an der entsprechenden Schulart signifikant von der jeweiligen Geschlechterdisparität in Deutschland insgesamt unterscheidet.

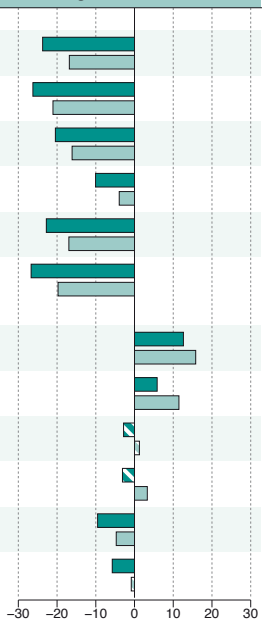
Im Fach Mathematik zeigt sich sowohl an Gymnasien als auch an den nichtgymnasialen Schularten für die Globalskala und für die einzelnen Leitideen ein signifikanter Kompetenzvorsprung der Jungen. Im Fach Mathematik erzielen Jungen also durchgängig höhere Kompetenzmittelwerte als Mädchen, wobei die Unterschiede an Gymnasien tendenziell größer sind.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich für die naturwissenschaftlichen Fächer. An Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten fällt hier die Differenz zwischen Mädchen und Jungen in fast allen Bereichen geringer aus als in der Gesamtpopulation bzw. verschiebt sich zugunsten der Jungen. So liegt beispielsweise der Kompetenzvorsprung der Mädchen im Bereich *Fachwissen* im Fach Biologie bei 21 Punkten ($d = 0.22$) in der Gesamtpopulation, an nichtgymnasialen Schulen hingegen bei 16 Punkten ($d = 0.20$) und an Gymnasien nur bei 13 Punkten ($d = 0.16$). Im Fach Physik im Bereich *Erkenntnisgewinnung* kehrt sich der Geschlechterunterschied an Gymnasien sogar um, sodass Jungen an Gymnasien in diesem Bereich signifikant bessere Ergebnisse erzielen als Mädchen ($d = 0.07$), während in der Gesamtpopulation ein Vorsprung zugunsten der Mädchen besteht ($d = 0.04$).[8]

8 Dass die geschlechtsbezogenen Kompetenzunterschiede in den Teilgruppen (hier: Gymnasien vs. nichtgymnasiale Schularten) anders als in der Gesamtgruppe ausfallen können, ist als Simpson-Paradoxon bekannt. Hierbei handelt es sich um ein statistisches Phänomen, wonach die in Untergruppen ermittelten Zusammenhänge zwischen zwei Variablen nicht mit dem Zusammenhang in der Gesamtgruppe übereinstimmen müssen, sondern sogar entgegensetzt ausfallen können (Eid et al., 2010). Im vorliegenden Fall spielt hierbei eine wesentliche Rolle, dass sich die Anteile von Mädchen und Jungen an Gymnasien und nichtgymnasialen Schularten unterscheiden.

Abbildung 5.5: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten

	Gymnasien							nichtgymnasiale Schularten						
	M_M	(*SE*)	M_J	(*SE*)	M_M–M_J	(*SE*)	*d*	M_M	(*SE*)	M_J	(*SE*)	M_M–M_J	(*SE*)	*d*
Mathematik														
Globalskala	**541**	(2.1)	**564**	(2.3)	**–24**[a]	(2.5)	**–0.32**	**422**	(1.9)	**439**	(1.6)	**–17**	(1.8)	**–0.22**
Zahl	**535**	(2.2)	**561**	(2.4)	**–26**[a]	(2.8)	**–0.36**	**418**	(1.9)	**439**	(1.6)	**–21**[a]	(1.7)	**–0.26**
Messen	**523**	(2.2)	**543**	(2.5)	**–20**[a]	(2.5)	**–0.27**	**423**	(1.8)	**440**	(1.7)	**–16**	(2.0)	**–0.21**
Raum und Form	**537**	(2.5)	**547**	(2.3)	**–10**[a]	(2.8)	**–0.13**	**431**	(1.9)	**435**	(1.6)	**–4**	(2.0)	**–0.05**
Funktionaler Zusammenhang	**546**	(2.6)	**569**	(2.4)	**–23**[a]	(2.9)	**–0.29**	**419**	(1.9)	**436**	(1.6)	**–17**[a]	(1.9)	**–0.20**
Daten und Zufall	**543**	(2.4)	**570**	(2.5)	**–27**[a]	(3.0)	**–0.33**	**425**	(2.1)	**445**	(1.9)	**–20**	(2.1)	**–0.23**
Naturwissenschaften														
Biologie Fachwissen	**550**	(2.2)	**538**	(2.4)	**13**[a]	(2.5)	**0.16**	**442**	(1.8)	**426**	(1.6)	**16**[a]	(1.7)	**0.20**
Biologie Erkenntnisgewinnung	**553**	(2.5)	**547**	(2.4)	**6**[a]	(2.7)	**0.07**	**442**	(2.1)	**431**	(1.9)	**11**	(1.9)	**0.13**
Chemie Fachwissen	**542**	(2.2)	**545**	(2.4)	–3[a]	(2.4)	–0.04	**432**	(1.7)	**431**	(1.6)	1[a]	(1.6)	0.02
Chemie Erkenntnisgewinnung	**542**	(2.4)	**545**	(2.3)	–3[a]	(2.4)	–0.04	**436**	(1.7)	**432**	(1.6)	**3**	(1.5)	**0.04**
Physik Fachwissen	**544**	(2.3)	**554**	(2.6)	**–10**[a]	(2.8)	**–0.12**	**430**	(1.8)	**435**	(1.6)	**–5**[a]	(1.5)	**–0.06**
Physik Erkenntnisgewinnung	**548**	(2.3)	**554**	(2.6)	**–6**[a]	(2.7)	**–0.07**	**435**	(1.7)	**436**	(1.5)	–1[a]	(1.6)	–0.01



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz M_M–M_J abweichen. M_M = Mittelwert der Mädchen; M_J = Mittelwert der Jungen; M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für Mädchen bzw. Jungen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

5.2.3 Kompetenzmittelwerte von Mädchen und Jungen in den Ländern

Nachdem in den vorherigen Abschnitten die geschlechtsbezogenen Disparitäten zunächst für Deutschland insgesamt dargestellt wurden, wird im Folgenden auf die Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Ländern eingegangen. Die Ergebnisse für die Fächer Mathematik, Biologie, Chemie und Physik im Jahr 2024 sind in den Abbildungen 5.6 bis 5.9 dargestellt. Für die Globalskala im Fach Mathematik sowie für die Kompetenzbereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern wird jeweils die Differenz der von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzmittelwerte (M_M–M_J), der dazugehörige Standardfehler (*SE*) und die Effektstärke *d* angegeben. Die geschlechtsbezogenen Kompetenzunterschiede werden zudem grafisch veranschaulicht. Nach rechts weisende Balken entsprechen einem Kompetenzvorsprung der Mädchen. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen sind durch Fettdruck und ausgefüllte Balken gekennzeichnet. Zudem zeigt ein hochgestelltes „a“ an, dass sich der Unterschied zwischen den Geschlechtergruppen im entsprechenden Land signifikant von der jeweiligen Geschlechterdisparität in Deutschland insgesamt unterscheidet.

Wie bereits in Abschnitt 5.2.1 beschrieben, zeigt sich in Deutschland insgesamt für die Globalskala im Fach Mathematik ein geringer, aber signifikanter Kompetenzvorsprung der Jungen von 12 Punkten ($d = 0.12$) auf der Berichtsmetrik. Auch in zehn Ländern erreichen Jungen im Mittel signifikant höhere Kompetenzwerte als Mädchen (vgl. Abb. 5.6), wobei der Vorsprung zwischen 9 und 21 Punkten variiert ($0.09 \leq d \leq 0.22$). In Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Thüringen ist der Unterschied in den von Mädchen und Jungen erreichten mathematischen Kompetenzen hingegen nicht statistisch signifikant.

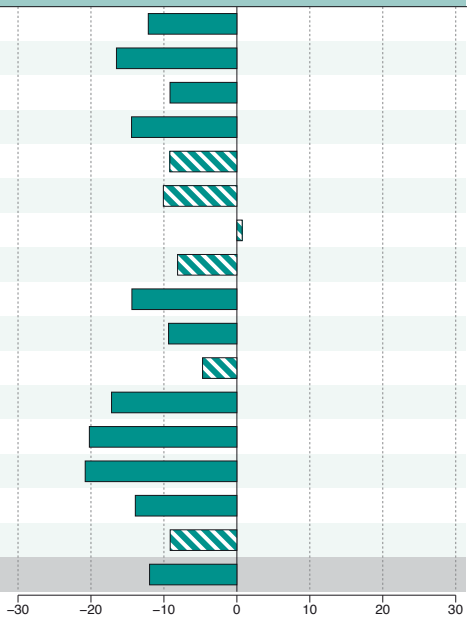
Im Fach Biologie erzielen Mädchen bundesweit insgesamt um 21 Punkte ($d = 0.22$, *Fachwissen*) bzw. um 16 Punkte ($d = 0.16$, *Erkenntnisgewinnung*) höhere Kompetenzmittelwerte als Jungen. Für den Bereich *Fachwissen* ergibt sich auch in allen Ländern ein signifikanter Vorsprung der Mädchen, der zwischen 13 und 29 Punkten ($0.13 \leq d \leq 0.31$) liegt (vgl. Abb. 5.7). Im Bereich *Erkenntnisgewinnung* zeigt sich in zehn Ländern ein signifikanter Kompetenzunterschied zugunsten der Mädchen, der in Hessen mit 29 Punkten ($d = 0.28$) vergleichsweise groß und signifikant größer als in Deutschland insgesamt ausfällt. In den Ländern Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen ist im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie hingegen kein signifikanter Geschlechterunterschied zu verzeichnen.

Auch für das Fach Chemie ist bundesweit ein Kompetenzvorsprung der Mädchen zu verzeichnen, der mit 6 Punkten ($d = 0.06$, *Fachwissen*) bzw. 7 Punkten ($d = 0.08$, *Erkenntnisgewinnung*) jedoch geringer ausfällt als im Fach Biologie. Auf Länderebene sind die Geschlechterunterschiede im Fach Chemie nur vereinzelt signifikant (vgl. Abb. 5.8). So zeigt sich ein signifikanter Vorsprung für Mädchen in beiden Kompetenzbereichen in Brandenburg, im Bereich *Fachwissen* in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* in Bremen. In den übrigen Ländern unterscheiden sich die Mittelwerte für Mädchen und Jungen im Fach Chemie nicht statistisch signifikant.

Im Fach Physik ist in Deutschland insgesamt lediglich im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* eine signifikante Geschlechterdisparität zu verzeichnen, wobei der Kompetenzvorsprung der Mädchen mit 4 Punkten ($d = 0.04$) gering ausfällt. Entsprechend finden sich auch nur in wenigen Ländern signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Fach Physik und dies lediglich im Bereich *Erkenntnisgewinnung* (vgl. Abb. 5.9). In Bayern und Hessen erzielen Mädchen im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* signifikant höhere Kompetenzwerte als Jungen, während in Niedersachsen ein signifikanter Kompetenzvorsprung zugunsten der Jungen zu verzeichnen ist. In allen übrigen Ländern sind im Fach Physik keine signifikanten Geschlechterdisparitäten zu erkennen.

Abbildung 5.6: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Fach Mathematik (*Globalskala*) in den Ländern

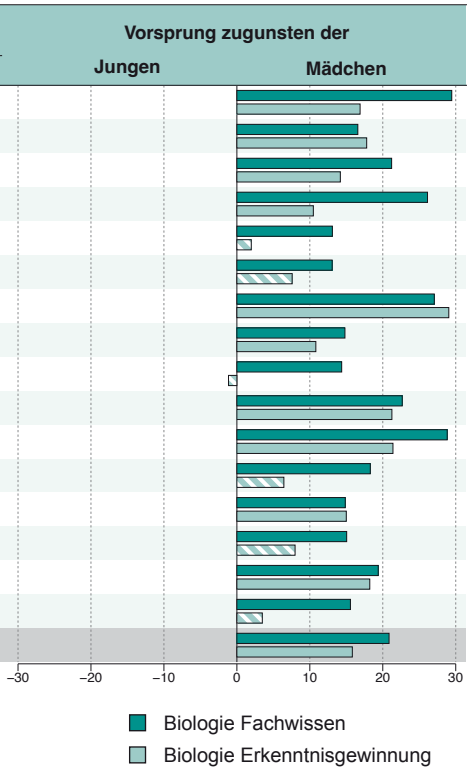
Land	Mathematik Globalskala M_M–M_J	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	**–12**	(4.5)	**–0.12**
Bayern	**–17**	(5.8)	**–0.17**
Berlin	**–9**	(4.5)	**–0.09**
Brandenburg	**–14**	(5.0)	**–0.16**
Bremen	–9	(7.2)	–0.10
Hamburg	–10	(5.6)	–0.09
Hessen	1	(8.2)	0.01
Mecklenburg-Vorpommern	–8	(4.8)	–0.10
Niedersachsen	**–14**	(5.6)	**–0.17**
Nordrhein-Westfalen	**–9**	(4.4)	**–0.10**
Rheinland-Pfalz	–5	(5.2)	–0.05
Saarland	**–17**	(7.0)	**–0.19**
Sachsen	**–20**	(5.2)	**–0.21**
Sachsen-Anhalt	**–21**	(7.2)	**–0.22**
Schleswig-Holstein	**–14**	(5.7)	**–0.16**
Thüringen	–9	(4.9)	–0.10
Deutschland	**–12**	(1.8)	**–0.12**



Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.7: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie in den Ländern

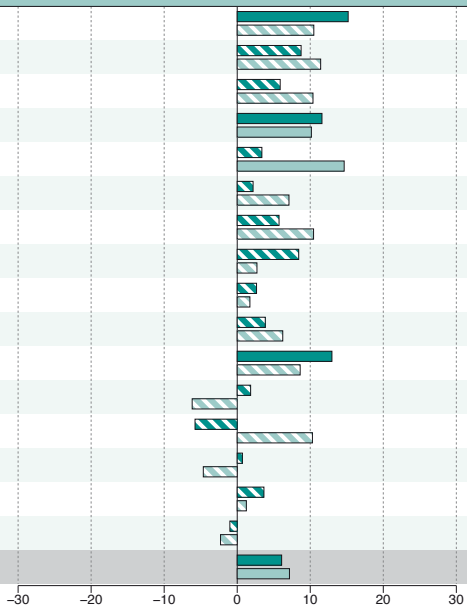
Land	Biologie Fachwissen M_M–M_J	(*SE*)	*d*	Biologie Erkenntnisgewinnung M_M–M_J	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	**29**	(5.6)	**0.30**	**17**	(5.4)	**0.16**
Bayern	**17**	(6.0)	**0.17**	**18**	(6.6)	**0.18**
Berlin	**21**	(6.0)	**0.20**	**14**	(6.3)	**0.13**
Brandenburg	**26**	(4.5)	**0.28**	**10**	(4.8)	**0.11**
Bremen	**13**	(5.1)	**0.14**	2[a]	(6.2)	0.02[a]
Hamburg	**13**	(6.3)	**0.13**	8	(7.0)	0.07
Hessen	**27**	(8.6)	**0.28**	**29**[a]	(6.3)	**0.28**[a]
Mecklenburg-Vorpommern	**15**	(4.9)	**0.18**	**11**	(5.0)	**0.12**
Niedersachsen	**14**	(5.9)	**0.16**	–1[a]	(7.1)	–0.01[a]
Nordrhein-Westfalen	**23**	(3.9)	**0.26**	**21**	(4.3)	**0.22**
Rheinland-Pfalz	**29**	(5.7)	**0.31**	**21**	(5.8)	**0.22**
Saarland	**18**	(7.8)	**0.20**	6	(8.3)	0.07
Sachsen	**15**	(5.2)	**0.17**	**15**	(5.3)	**0.16**
Sachsen-Anhalt	**15**	(6.5)	**0.16**	8	(6.4)	0.09
Schleswig-Holstein	**19**	(5.7)	**0.21**	**18**	(6.2)	**0.18**
Thüringen	**16**	(6.2)	**0.17**	3[a]	(5.6)	0.04[a]
Deutschland	**21**	(1.6)	**0.22**	**16**	(1.8)	**0.16**



Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.8: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie in den Ländern

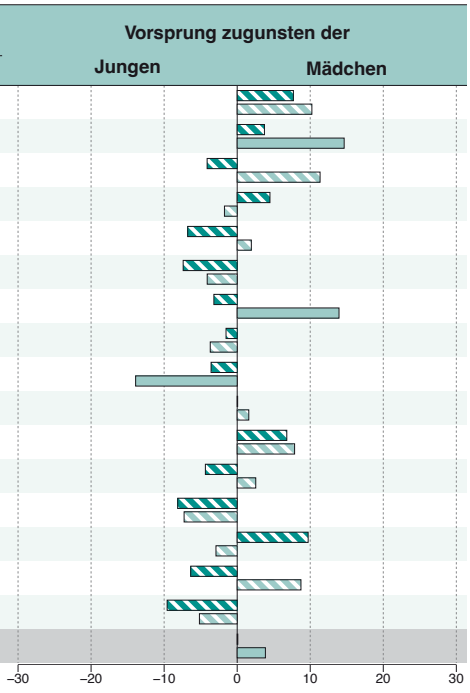
Land	Chemie Fachwissen $M_M–M_J$	(*SE*)	*d*	Chemie Erkenntnisgewinnung $M_M–M_J$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	**15**	(5.9)	**0.15**	10	(6.1)	0.11
Bayern	9	(6.0)	0.09	11	(5.9)	0.12
Berlin	6	(6.4)	0.06	10	(6.5)	0.10
Brandenburg	**12**	(4.1)	**0.13**	**10**	(4.3)	**0.12**
Bremen	3	(5.9)	0.03	**15**	(6.2)	**0.16**
Hamburg	2	(6.2)	0.02	7	(6.1)	0.07
Hessen	6	(5.5)	0.06	10	(5.7)	0.12
Mecklenburg-Vorpommern	8	(5.2)	0.10	3	(5.0)	0.03
Niedersachsen	3	(5.8)	0.03	2	(6.2)	0.02
Nordrhein-Westfalen	4	(4.0)	0.04	6	(3.7)	0.07
Rheinland-Pfalz	**13**	(5.9)	**0.14**	9	(5.5)	0.10
Saarland	2	(7.8)	0.02	–6	(7.6)	–0.07
Sachsen	–6	(5.8)	–0.06	10	(5.6)	0.11
Sachsen-Anhalt	1	(6.2)	0.01	–5	(6.1)	–0.05
Schleswig-Holstein	4	(4.9)	0.04	1	(6.0)	0.01
Thüringen	–1	(6.2)	–0.01	–2	(5.6)	–0.03
Deutschland	**6**	(1.7)	**0.06**	**7**	(1.6)	**0.08**



Anmerkungen. $M_M–M_J$ = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.9: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik in den Ländern

Land	Physik Fachwissen $M_M–M_J$	(*SE*)	*d*	Physik Erkenntnisgewinnung $M_M–M_J$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	8	(5.8)	0.08	10	(5.9)	0.10
Bayern	4	(6.3)	0.04	**15**	(6.5)	**0.15**
Berlin	–4	(6.5)	–0.04	11	(6.9)	0.10
Brandenburg	4	(4.0)	0.05	–2	(3.8)	–0.02
Bremen	–7	(5.5)	–0.07	2	(5.6)	0.02
Hamburg	–7	(6.6)	–0.07	–4	(6.8)	–0.04
Hessen	–3	(6.0)	–0.03	**14**	(6.5)	**0.14**
Mecklenburg-Vorpommern	–2	(5.0)	–0.02	–4	(5.3)	–0.04
Niedersachsen	–4	(6.0)	–0.04	**–14**[a]	(6.4)	**–0.15**[a]
Nordrhein-Westfalen	0	(4.1)	0.00	2	(4.2)	0.02
Rheinland-Pfalz	7	(6.1)	0.07	8	(5.5)	0.08
Saarland	–4	(8.0)	–0.04	3	(8.5)	0.03
Sachsen	–8	(5.8)	–0.08	–7[a]	(5.1)	–0.08[a]
Sachsen-Anhalt	10	(7.1)	0.10	–3	(6.3)	–0.03
Schleswig-Holstein	–6	(5.6)	–0.07	9	(6.0)	0.09
Thüringen	–10	(6.3)	–0.10	–5	(5.6)	–0.06
Deutschland	0	(1.7)	0.00	**4**	(1.7)	**0.04**



Anmerkungen. $M_M–M_J$ = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

5.3 Erreichte Kompetenzen von Mädchen und Jungen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

In den vorherigen Abschnitten wurden die Unterschiede in den Kompetenzen von Mädchen und Jungen im Jahr 2024 beschrieben, in diesem Abschnitt werden mit Trendanalysen Veränderungen untersucht. Im ersten Schritt wird separat für Mädchen und Jungen dargestellt, inwieweit sich die Kompetenzmittelwerte seit dem IQB-Ländervergleich 2012 und dem IQB-Bildungstrend 2018 verändert haben (Abschnitt 5.3.1). Im zweiten Schritt wird geprüft, ob die geschlechtsbezogenen Disparitäten in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 signifikant zu- oder abgenommen haben (Abschnitt 5.3.2). Die Ergebnisse werden jeweils für Deutschland insgesamt sowie separat für die einzelnen Länder dargestellt.

5.3.1 Trends in den von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzen

In den Abbildungen 5.10 bis 5.16 sind für Deutschland insgesamt sowie für die einzelnen Länder die von Mädchen und Jungen im jeweiligen Kompetenzbereich erreichten Mittelwerte (*M*) sowie deren Streuungen (*SD*) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 angegeben. Zusätzlich sind die Differenzen der Mittelwerte aus den Jahren 2012 und 2018 (M_{2018}–M_{2012}) bzw. 2018 und 2024 (M_{2024}–M_{2018}) sowie deren Standardfehler (*SE*) und Effektstärken *d* aufgeführt.[9]

Die Veränderungen zwischen den Erhebungszeitpunkten werden ferner grafisch veranschaulicht, wobei nach rechts weisende Balken einen Anstieg der im Mittel erreichten Kompetenzen kennzeichnen. Statistisch signifikante Veränderungen sind durch Fettdruck und ausgefüllte Balken gekennzeichnet. Ein hochgestelltes „a“ zeigt an, dass sich der Trend für Mädchen bzw. Jungen im jeweiligen Land signifikant vom Trend dieser Geschlechtergruppe in Deutschland insgesamt unterscheidet.

Im Fach Mathematik (*Globalskala*) hat sich das erreichte Kompetenzniveau sowohl in der Teilpopulation der Mädchen als auch in der Teilpopulation der Jungen in Deutschland insgesamt zwischen 2018 und 2024 signifikant verringert (vgl. Abb. 5.10). In der Gruppe der Mädchen beträgt der Kompetenzrückgang im Durchschnitt 27 Punkte ($d = 0.28$), in der Gruppe der Jungen 22 Punkte ($d = 0.22$). Auch in den meisten Ländern ist für beide Teilpopulationen ein signifikant negativer Trend zu beobachten. Keine signifikante Veränderung gegenüber dem Jahr 2018 ergibt sich für Mädchen in Berlin, Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern sowie für Jungen in Berlin, Brandenburg, Hamburg, dem Saarland, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein. Während im Zeitraum 2012–2018 im Fach Mathematik vor allem Jungen von geringfügigen Kompetenzrückgängen betroffen waren, betreffen die ungünstigen und deutlich stärker ausgeprägten Entwicklungen zwischen 2018 und 2024 also weitgehend beide Gruppen.

Im Fach Biologie ergeben sich in Deutschland insgesamt in beiden Kompetenzbereichen signifikante Kompetenzrückgänge gegenüber dem Jahr 2018 (vgl. Abb. 5.11 und 5.12): Mädchen erzielen im Jahr 2024 im Durchschnitt 25 Punkte ($d = 0.27$, *Fachwissen*) bzw. 26 Punkte ($d = 0.27$, *Erkenntnisgewinnung*) weniger als im Jahr 2024, Jungen im Durchschnitt 23 Punkte ($d = 0.24$, *Fachwissen*) bzw. 20 Punkte ($d = 0.19$, *Erkenntnisgewinnung*) weniger. Auf Länderebene vari-

9 Veränderungen der von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzmittelwerte für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Abb. 5.1web bis 5.7web).

iert das Ergebnismuster zwischen den beiden untersuchten Kompetenzbereichen. Im Bereich *Fachwissen* zeigen sich auch auf Länderebene für beide Teilpopulationen signifikante Kompetenzrückgänge. Nur in Hamburg und Schleswig-Holstein haben sich die Kompetenzmittelwerte für beide Gruppen sowie in Baden-Württemberg für die Gruppe der Mädchen nicht signifikant verändert. Anders fällt das Ergebnismuster auf Länderebene im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* aus: Hier ergeben sich signifikante Kompetenzrückgänge vorwiegend für die Gruppe der Mädchen, deren Kompetenzmittelwert in allen Ländern signifikant gesunken ist. Für die Gruppe der Jungen sind hingegen in elf Ländern keine signifikanten Veränderungen zwischen 2018 und 2024 zu verzeichnen. Ausnahmen bilden die Länder Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt, in denen auch für die Gruppe der Jungen signifikante Kompetenzrückgänge zu beobachten sind. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2018 ergaben sich im Fach Biologie im Bereich *Fachwissen* und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* bundesweit keine und auf Länderebene nur teilweise bedeutsame Veränderungen der von Mädchen bzw. Jungen im Mittel erreichten Kompetenzen.

Für das Fach Chemie zeigen sich in beiden Bereichen bundesweit und in fast allen Ländern ungünstige Entwicklungen in den von Mädchen bzw. Jungen erzielten Kompetenzen zwischen den Jahren 2018 und 2024 (vgl. Abb. 5.13 und 5.14). Bei Mädchen beträgt der Kompetenzrückgang in Deutschland insgesamt in beiden Bereichen 25 Punkte ($d = 0.27$), bei Jungen 20 Punkte ($d = 0.21$, *Fachwissen*) bzw. 22 Punkte ($d = 0.23$, *Erkenntnisgewinnung*). Auch in fast allen Ländern ist das Kompetenzniveau in beiden Teilpopulationen gegenüber dem Jahr 2018 signifikant gesunken. Ausnahmen bilden Baden-Württemberg, Berlin, Hamburg und Schleswig-Holstein für die Gruppe der Mädchen sowie Berlin, Brandenburg, Hamburg, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein für die Gruppe der Jungen; in diesen Ländern hat sich das Kompetenzniveau der genannten Gruppe in mindestens einem Bereich nicht signifikant verändert. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 waren im Fach Chemie in beiden Kompetenzbereichen bundesweit keine und auf Länderebene nur teilweise signifikante Veränderungen der von Mädchen bzw. Jungen erzielten Kompetenzen zu beobachten.

Im Fach Physik sind ebenfalls für beide Teilpopulationen bundesweit und in den meisten Ländern ungünstige Entwicklungen in den erzielten Kompetenzen zu verzeichnen (vgl. Abb. 5.15 und 5.16). In Deutschland insgesamt erzielen Mädchen durchschnittlich 24 Punkte ($d = 0.25$, *Fachwissen*) bzw. 25 Punkte ($d = 0.27$, *Erkenntnisgewinnung*) weniger als im Jahr 2018 und Jungen 22 Punkte ($d = 0.23$, *Fachwissen* bzw. $d = 0.22$, *Erkenntnisgewinnung*) weniger. Vergleichsweise groß und signifikant größer als in Deutschland insgesamt fällt der Kompetenzrückgang in jeweils einem der beiden Bereiche in der Gruppe der Mädchen in Bremen, Niedersachsen und Thüringen aus, in der Gruppe der Jungen in Hessen. Keine signifikanten Veränderungen in mindestens einem Bereich sind für beide Gruppen in Baden-Württemberg, Berlin und Hamburg zu verzeichnen sowie in Schleswig-Holstein für die Gruppe der Mädchen und in Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland für die Gruppe der Jungen. Im Zeitraum 2012–2018 waren im Fach Physik in beiden Kompetenzbereichen bundesweit und in den meisten Ländern keine signifikanten Veränderungen der von Mädchen bzw. Jungen erzielten Kompetenzen zu beobachten.

Abbildung 5.10: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*)

Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	496	97	495	92	**477**	97	–1	(7.3)	–0.01	**–18**	(4.8)	**–0.19**
	Jungen	504	103	510	95	**490**	98	5	(8.8)	0.05	**–20**	(5.9)	**–0.21**
Bayern	Mädchen	**511**	98	**523**	95	**492**	98	12	(6.9)	0.12	**–31**	(6.6)	**–0.32**
	Jungen	**524**	103	**525**	101	**508**	99	1	(7.2)	0.01	**–17**	(5.7)	**–0.17**
Berlin	Mädchen	**476**	102	**475**	104	465	101	–1	(6.5)	–0.01	–10 [a]	(6.4)	–0.10
	Jungen	**482**	105	**482**	106	474	113	0	(8.1)	0.00	–8	(7.4)	–0.07
Brandenburg	Mädchen	**507**	101	494	87	469	86	–12 [a]	(6.7)	–0.13	**–25**	(5.4)	**–0.29**
	Jungen	**528**	108	**491**	96	484	94	**–37** [a]	(7.5)	**–0.37**	–7 [a]	(6.5)	–0.07
Bremen	Mädchen	**461**	100	**457**	96	**431**	91	–4	(7.5)	–0.04	**–25**	(7.6)	**–0.27**
	Jungen	**480**	105	**466**	100	**441**	100	–14	(7.6)	–0.14	**–25**	(8.9)	**–0.25**
Hamburg	Mädchen	**479**	94	490	102	**481**	107	11	(5.6)	0.11	–9 [a]	(6.1)	–0.08
	Jungen	499	102	**489**	107	**491**	108	–10	(5.7)	–0.09	2 [a]	(6.0)	0.01
Hessen	Mädchen	496	97	**487**	93	463	93	–8	(6.1)	–0.09	**–25**	(5.6)	**–0.26**
	Jungen	**494**	96	495	98	**462**	98	1	(6.0)	0.01	**–33**	(8.2)	**–0.34**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	500	95	**477**	98	467	84	**–24** [a]	(7.9)	**–0.24**	–9 [a]	(6.8)	–0.10
	Jungen	510	96	**488**	93	475	83	**–22** [a]	(6.0)	**–0.23**	**–13**	(5.5)	**–0.14**
Niedersachsen	Mädchen	491	91	487	86	**454**	85	–4	(6.5)	–0.05	**–32**	(6.1)	**–0.38**
	Jungen	500	91	495	89	**469**	84	–5	(7.3)	–0.06	**–26**	(7.7)	**–0.30**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**470**	102	**485**	95	**451**	92	**15**	(7.4)	**0.16**	**–34**	(5.6)	**–0.37**
	Jungen	502	99	494	100	**460**	93	–8	(6.3)	–0.08	**–34**	(6.0)	**–0.35**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	496	99	**487**	98	464	96	–10	(6.1)	–0.10	**–23**	(6.3)	**–0.24**
	Jungen	508	95	494	104	**468**	92	**–14**	(6.9)	**–0.14**	**–26**	(6.3)	**–0.26**
Saarland	Mädchen	482	91	**480**	95	**454**	92	–2	(6.9)	–0.02	**–26**	(6.8)	**–0.28**
	Jungen	497	94	**483**	97	471	92	–14	(8.6)	–0.15	–11	(7.8)	–0.12
Sachsen	Mädchen	**525**	95	**525**	96	**501**	92	0	(7.4)	0.00	**–24**	(6.1)	**–0.26**
	Jungen	**550**	95	**535**	97	**521**	98	–15	(8.5)	–0.16	**–14**	(6.3)	**–0.14**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**506**	101	492	101	460	90	**–14** [a]	(6.6)	**–0.14**	**–32**	(6.4)	**–0.34**
	Jungen	**519**	97	493	102	481	95	**–26** [a]	(6.3)	**–0.26**	–13	(7.7)	–0.13
Schleswig-Holstein	Mädchen	488	97	485	98	469	87	–3	(8.2)	–0.04	**–16**	(6.4)	**–0.17**
	Jungen	514	98	**487**	103	483	89	**–26** [a]	(7.5)	**–0.26**	–5 [a]	(6.7)	–0.05
Thüringen	Mädchen	**512**	90	501	89	473	91	–11	(7.8)	–0.12	**–28**	(6.3)	**–0.30**
	Jungen	**530**	95	**514**	94	482	101	**–16**	(7.6)	**–0.17**	**–32**	(7.8)	**–0.33**
Deutschland	Mädchen	492	99	495	95	468	95	3	(2.8)	0.03	**–27**	(2.3)	**–0.28**
	Jungen	508	100	502	99	480	98	**–6**	(2.7)	**–0.06**	**–22**	(2.3)	**–0.22**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.11: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie

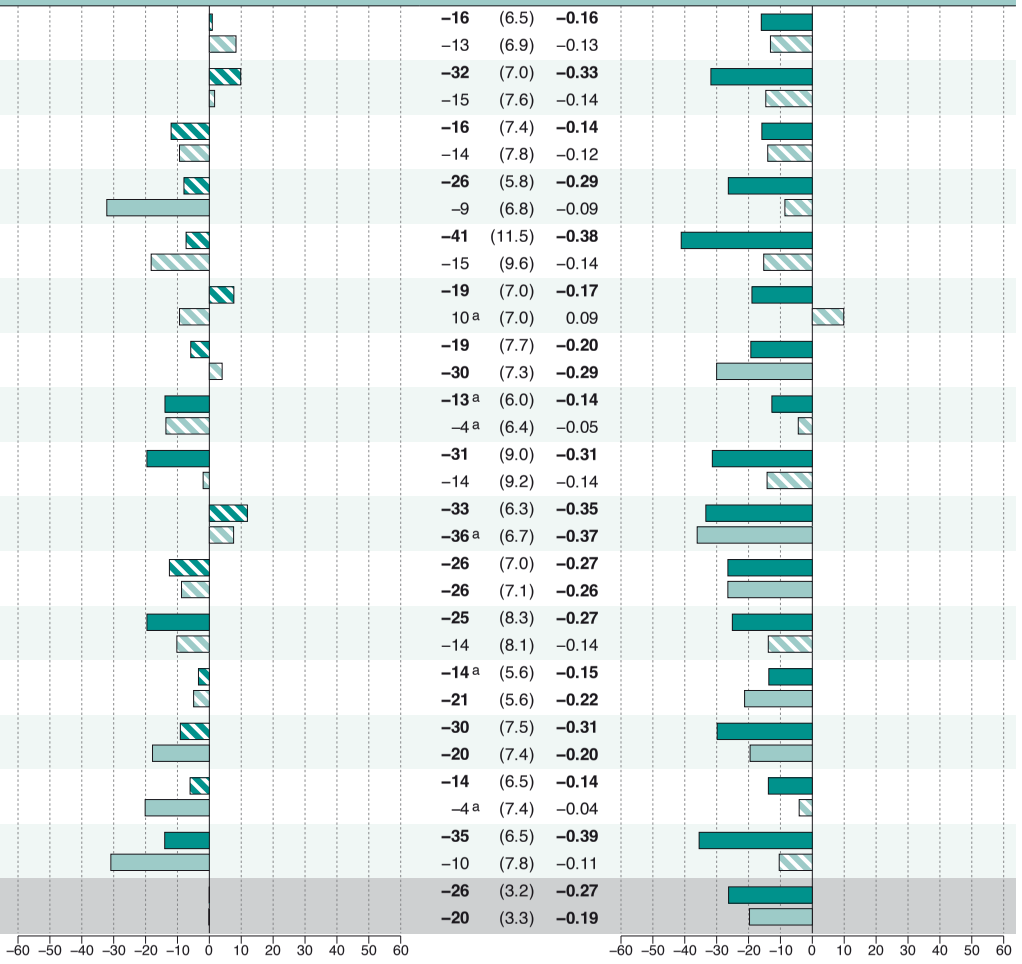
Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	517	95	504	91	**498**	99	–14	(7.3)	–0.15	–6 [a]	(6.7)	–0.06
	Jungen	485	104	491	95	469	97	6	(10.3)	0.06	**–23**	(6.5)	**–0.24**
Bayern	Mädchen	520	97	**527**	89	**497**	95	7	(6.5)	0.08	**–31**	(6.1)	**–0.33**
	Jungen	490	109	**500**	96	**480**	98	10	(8.0)	0.10	**–20**	(6.9)	**–0.21**
Berlin	Mädchen	504	103	**494**	97	479	99	–10	(6.8)	–0.10	**–15**	(6.4)	**–0.15**
	Jungen	482	107	**474**	99	458	108	–7	(7.3)	–0.07	**–16**	(7.1)	**–0.16**
Brandenburg	Mädchen	**537**	89	**518**	91	**495**	90	**–19** [a]	(6.8)	**–0.21**	**–24**	(6.1)	**–0.26**
	Jungen	**528**	96	482	95	468	95	**–45** [a]	(6.9)	**–0.47**	**–14**	(6.9)	**–0.15**
Bremen	Mädchen	**492**	109	**488**	99	**450**	93	–5	(9.9)	–0.04	**–37**	(7.8)	**–0.39**
	Jungen	**473**	105	**463**	101	**437**	97	–10	(8.9)	–0.10	**–26**	(7.9)	**–0.26**
Hamburg	Mädchen	**494**	106	**490**	97	479	100	–5	(6.9)	–0.05	–10 [a]	(6.5)	–0.11
	Jungen	479	104	**469**	102	466	103	–10	(6.4)	–0.10	–3 [a]	(6.5)	–0.03
Hessen	Mädchen	**500**	91	**491**	98	**466**	96	–9	(6.5)	–0.09	**–25**	(7.6)	**–0.26**
	Jungen	479	96	**472**	102	**439**	100	–7	(6.5)	–0.07	**–33**	(6.8)	**–0.33**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	**530**	91	507	90	**492**	83	**–24** [a]	(6.6)	**–0.26**	**–14**	(5.5)	**–0.16**
	Jungen	**512**	96	491	89	**478**	84	**–21** [a]	(6.9)	**–0.22**	**–14**	(5.9)	**–0.16**
Niedersachsen	Mädchen	516	94	511	92	474	92	–5	(7.4)	–0.05	**–37**	(8.2)	**–0.40**
	Jungen	493	99	485	95	459	92	–7	(8.4)	–0.07	**–26**	(8.2)	**–0.28**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**486**	95	501	95	**469**	87	**14** [a]	(6.2)	**0.15**	**–31**	(5.8)	**–0.35**
	Jungen	**478**	98	479	97	**447**	89	1	(7.3)	0.01	**–32**	(6.2)	**–0.35**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	**529**	88	509	96	486	95	**–20** [a]	(6.7)	**–0.22**	**–23**	(6.7)	**–0.24**
	Jungen	499	95	482	106	457	92	**–17**	(7.5)	**–0.16**	**–25**	(6.8)	**–0.25**
Saarland	Mädchen	511	103	503	92	**473**	89	–8	(7.7)	–0.08	**–31**	(7.3)	**–0.34**
	Jungen	485	105	**469**	94	454	95	–16	(8.1)	–0.16	**–15**	(6.9)	**–0.16**
Sachsen	Mädchen	**548**	92	**541**	85	**514**	87	–7	(7.3)	–0.08	**–27**	(4.9)	**–0.31**
	Jungen	**534**	93	**519**	89	**500**	89	**–16**	(6.1)	**–0.17**	**–19**	(5.2)	**–0.21**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**538**	97	**521**	100	490	92	**–18** [a]	(6.5)	**–0.18**	**–30**	(6.7)	**–0.31**
	Jungen	**521**	105	494	101	**475**	93	**–27** [a]	(6.7)	**–0.26**	**–19**	(6.9)	**–0.19**
Schleswig-Holstein	Mädchen	512	93	**497**	93	487	90	**–15**	(6.6)	**–0.16**	–10 [a]	(5.8)	–0.11
	Jungen	498	97	**477**	99	468	92	**–21** [a]	(6.7)	**–0.22**	–9 [a]	(6.3)	–0.10
Thüringen	Mädchen	**541**	95	**528**	89	**497**	91	–12	(7.1)	–0.14	**–32**	(6.4)	**–0.35**
	Jungen	**530**	95	**507**	90	**481**	94	**–23** [a]	(6.8)	**–0.24**	**–26**	(7.0)	**–0.28**
Deutschland	Mädchen	511	96	509	94	484	94	–2	(2.7)	–0.02	**–25**	(2.6)	**–0.27**
	Jungen	489	102	486	98	463	96	–3	(3.2)	–0.03	**–23**	(2.7)	**–0.24**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.12: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie

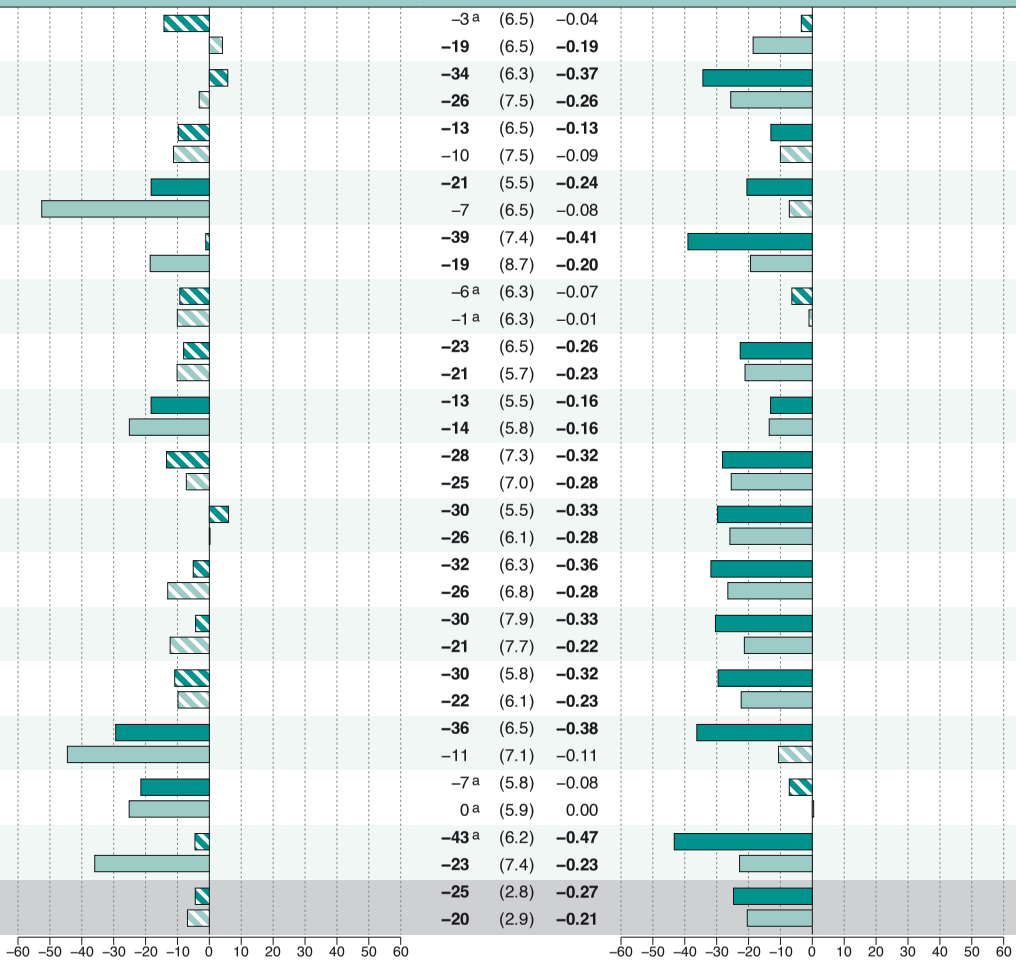
Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	510	96	511	94	495	101	1	(7.7)	0.01	**–16**	(6.5)	**–0.16**
	Jungen	483	104	491	99	478	103	8	(10.8)	0.08	–13	(6.9)	–0.13
Bayern	Mädchen	**521**	91	**531**	96	**499**	98	10	(6.8)	0.10	**–32**	(7.0)	**–0.33**
	Jungen	494	104	496	103	**482**	102	2	(8.2)	0.02	–15	(7.6)	–0.14
Berlin	Mädchen	505	106	**493**	112	477	109	–12	(7.7)	–0.11	**–16**	(7.4)	**–0.14**
	Jungen	486	108	**477**	111	463	115	–9	(7.6)	–0.09	–14	(7.8)	–0.12
Brandenburg	Mädchen	**526**	91	518	92	491	91	–8	(6.5)	–0.09	**–26**	(5.8)	**–0.29**
	Jungen	**522**	97	489	96	**481**	99	**–32**[a]	(6.9)	**–0.33**	–9	(6.8)	–0.09
Bremen	Mädchen	**490**	106	**483**	117	**442**	96	–7	(12.4)	–0.06	**–41**	(11.5)	**–0.38**
	Jungen	**474**	106	**455**	110	**440**	104	–18	(10.0)	–0.17	–15	(9.6)	–0.14
Hamburg	Mädchen	**495**	107	503	107	484	109	8	(7.0)	0.07	**–19**	(7.0)	**–0.17**
	Jungen	**476**	107	**466**	114	476	111	–9	(6.4)	–0.09	10[a]	(7.0)	0.09
Hessen	Mädchen	506	93	**500**	99	481	98	–6	(6.8)	–0.06	**–19**	(7.7)	**–0.20**
	Jungen	478	97	482	100	**452**	106	4	(6.9)	0.04	**–30**	(7.3)	**–0.29**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	**525**	88	511	90	**498**	89	**–14**	(7.0)	**–0.16**	**–13**[a]	(6.0)	**–0.14**
	Jungen	**505**	94	492	92	**487**	89	–14	(7.3)	–0.15	–4[a]	(6.4)	–0.05
Niedersachsen	Mädchen	**523**	97	504	98	**472**	101	**–20**[a]	(8.3)	**–0.20**	**–31**	(9.0)	**–0.31**
	Jungen	490	103	488	105	473	103	–2	(9.3)	–0.02	–14	(9.2)	–0.14
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**493**	94	505	98	**472**	94	12	(6.5)	0.12	**–33**	(6.3)	**–0.35**
	Jungen	479	101	487	99	**450**	97	8	(7.5)	0.08	**–36**[a]	(6.7)	**–0.37**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	**523**	97	511	100	484	99	–13	(7.5)	–0.13	**–26**	(7.0)	**–0.27**
	Jungen	498	100	489	106	463	98	–9	(7.5)	–0.09	**–26**	(7.1)	**–0.26**
Saarland	Mädchen	515	103	**495**	92	**470**	95	**–20**[a]	(8.4)	**–0.20**	**–25**	(8.3)	**–0.27**
	Jungen	488	102	**477**	101	464	99	–10	(7.8)	–0.10	–14	(8.1)	–0.14
Sachsen	Mädchen	**533**	96	**530**	89	**516**	92	–3	(7.8)	–0.04	**–14**[a]	(5.6)	**–0.15**
	Jungen	**527**	95	**522**	95	**501**	94	–5	(6.5)	–0.05	**–21**	(5.6)	**–0.22**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**523**	99	514	97	484	93	–9	(7.7)	–0.09	**–30**	(7.5)	**–0.31**
	Jungen	**514**	104	496	104	476	93	**–18**[a]	(6.5)	**–0.17**	**–20**	(7.4)	**–0.20**
Schleswig-Holstein	Mädchen	511	98	505	99	491	97	–6	(7.1)	–0.06	**–14**	(6.5)	**–0.14**
	Jungen	497	101	**477**	103	473	102	**–20**[a]	(6.9)	**–0.20**	–4[a]	(7.4)	–0.04
Thüringen	Mädchen	**537**	87	**523**	85	487	96	**–14**	(7.1)	**–0.16**	**–35**	(6.5)	**–0.39**
	Jungen	**525**	86	494	92	**484**	99	**–31**[a]	(7.0)	**–0.35**	–10	(7.8)	–0.11
Deutschland	Mädchen	511	96	511	98	485	99	0	(3.1)	0.00	**–26**	(3.2)	**–0.27**
	Jungen	489	102	489	102	469	102	0	(3.5)	0.00	**–20**	(3.3)	**–0.19**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.13: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie

Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	508	95	494	89	**490**	100	–14	(7.5)	–0.15	–3 [a]	(6.5)	–0.04
	Jungen	490	105	494	94	475	98	4	(10.5)	0.04	**–19**	(6.5)	**–0.19**
Bayern	Mädchen	**517**	94	**522**	92	**488**	93	6	(6.8)	0.06	**–34**	(6.3)	**–0.37**
	Jungen	508	105	**505**	102	**479**	96	–3	(8.4)	–0.03	**–26**	(7.5)	**–0.26**
Berlin	Mädchen	494	108	**484**	101	471	101	–10	(7.0)	–0.09	**–13**	(6.5)	**–0.13**
	Jungen	487	110	**476**	104	466	108	–11	(7.4)	–0.10	–10	(7.5)	–0.09
Brandenburg	Mädchen	**525**	91	507	86	**486**	84	**–18** [a]	(6.4)	**–0.21**	**–21**	(5.5)	**–0.24**
	Jungen	**534**	101	482	93	474	90	**–53** [a]	(7.2)	**–0.54**	–7	(6.5)	–0.08
Bremen	Mädchen	**480**	103	**479**	97	**440**	95	–1	(9.0)	–0.01	**–39**	(7.4)	**–0.41**
	Jungen	**475**	103	**456**	94	**437**	102	**–19**	(9.4)	**–0.19**	**–19**	(8.7)	**–0.20**
Hamburg	Mädchen	**487**	99	**478**	95	472	98	–9	(6.5)	–0.10	–6 [a]	(6.3)	–0.07
	Jungen	**480**	100	**470**	100	469	102	–10	(5.7)	–0.10	–1 [a]	(6.3)	–0.01
Hessen	Mädchen	**494**	93	**486**	90	**464**	88	–8	(6.2)	–0.09	**–23**	(6.5)	**–0.26**
	Jungen	489	97	**479**	93	**458**	91	–10	(6.3)	–0.11	**–21**	(5.7)	**–0.23**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	**520**	87	502	87	**488**	82	**–18** [a]	(6.1)	**–0.21**	**–13**	(5.5)	**–0.16**
	Jungen	**519**	97	494	89	**480**	84	**–25** [a]	(7.3)	**–0.27**	**–14**	(5.8)	**–0.16**
Niedersachsen	Mädchen	508	90	494	93	466	85	–13	(7.3)	–0.15	**–28**	(7.3)	**–0.32**
	Jungen	496	96	489	94	463	87	–7	(7.4)	–0.08	**–25**	(7.0)	**–0.28**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**482**	96	**488**	94	**459**	86	6	(5.7)	0.06	**–30**	(5.5)	**–0.33**
	Jungen	480	106	481	98	**455**	90	0	(9.1)	0.00	**–26**	(6.1)	**–0.28**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	509	87	504	88	472	91	–5	(6.5)	–0.06	**–32**	(6.3)	**–0.36**
	Jungen	499	93	486	98	**459**	89	–13	(7.3)	–0.14	**–26**	(6.8)	**–0.28**
Saarland	Mädchen	498	98	494	94	**463**	88	–4	(8.1)	–0.04	**–30**	(7.9)	**–0.33**
	Jungen	495	99	483	98	462	96	–12	(8.1)	–0.12	**–21**	(7.7)	**–0.22**
Sachsen	Mädchen	**544**	96	**533**	92	**503**	90	–11	(7.4)	–0.12	**–30**	(5.8)	**–0.32**
	Jungen	**541**	99	**531**	98	**509**	98	–10	(7.0)	–0.10	**–22**	(6.1)	**–0.23**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**544**	97	**515**	103	479	89	**–29** [a]	(6.3)	**–0.29**	**–36**	(6.5)	**–0.38**
	Jungen	**533**	106	489	103	478	90	**–45** [a]	(6.9)	**–0.42**	–11	(7.1)	–0.11
Schleswig-Holstein	Mädchen	503	90	**482**	91	475	86	**–21** [a]	(6.4)	**–0.24**	–7 [a]	(5.8)	–0.08
	Jungen	496	97	**471**	99	471	88	**–25** [a]	(6.9)	**–0.26**	0 [a]	(5.9)	0.00
Thüringen	Mädchen	**528**	97	**524**	88	480	95	–5	(7.4)	–0.05	**–43** [a]	(6.2)	**–0.47**
	Jungen	**540**	95	**504**	95	**481**	100	**–36** [a]	(6.6)	**–0.38**	**–23**	(7.4)	**–0.23**
Deutschland	Mädchen	504	96	500	93	475	92	–4	(2.8)	–0.05	**–25**	(2.8)	**–0.27**
	Jungen	496	104	489	98	469	94	–7	(3.6)	–0.07	**–20**	(2.9)	**–0.21**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.14: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Chemie

Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	510	95	504	88	**490**	98	–6	(6.8)	–0.07	**–13**	(6.6)	**–0.14**
	Jungen	491	104	496	93	**480**	99	6	(10.1)	0.06	**–16**	(6.3)	**–0.17**
Bayern	Mädchen	**519**	93	**522**	88	**491**	99	3	(6.4)	0.03	**–31**	(6.3)	**–0.33**
	Jungen	499	106	501	98	**479**	100	3	(8.0)	0.03	**–22**	(6.9)	**–0.22**
Berlin	Mädchen	499	103	**487**	100	474	100	–12	(7.0)	–0.12	–13	(6.5)	–0.13
	Jungen	494	106	**478**	101	464	111	**–16**	(7.4)	**–0.15**	–14	(7.6)	–0.13
Brandenburg	Mädchen	**520**	94	508	79	484	85	**–12**	(6.2)	**–0.14**	**–23**	(5.3)	**–0.29**
	Jungen	**542**	103	488	87	474	88	**–54**[a]	(6.7)	**–0.57**	**–14**	(6.0)	**–0.16**
Bremen	Mädchen	**484**	106	**482**	94	**453**	87	–2	(9.4)	–0.02	**–28**	(8.3)	**–0.31**
	Jungen	**475**	105	**468**	90	**439**	97	–7	(8.8)	–0.07	**–30**	(8.8)	**–0.32**
Hamburg	Mädchen	**485**	103	**488**	96	477	104	2	(7.0)	0.02	–10[a]	(6.6)	–0.10
	Jungen	**480**	106	**470**	100	470	107	–10	(6.1)	–0.09	0[a]	(6.5)	0.00
Hessen	Mädchen	500	95	**485**	91	**467**	90	**–15**	(6.4)	**–0.16**	**–18**	(6.7)	**–0.20**
	Jungen	**483**	97	**483**	92	**456**	91	0	(6.4)	0.00	**–27**	(6.3)	**–0.29**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	511	89	495	87	483	82	**–16**	(6.7)	**–0.19**	**–12**[a]	(5.6)	**–0.15**
	Jungen	**511**	95	493	87	**480**	86	**–19**[a]	(6.5)	**–0.21**	**–13**	(5.8)	**–0.15**
Niedersachsen	Mädchen	508	96	494	88	470	85	**–14**	(6.8)	**–0.15**	**–25**	(7.3)	**–0.29**
	Jungen	498	102	488	94	468	88	–10	(8.1)	–0.10	**–21**	(7.1)	**–0.23**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**483**	98	**493**	93	**461**	84	9[a]	(6.0)	0.10	**–31**	(5.6)	**–0.35**
	Jungen	**483**	105	485	95	**455**	88	2	(7.2)	0.02	**–30**	(6.0)	**–0.33**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	515	89	502	92	475	91	**–13**	(6.8)	**–0.15**	**–27**	(6.6)	**–0.30**
	Jungen	502	94	492	100	466	91	–10	(7.5)	–0.10	**–26**	(6.6)	**–0.27**
Saarland	Mädchen	498	92	491	87	**459**	88	–8	(8.3)	–0.08	**–32**	(7.7)	**–0.37**
	Jungen	493	92	**481**	94	465	97	–12	(7.6)	–0.13	**–16**	(7.8)	**–0.17**
Sachsen	Mädchen	**533**	93	**525**	85	**510**	90	–8	(7.3)	–0.09	**–15**	(5.3)	**–0.17**
	Jungen	**541**	94	**524**	93	**499**	95	**–17**	(6.4)	**–0.18**	**–25**	(5.7)	**–0.26**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**529**	99	**513**	95	475	87	**–16**	(7.1)	**–0.16**	**–38**	(6.8)	**–0.42**
	Jungen	**522**	105	500	100	**480**	90	**–22**[a]	(6.6)	**–0.22**	**–20**	(6.6)	**–0.21**
Schleswig-Holstein	Mädchen	504	88	**488**	90	474	88	**–16**	(6.5)	**–0.18**	**–13**	(6.1)	**–0.15**
	Jungen	499	95	483	95	473	92	**–16**	(6.9)	**–0.17**	–10	(6.5)	–0.10
Thüringen	Mädchen	**529**	85	**520**	87	478	87	–9	(6.9)	–0.11	**–42**[a]	(6.1)	**–0.48**
	Jungen	**534**	85	**504**	89	480	96	**–30**[a]	(6.3)	**–0.34**	**–24**	(7.3)	**–0.26**
Deutschland	Mädchen	505	96	501	91	477	92	–4	(2.9)	–0.04	**–25**	(2.8)	**–0.27**
	Jungen	495	103	491	96	470	95	–4	(3.3)	–0.04	**–22**	(2.9)	**–0.23**



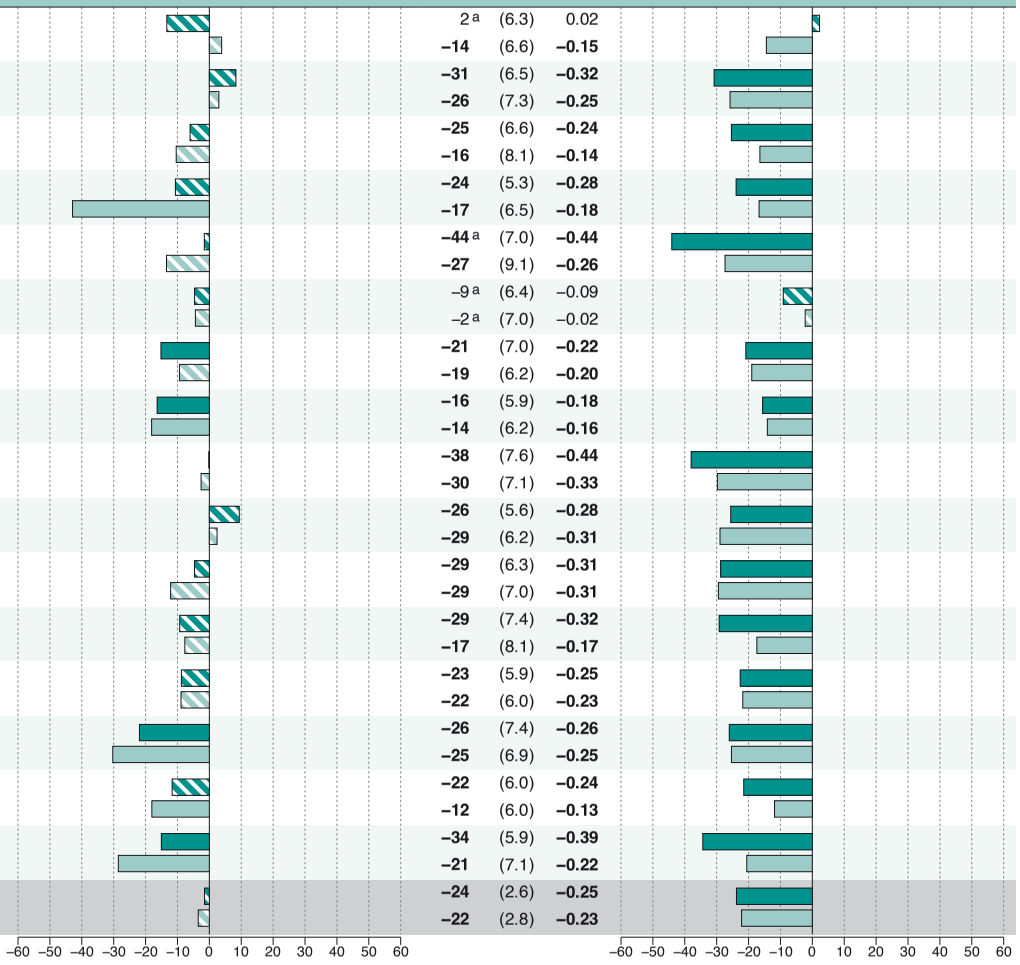
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.

[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.15: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik

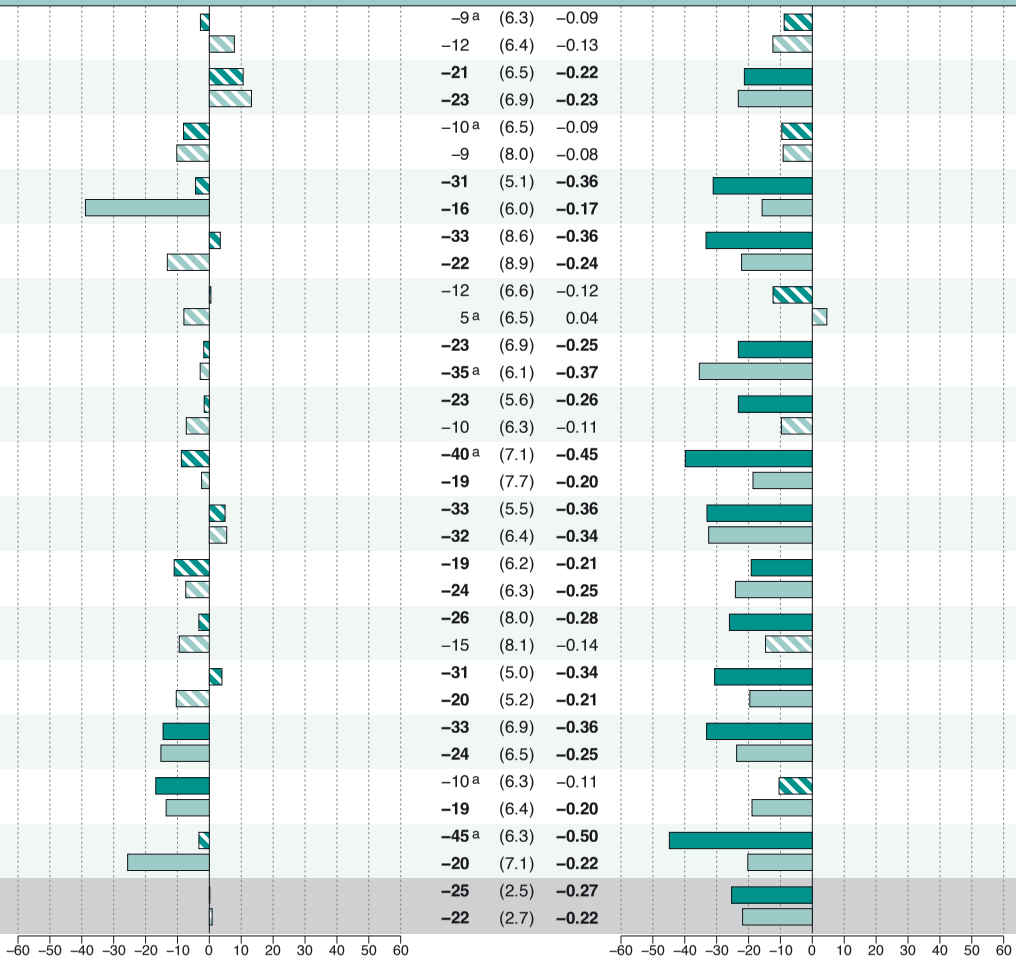
Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	507	94	493	86	**495**	102	–13	(7.7)	–0.15	2 [a]	(6.3)	0.02
	Jungen	498	102	502	92	**488**	99	4	(10.2)	0.04	**–14**	(6.6)	**–0.15**
Bayern	Mädchen	**517**	96	**525**	95	**494**	97	8	(6.9)	0.09	**–31**	(6.5)	**–0.32**
	Jungen	**513**	108	**516**	104	**490**	100	3	(8.4)	0.03	**–26**	(7.3)	**–0.25**
Berlin	Mädchen	491	102	**485**	104	**459**	106	–6	(7.1)	–0.06	**–25**	(6.6)	**–0.24**
	Jungen	490	104	**480**	108	464	120	–10	(7.3)	–0.10	**–16**	(8.1)	**–0.14**
Brandenburg	Mädchen	**518**	91	**508**	87	**484**	85	–11	(6.0)	–0.12	**–24**	(5.3)	**–0.28**
	Jungen	**539**	99	496	94	479	92	**–43** [a]	(7.0)	**–0.44**	**–17**	(6.5)	**–0.18**
Bremen	Mädchen	**481**	104	**480**	104	**435**	98	–2	(9.0)	–0.01	**–44** [a]	(7.0)	**–0.44**
	Jungen	**483**	106	**470**	103	**442**	106	–13	(9.7)	–0.13	**–27**	(9.1)	**–0.26**
Hamburg	Mädchen	**482**	97	**477**	98	468	104	–5	(6.3)	–0.05	–9 [a]	(6.4)	–0.09
	Jungen	**482**	100	**478**	104	475	107	–4	(6.1)	–0.04	–2 [a]	(7.0)	–0.02
Hessen	Mädchen	498	89	**483**	92	**462**	95	**–15** [a]	(6.0)	**–0.17**	**–21**	(7.0)	**–0.22**
	Jungen	493	93	**484**	98	465	97	–9	(6.3)	–0.10	**–19**	(6.2)	**–0.20**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	**516**	90	499	93	**484**	82	**–16** [a]	(6.8)	**–0.18**	**–16**	(5.9)	**–0.18**
	Jungen	**517**	92	499	95	**485**	84	**–18**	(7.0)	**–0.19**	**–14**	(6.2)	**–0.16**
Niedersachsen	Mädchen	501	93	501	85	**463**	88	0	(7.0)	0.00	**–38**	(7.6)	**–0.44**
	Jungen	499	97	497	91	467	91	–3	(7.6)	–0.03	**–30**	(7.1)	**–0.33**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**470**	101	**480**	92	**454**	88	9	(6.0)	0.10	**–26**	(5.6)	**–0.28**
	Jungen	**481**	106	**483**	96	**454**	92	2	(9.9)	0.02	**–29**	(6.2)	**–0.31**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	504	83	499	88	471	97	–5	(6.2)	–0.05	**–29**	(6.3)	**–0.31**
	Jungen	505	87	493	94	**464**	95	–12	(7.3)	–0.13	**–29**	(7.0)	**–0.31**
Saarland	Mädchen	501	99	492	91	**463**	92	–9	(7.9)	–0.10	**–29**	(7.4)	**–0.32**
	Jungen	492	102	**485**	99	467	100	–8	(8.5)	–0.08	**–17**	(8.1)	**–0.17**
Sachsen	Mädchen	**540**	95	**531**	89	**509**	95	–9	(7.5)	–0.10	**–23**	(5.9)	**–0.25**
	Jungen	**548**	95	**539**	93	**517**	98	–9	(6.0)	–0.09	**–22**	(6.0)	**–0.23**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**535**	102	**513**	103	**487**	96	**–22** [a]	(7.1)	**–0.21**	**–26**	(7.4)	**–0.26**
	Jungen	**533**	108	503	104	477	98	**–30** [a]	(6.6)	**–0.28**	**–25**	(6.9)	**–0.25**
Schleswig-Holstein	Mädchen	502	86	490	87	469	92	–12	(6.2)	–0.14	**–22**	(6.0)	**–0.24**
	Jungen	505	91	**487**	91	475	94	**–18** [a]	(6.2)	**–0.20**	**–12**	(6.0)	**–0.13**
Thüringen	Mädchen	**534**	88	**519**	84	**485**	94	**–15**	(6.9)	**–0.17**	**–34**	(5.9)	**–0.39**
	Jungen	**544**	89	**515**	88	**495**	95	**–29** [a]	(6.5)	**–0.32**	**–21**	(7.1)	**–0.22**
Deutschland	Mädchen	500	97	498	93	475	96	–2	(2.9)	–0.02	**–24**	(2.6)	**–0.25**
	Jungen	500	103	497	98	474	99	–3	(3.8)	–0.04	**–22**	(2.8)	**–0.23**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; $M_{2018}–M_{2012}$ bzw. $M_{2024}–M_{2018}$ = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 5.16: Vergleich der in den Jahren 2012, 2018 und 2024 von Mädchen bzw. Jungen erreichten Kompetenzen im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik

Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	$M_{2018}-M_{2012}$	(*SE*)	*d*	$M_{2024}-M_{2018}$	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	Mädchen	508	100	505	92	**496**	101	–3	(7.3)	–0.03	–9 [a]	(6.3)	–0.09
	Jungen	491	108	498	97	**486**	98	8	(10.7)	0.08	–12	(6.4)	–0.13
Bayern	Mädchen	**514**	95	**525**	94	**504**	97	11	(6.7)	0.11	**–21**	(6.5)	**–0.22**
	Jungen	499	106	**512**	103	**489**	101	13	(7.8)	0.13	**–23**	(6.9)	**–0.23**
Berlin	Mädchen	494	103	**486**	101	477	109	–8	(7.1)	–0.08	–10 [a]	(6.5)	–0.09
	Jungen	**485**	105	**475**	103	465	117	–10	(7.4)	–0.10	–9	(8.0)	–0.08
Brandenburg	Mädchen	**516**	96	511	84	480	87	–4	(6.5)	–0.05	**–31**	(5.1)	**–0.36**
	Jungen	**537**	103	498	89	482	93	**–39** [a]	(7.1)	**–0.41**	**–16**	(6.0)	**–0.17**
Bremen	Mädchen	**478**	98	**481**	94	**448**	89	3	(10.0)	0.04	**–33**	(8.6)	**–0.36**
	Jungen	**482**	100	**468**	92	**446**	92	–13	(10.1)	–0.14	**–22**	(8.9)	**–0.24**
Hamburg	Mädchen	**487**	99	**488**	98	476	103	0	(6.8)	0.00	–12	(6.6)	–0.12
	Jungen	**483**	100	**475**	103	480	107	–8	(6.0)	–0.08	5 [a]	(6.5)	0.04
Hessen	Mädchen	**492**	91	**490**	90	**467**	95	–2	(6.3)	–0.02	**–23**	(6.9)	**–0.25**
	Jungen	492	94	**489**	92	**453**	99	–3	(6.3)	–0.03	**–35** [a]	(6.1)	**–0.37**
Mecklenburg-Vorpommern	Mädchen	508	90	506	92	483	83	–2	(6.8)	–0.02	**–23**	(5.6)	**–0.26**
	Jungen	504	97	496	93	**487**	85	–7	(7.4)	–0.08	–10	(6.3)	–0.11
Niedersachsen	Mädchen	512	97	503	87	**464**	90	–9	(7.0)	–0.10	**–40** [a]	(7.1)	**–0.45**
	Jungen	498	102	496	94	477	91	–2	(8.7)	–0.03	**–19**	(7.7)	**–0.20**
Nordrhein-Westfalen	Mädchen	**487**	96	**492**	94	**459**	89	5	(6.1)	0.05	**–33**	(5.5)	**–0.36**
	Jungen	**484**	99	489	97	**457**	92	5	(7.5)	0.06	**–32**	(6.4)	**–0.34**
Rheinland-Pfalz	Mädchen	512	94	501	88	482	95	–11	(7.1)	–0.12	**–19**	(6.2)	**–0.21**
	Jungen	505	98	498	94	474	95	–7	(7.5)	–0.08	**–24**	(6.3)	**–0.25**
Saarland	Mädchen	496	97	**493**	92	**467**	95	–3	(8.4)	–0.04	**–26**	(8.0)	**–0.28**
	Jungen	488	100	**479**	102	464	102	–9	(8.2)	–0.09	–15	(8.1)	–0.14
Sachsen	Mädchen	**533**	98	**537**	93	**506**	87	4	(7.0)	0.04	**–31**	(5.0)	**–0.34**
	Jungen	**544**	100	**533**	97	**514**	92	–10	(6.7)	–0.10	**–20**	(5.2)	**–0.21**
Sachsen-Anhalt	Mädchen	**527**	95	513	92	480	92	**–15** [a]	(6.8)	**–0.16**	**–33**	(6.9)	**–0.36**
	Jungen	**522**	102	**506**	97	483	94	**–15** [a]	(6.4)	**–0.15**	**–24**	(6.5)	**–0.25**
Schleswig-Holstein	Mädchen	505	93	**488**	92	478	92	**–17** [a]	(7.1)	**–0.18**	–10 [a]	(6.3)	–0.11
	Jungen	501	99	**488**	94	469	94	**–14**	(6.8)	**–0.14**	**–19**	(6.4)	**–0.20**
Thüringen	Mädchen	**530**	88	**527**	90	482	91	–3	(7.6)	–0.04	**–45** [a]	(6.3)	**–0.50**
	Jungen	**533**	87	**508**	91	**487**	97	**–26** [a]	(6.9)	**–0.29**	**–20**	(7.1)	**–0.22**
Deutschland	Mädchen	504	97	504	93	479	96	0	(3.0)	0.00	**–25**	(2.5)	**–0.27**
	Jungen	496	103	497	97	475	98	1	(3.6)	0.01	**–22**	(2.7)	**–0.22**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; M_{2018}–M_{2012} bzw. M_{2024}–M_{2018} = Mittelwertsdifferenz; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

5.3.2 Trends in den geschlechtsbezogenen Disparitäten

In diesem Abschnitt wird dargestellt, wie sich die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den erreichten Kompetenzmittelwerten in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik zwischen den Jahren 2012 und 2018 bzw. zwischen den Jahren 2018 und 2024 in Deutschland insgesamt sowie in den Ländern entwickelt haben.

In den Tabellen 5.4 bis 5.7 sowie in den Tabellen 5.1web bis 5.3web, die auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden können, werden die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen für die einzelnen Kompetenzbereiche in den Jahren 2012, 2018 und 2024 gegenübergestellt. Angegeben ist zum einen die Differenz zwischen den im Mittel von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzen im jeweiligen Jahr (M_M–M_J). Die Werte stellen die geschlechtsbezogenen Disparitäten in den drei Erhebungsjahren dar; fett gedruckte Disparitäten sind im jeweiligen Erhebungsjahr statistisch signifikant. In den Spalten mit den Differenzen 2018–2012 bzw. 2024–2018 ist zum anderen angegeben, um wie viele Punkte sich die geschlechtsbezogenen Disparitäten zwischen den Erhebungsjahren verändert haben, und zwar als Betrag der Punktdifferenz ($|\Delta M_{2018}–\Delta M_{2012}|$ bzw. $|\Delta M_{2024}–\Delta M_{2018}|$). Die angegebene Veränderung der geschlechtsbezogenen Disparitäten in Punktwerten gibt zunächst also keine Auskunft über die Richtung der Veränderung. Diese geht aus den Pfeilsymbolen hervor, die bei statistisch signifikanten Veränderungen abgebildet sind. Ein nach oben weisender Pfeil gibt eine Vergrößerung der Geschlechterdisparität zwischen den Erhebungsjahren an. Ein nach unten weisender Pfeil kennzeichnet eine Verringerung der Disparität. Zudem ist es möglich, dass sich der Unterschied zwischen den Geschlechtergruppen „umkehrt“, wenn beispielsweise im Jahr 2018 ein Kompetenzvorsprung der Mädchen, im Jahr 2024 hingegen ein Vorsprung der Jungen vorliegt. Eine solche Entwicklung wird, sofern sie statistisch signifikant ist, mit einem Doppelpfeil angezeigt. Angegeben sind zudem für alle Werte die entsprechenden Standardfehler (*SE*).[10]

Im Fach Mathematik hat sich der mittlere Kompetenzunterschied zwischen Mädchen und Jungen weder in Deutschland insgesamt noch in den meisten Ländern seit dem Jahr 2018 signifikant verändert (vgl. Tab. 5.4). Lediglich in den Ländern Brandenburg und Sachsen-Anhalt, in denen im Jahr 2018 kein signifikanter Unterschied in den von Mädchen und Jungen im Mittel erzielten mathematischen Kompetenzen bestand, ist nun ein signifikanter Vorsprung der Jungen zu verzeichnen. Die für Deutschland insgesamt im Zeitraum zwischen 2012 und 2018 beobachtete Abnahme der geschlechtsbezogenen Disparität im Fach Mathematik setzt sich also zwischen den Jahren 2018 und 2024 nicht fort.

In den untersuchten naturwissenschaftlichen Fächern und Kompetenzbereichen sind bundesweit – wie schon im Zeitraum zwischen 2012 und 2018 – keine signifikanten Veränderungen in den geschlechtsbezogenen Disparitäten zu verzeichnen (vgl. Tab. 5.5 bis 5.7, *Fachwissen*; Tab. 5.1web bis 5.3web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB, *Erkenntnisgewinnung*). Auf Länderebene hingegen ergeben sich vereinzelt signifikante Trends. Diese Veränderungen betreffen in fast allen Fällen Disparitäten, die im Jahr 2018 in den jeweiligen Ländern und Kompetenzbereichen zugunsten der Mädchen bestanden und im Jahr 2024 bedeutsam geringer ausfallen oder nicht mehr zu beobachten sind. Diese

10 Veränderungen der Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen für den Zeitraum 2012–2024 können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 5.4web bis 5.10web).

Tabelle 5.4: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Fach Mathematik (*Globalskala*) im Trend

	Differenz Mädchen–Jungen											
	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
Land	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)		$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)	
Baden-Württemberg	–8	(6.4)	**–14**	(5.9)	**–12**	(4.5)	6	(8.7)		2	(7.4)	
Bayern	–13	(6.7)	–2	(6.3)	**–17**	(5.8)	11	(9.2)		14	(8.6)	
Berlin	–6	(5.5)	–7	(5.1)	**–9**	(4.5)	1	(7.6)		2	(6.9)	
Brandenburg	**–22**	(7.3)	4	(5.8)	**–14**	(5.0)	**25**	(9.4)	↓	**18**	(7.7)	↑
Bremen	**–19**	(6.5)	–10	(7.6)	–9	(7.2)	10	(10.0)		0	(10.5)	
Hamburg	**–20**	(5.1)	0	(5.2)	–10	(5.6)	**20**	(7.3)	↓	10	(7.7)	
Hessen	2	(5.7)	–8	(5.3)	1	(8.2)	10	(7.8)		9	(9.8)	
Mecklenburg-Vorpommern	–10	(6.8)	–11	(7.3)	–8	(4.8)	2	(10.0)		3	(8.8)	
Niedersachsen	–9	(5.2)	–8	(6.3)	**–14**	(5.6)	1	(8.2)		7	(8.5)	
Nordrhein-Westfalen	**–32**	(7.3)	–9	(5.6)	**–9**	(4.4)	**23**	(9.3)	↓	1	(7.2)	
Rheinland-Pfalz	–12	(6.1)	–7	(5.8)	–5	(5.2)	5	(8.5)		2	(7.8)	
Saarland	**–15**	(6.8)	–3	(7.4)	**–17**	(7.0)	12	(10.1)		15	(10.2)	
Sachsen	**–26**	(9.4)	–10	(6.2)	**–20**	(5.2)	15	(11.3)		10	(8.1)	
Sachsen-Anhalt	**–14**	(5.7)	–1	(5.9)	**–21**	(7.2)	12	(8.2)		**20**	(9.4)	↑
Schleswig-Holstein	**–25**	(6.8)	–3	(6.5)	**–14**	(5.7)	**23**	(9.5)	↓	11	(8.7)	
Thüringen	**–18**	(7.2)	**–13**	(6.0)	–9	(4.9)	5	(9.4)		4	(7.8)	
Deutschland	**–16**	(2.6)	**–7**	(2.1)	**–12**	(1.8)	**9**	(3.5)	↓	5	(2.9)	

Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; ΔM_{2012} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2012; ΔM_{2018} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2018; ΔM_{2024} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2024. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Geschlechterdisparität an: ↑ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant abgenommen; ⇄ = signifikanter Kompetenzvorsprung der Mädchen hat sich zwischen den Erhebungszeitpunkten zu einem signifikanten Kompetenzvorsprung der Jungen verändert oder umgekehrt.

Reduktionen der Disparitäten sind in erster Linie darauf zurückzuführen, dass in den betroffenen Ländern die Kompetenzen der Mädchen im jeweiligen Fach und Kompetenzbereich stärker zurückgegangen sind als die Kompetenzen der Jungen (vgl. Abschnitt 5.3.1). Derartige Entwicklungen ergeben sich im Fach Biologie für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* in Brandenburg, Hamburg und Thüringen, im Fach Chemie für beide Kompetenzbereiche in Thüringen und für den Bereich *Fachwissen* in Sachsen-Anhalt sowie im Fach Physik für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* in Brandenburg und Thüringen. Eine Vergrößerung der geschlechtsbezogenen Disparität zwischen 2018 und 2024 ist lediglich in Niedersachsen für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik zu verzeichnen. Während hier im Jahr 2018 kein signifikanter Unterschied in den von Mädchen und Jungen erzielten Kompetenzen bestand, zeigt sich im Jahr 2024 ein kleiner, aber statistisch signifikanter Kompetenzvorsprung zugunsten der Jungen.

Tabelle 5.5: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie im Trend

	Differenz Mädchen–Jungen									
	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
Land	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)
Baden-Württemberg	**33**	(8.9)	13	(6.7)	**29**	(5.6)	20	(11.2)	17	(8.9)
Bayern	**30**	(7.0)	**27**	(6.2)	**17**	(6.0)	3	(9.4)	11	(8.7)
Berlin	**23**	(5.2)	**20**	(5.3)	**21**	(6.0)	3	(7.5)	1	(8.1)
Brandenburg	10	(5.6)	**36**	(6.7)	**26**	(4.5)	**27**	(8.8) ↑	10	(8.2)
Bremen	**19**	(7.6)	**25**	(9.5)	**13**	(5.1)	5	(12.2)	11	(10.8)
Hamburg	**15**	(7.2)	**20**	(6.0)	**13**	(6.3)	5	(9.4)	7	(8.8)
Hessen	**21**	(5.5)	**19**	(5.1)	**27**	(8.6)	2	(7.6)	8	(10.1)
Mecklenburg-Vorpommern	**18**	(6.5)	**15**	(5.2)	**15**	(4.9)	3	(8.4)	0	(7.3)
Niedersachsen	**23**	(6.2)	**26**	(5.3)	**14**	(5.9)	3	(8.3)	11	(8.1)
Nordrhein-Westfalen	9	(5.7)	**22**	(4.9)	**23**	(3.9)	13	(7.7)	1	(6.5)
Rheinland-Pfalz	**31**	(6.0)	**27**	(7.0)	**29**	(5.7)	3	(9.3)	2	(9.1)
Saarland	**26**	(8.1)	**34**	(5.5)	**18**	(7.8)	8	(9.9)	16	(9.6)
Sachsen	**13**	(6.4)	**22**	(4.4)	**15**	(5.2)	9	(7.9)	8	(7.0)
Sachsen-Anhalt	**17**	(5.9)	**27**	(6.1)	**15**	(6.5)	10	(8.6)	12	(9.1)
Schleswig-Holstein	**14**	(6.1)	**21**	(5.7)	**19**	(5.7)	6	(8.5)	1	(8.2)
Thüringen	11	(5.9)	**21**	(5.5)	**16**	(6.2)	10	(8.1)	5	(8.4)
Deutschland	**22**	(2.7)	**23**	(2.1)	**21**	(1.6)	1	(3.6)	2	(3.0)

Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; ΔM_{2012} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2012; ΔM_{2018} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2018; ΔM_{2024} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2024. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Geschlechterdisparität an: ↑ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant abgenommen; ⇄ = signifikanter Kompetenzvorsprung der Mädchen hat sich zwischen den Erhebungszeitpunkten zu einem signifikanten Kompetenzvorsprung der Jungen verändert oder umgekehrt.

Tabelle 5.6: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie im Trend

	Differenz Mädchen–Jungen											
	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
Land	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)		$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)	
Baden-Württemberg	**18**	(8.8)	0	(6.4)	**15**	(5.9)	18	(11.0)		15	(8.8)	
Bayern	9	(6.9)	**17**	(7.1)	9	(6.0)	9	(10.0)		9	(9.5)	
Berlin	7	(5.2)	9	(5.7)	6	(6.4)	1	(7.9)		3	(8.7)	
Brandenburg	–9	(5.5)	**25**	(6.1)	**12**	(4.1)	**34**	(8.4)	↑	13	(7.6)	
Bremen	6	(7.5)	**23**	(9.3)	3	(5.9)	17	(12.1)		20	(11.2)	
Hamburg	7	(6.1)	8	(6.0)	2	(6.2)	1	(8.7)		5	(8.8)	
Hessen	5	(5.4)	7	(4.7)	6	(5.5)	2	(7.3)		2	(7.4)	
Mecklenburg-Vorpommern	1	(7.0)	8	(5.3)	8	(5.2)	7	(8.9)		0	(7.7)	
Niedersachsen	12	(5.9)	5	(5.2)	3	(5.8)	6	(8.1)		3	(8.0)	
Nordrhein-Westfalen	2	(7.0)	8	(4.7)	4	(4.0)	6	(8.6)		4	(6.5)	
Rheinland-Pfalz	10	(6.1)	**18**	(6.6)	**13**	(5.9)	8	(9.1)		5	(9.0)	
Saarland	3	(8.4)	11	(6.1)	2	(7.8)	8	(10.5)		9	(10.0)	
Sachsen	2	(6.3)	1	(4.8)	–6	(5.8)	1	(8.1)		7	(7.8)	
Sachsen-Anhalt	11	(6.0)	**26**	(6.6)	1	(6.2)	15	(9.1)		**26**	(9.3)	↓
Schleswig-Holstein	8	(6.0)	**11**	(5.7)	4	(4.9)	4	(8.4)		8	(7.7)	
Thüringen	**–12**	(6.1)	**19**	(5.2)	–1	(6.2)	**31**	(8.2)	⇄	**20**	(8.3)	↓
Deutschland	**8**	(2.8)	**10**	(2.0)	**6**	(1.7)	2	(3.8)		4	(3.2)	

Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; ΔM_{2012} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2012; ΔM_{2018} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2018; ΔM_{2024} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2024. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Geschlechterdisparität an: ↑ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant abgenommen; ⇄ = signifikanter Kompetenzvorsprung der Mädchen hat sich zwischen den Erhebungszeitpunkten zu einem signifikanten Kompetenzvorsprung der Jungen verändert oder umgekehrt.

Tabelle 5.7: Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik im Trend

	Differenz Mädchen–Jungen									
	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
Land	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$M_M - M_J$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)
Baden-Württemberg	8	(8.4)	–9	(6.4)	8	(5.8)	17	(10.7)	17	(8.8)
Bayern	3	(7.5)	9	(7.0)	4	(6.3)	5	(10.4)	5	(9.6)
Berlin	0	(5.1)	5	(5.7)	–4	(6.5)	4	(7.8)	9	(8.7)
Brandenburg	**–21**	(5.4)	**12**	(5.9)	4	(4.0)	**32**	(8.2) ⇄	7	(7.3)
Bremen	–2	(7.3)	10	(9.2)	–7	(5.5)	12	(11.8)	17	(10.8)
Hamburg	0	(6.3)	–1	(6.3)	–7	(6.6)	0	(9.0)	7	(9.2)
Hessen	4	(5.4)	–1	(4.7)	–3	(6.0)	6	(7.4)	2	(7.8)
Mecklenburg-Vorpommern	–2	(6.5)	0	(5.7)	–2	(5.0)	2	(8.8)	1	(7.7)
Niedersachsen	2	(5.5)	5	(5.0)	–4	(6.0)	2	(7.7)	8	(8.0)
Nordrhein-Westfalen	–10	(9.5)	–3	(4.9)	0	(4.1)	7	(10.8)	3	(6.6)
Rheinland-Pfalz	–1	(5.9)	6	(6.8)	7	(6.1)	7	(9.1)	1	(9.2)
Saarland	9	(7.3)	7	(5.9)	–4	(8.0)	2	(9.5)	12	(10.1)
Sachsen	–7	(6.5)	–7	(4.8)	–8	(5.8)	0	(8.2)	1	(7.7)
Sachsen-Anhalt	2	(6.0)	10	(6.5)	10	(7.1)	8	(9.0)	1	(9.8)
Schleswig-Holstein	–3	(5.3)	3	(5.6)	–6	(5.6)	6	(7.9)	10	(8.1)
Thüringen	–9	(5.4)	4	(5.5)	–10	(6.3)	13	(7.9)	14	(8.5)
Deutschland	0	(3.3)	2	(2.1)	0	(1.7)	2	(4.2)	2	(3.1)

Anmerkungen. M_M–M_J = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler; ΔM_{2012} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2012; ΔM_{2018} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2018; ΔM_{2024} = Mittelwertsdifferenz Mädchen – Jungen 2024. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Geschlechterdisparität an: ↑ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Geschlechterdisparität hat im Trend signifikant abgenommen; ⇄ = signifikanter Kompetenzvorsprung der Mädchen hat sich zwischen den Erhebungszeitpunkten zu einem signifikanten Kompetenzvorsprung der Jungen verändert oder umgekehrt.

5.4 Jugendliche der Geschlechtergruppe „divers“ im Jahr 2024

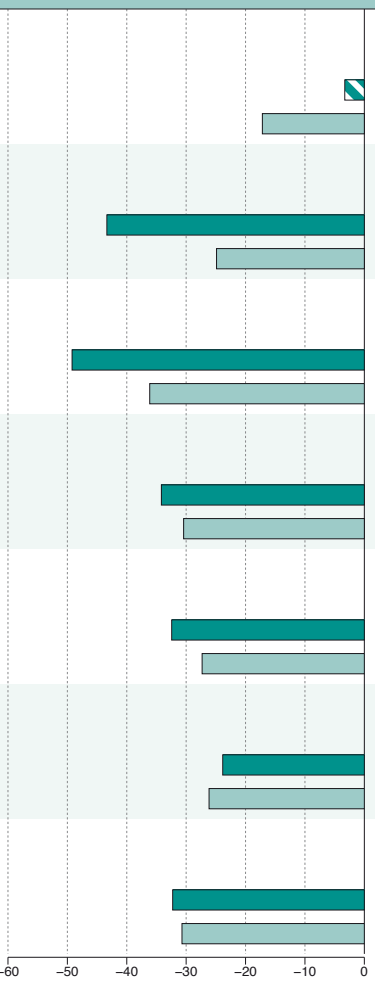
Seit Dezember 2018 lässt das Personenstandsgesetz (PStG, § 22 Absatz 3) in Deutschland bei der Angabe zum Geschlecht die Option „divers“ zusätzlich zu den vorherigen Optionen „weiblich“ und „männlich“ zu. Dieser rechtlichen Neuerung entsprechend wurde im IQB-Bildungstrend 2024 im Schüler:innenfragebogen das Geschlecht der Neuntklässler:innen mit drei Antwortoptionen erfasst: weiblich, männlich, divers. Die Option „divers“ wurde von 806 Schüler:innen (1.7% der Gesamtpopulation) gewählt. Der Anteil der Gruppe „divers“ ist vergleichbar zum Anteil an Viertklässler:innen, die in TIMSS 2023 die Geschlechteroption „anderes“ für sich gewählt haben (ca. 2%; Nonte et al., 2024). Auch mit internationalen Befunden zu Jugendlichen, deren Geschlecht nach eigenen Angaben weder „weiblich“ noch „männlich“ ist bzw. nicht mit ihrem bei Geburt zugewiesenen Geschlecht übereinstimmt, ist die Größenordnung kompatibel (Variation je nach Staat und Altersgruppe zwischen 0.1 und 5%; Herman et al., 2017; Wilkinson et al., 2021).

Über die schulischen Erfahrungen von Jugendlichen der Geschlechtergruppe „divers“ ist für Deutschland noch wenig bekannt (vgl. Gentrup, Henschel & Taraszow, 2025). Die vorliegenden Studien, die insbesondere im US-amerikanischen Raum durchgeführt wurden, weisen darauf hin, dass Jugendliche, die einer geschlechtsbezogenen Minderheit angehören, im Schulkontext besonderen Herausforderungen ausgesetzt sind. So berichten sie beispielsweise häufiger, von Mobbing betroffen zu sein (Fischer & Bilz, 2024; James et al., 2024; Nath et al., 2024) oder mit schulorganisatorischen Hürden bei der Anerkennung ihrer Geschlechtsidentität konfrontiert zu sein (McBride, 2021). Darüber hinaus deuten Forschungsergebnisse darauf hin, dass sich Jugendliche dieser Gruppe im schulischen Kontext tendenziell weniger wohl fühlen und eine geringere Zugehörigkeit zu ihrer Schule empfinden (Sansone, 2019; Wilkinson et al., 2021). Zudem verlassen sie die Schule häufiger mit weniger qualifizierenden Abschlüssen (Crissman et al., 2017; Sansone, 2019). Diese Risikofaktoren scheinen sich auch im Erwachsenenalter fortzusetzen und gehen mit einer erhöhten Arbeitslosigkeitsquote, häufiger sozialer Isolation und vermehrten gesundheitlichen Problemen einher (Downing & Przedworski, 2018; Pharr & Batra, 2021). Forschende gehen davon aus, dass internale und externale Stressoren, denen gesellschaftliche Minderheiten verstärkt ausgesetzt sind, maßgeblich zur Entstehung dieser Nachteile beitragen (Hendricks & Testa, 2012; Meyer, 2003).

In diesem Abschnitt werden Kompetenzen von Jugendlichen in Deutschland insgesamt untersucht, die im Schüler:innenfragebogen die Geschlechteroption „divers“ für sich gewählt haben. Hierzu werden die Kompetenzmittelwerte innerhalb der Geschlechtergruppe „divers“ beschrieben und mit den von Mädchen bzw. Jungen erzielten Kompetenzniveaus verglichen. Abbildung 5.17 enthält die Mittelwerte (*M*), zugehörigen Standardfehler (*SE*) und Streuungen (*SD*) für die Geschlechtergruppen „divers“, Mädchen und Jungen. Die Analysen basieren auf der Teilgruppe derjenigen Schüler:innen, die den Fragebogen einschließlich der Frage nach ihrem Geschlecht ausgefüllt haben (91.6% der Schüler:innen, die an der Testung teilgenommen haben) und sind mit entsprechender Unsicherheit verbunden. Teilweise weicht die Selbstangabe im Schüler:innenfragebogen von der Schulangabe zum Geschlecht der Jugendlichen ab (3.2%). Aus diesen Gründen können sich die Werte für Mädchen und Jungen von den in den vorangegangenen

Abbildung 5.17: Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen der Geschlechtergruppe „divers“ und Mädchen bzw. Jungen

	M	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Mathematik Globalskala						
Gruppe „divers“	468	(5.6)	94			
Mädchen	472	(1.5)	94	–3	(5.7)	–0.04
Jungen	485	(1.7)	97	**–17**	(5.8)	**–0.18**
Biologie Fachwissen						
Gruppe „divers“	444	(7.1)	96			
Mädchen	487	(1.6)	93	**–43**	(7.3)	**–0.46**
Jungen	469	(1.6)	95	**–25**	(7.4)	**–0.26**
Biologie Erkenntnisgewinnung						
Gruppe „divers“	439	(6.8)	96			
Mädchen	489	(1.7)	98	**–49**	(7.1)	**–0.51**
Jungen	476	(1.9)	101	**–36**	(6.9)	**–0.37**
Chemie Fachwissen						
Gruppe „divers“	444	(6.9)	91			
Mädchen	478	(1.5)	92	**–34**	(7.0)	**–0.37**
Jungen	474	(1.6)	94	**–30**	(7.1)	**–0.33**
Chemie Erkenntnisgewinnung						
Gruppe „divers“	448	(6.4)	91			
Mädchen	480	(1.6)	92	**–32**	(6.5)	**–0.36**
Jungen	475	(1.6)	94	**–27**	(6.5)	**–0.29**
Physik Fachwissen						
Gruppe „divers“	454	(6.6)	94			
Mädchen	478	(1.6)	96	**–24**	(6.8)	**–0.25**
Jungen	480	(1.7)	98	**–26**	(6.8)	**–0.27**
Physik Erkenntnisgewinnung						
Gruppe „divers“	450	(6.4)	96			
Mädchen	482	(1.6)	95	**–32**	(6.6)	**–0.34**
Jungen	481	(1.6)	97	**–31**	(6.6)	**–0.32**



Anmerkungen. M = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz des Mittelwerts der Geschlechtergruppe „divers“ und des Mittelwerts der Mädchen bzw. Jungen; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abschnitten berichteten Werten unterscheiden.[11] Zusätzlich dargestellt ist die Differenz der Kompetenzmittelwerte der Geschlechtergruppe „divers“ und Mädchen bzw. der Geschlechtergruppe „divers“ und Jungen (Δ*M*) sowie der zugehörige Standardfehler. Negative Werte weisen auf einen Nachteil der Geschlechtergruppe „divers“ hin. Auch hier ist wieder die Effektstärke *d* angegeben. Statistisch signifikante Mittelwertsdifferenzen sind durch Fettdruck gekennzeichnet. Zudem werden die Unterschiede in den Kompetenzmittelwerten als Balkendiagramm veranschaulicht, wobei nach links weisende Balken einen Kompetenznachteil der Gruppe „divers“ anzeigen. Statistisch signifikante Unterschiede werden als ausgefüllte Balken dargestellt.

11 Die Richtung und Größenordnung der Unterschiede in den von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzen sind jedoch mit den in Abschnitt 5.2 und 5.3 berichteten Ergebnissen vergleichbar.

Im Fach Mathematik (*Globalskala*) erzielen Jugendliche der Geschlechtergruppe „divers“ im Durchschnitt 468 Punkte. Damit unterscheidet sich ihr Kompetenzmittelwert nicht signifikant vom Wert für Mädchen, er ist aber signifikant geringer ausgeprägt als der Wert für Jungen. Der Kompetenznachteil der Gruppe „divers“ im Vergleich zu Jungen beträgt 17 Punkte ($d = 0.18$).

In den naturwissenschaftlichen Fächern fallen die Kompetenzmittelwerte für Jugendliche der Gruppe „divers“ durchweg vergleichsweise niedrig aus und liegen in allen untersuchten Fächern und Kompetenzbereichen signifikant unter den Mittelwerten von Mädchen und Jungen. Am schwächsten fallen diese Nachteile gegenüber Mädchen mit 24 Punkten ($d = 0.25$) im Bereich *Fachwissen* im Fach Physik und gegenüber Jungen mit 25 Punkten ($d = 0.26$) im Bereich *Fachwissen* im Fach Biologie aus. Die größten Kompetenzunterschiede bestehen im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie: Hier liegen die Mittelwerte der Geschlechtergruppe „divers“ im Durchschnitt 49 Punkte unten denen von Mädchen ($d = 0.51$) und 36 Punkte unter denen von Jungen ($d = 0.37$).

5.5 Zusammenfassung und Diskussion

Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 2024 gegen Ende der 9. Jahrgangsstufe in nahezu allen untersuchten Kompetenzbereichen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik signifikante Unterschiede zwischen den von Mädchen und den von Jungen im Durchschnitt erreichten Kompetenzen bestehen. Übereinstimmend mit den Ergebnissen früherer Schulleistungsstudien erzielen Jungen im Fach Mathematik im Mittel höhere Kompetenzwerte als Mädchen, wobei der Unterschied zwischen den Kompetenzmittelwerten sowohl auf der Globalskala als auch für die inhaltlichen Leitideen relativ klein ausfällt und bei *Raum und Form* statistisch nicht signifikant ist. Demgegenüber erreichen Mädchen in den naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere im Fach Biologie, aber auch im Fach Chemie sowie im Bereich *Erkenntnisgewinnung* im Fach Physik im Durchschnitt ein signifikant höheres Kompetenzniveau als Jungen.

Dieses Befundmuster zeigt sich im Wesentlichen auch bei einer separaten Betrachtung von Schüler:innen an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten. Insbesondere an Gymnasien ist jedoch in allen untersuchten Fächern eine Verschiebung der Ergebnisse zugunsten der Jungen zu beobachten. Im Vergleich zur Gesamtpopulation sind an Gymnasien die Vorsprünge der Jungen im Fach Mathematik stärker ausgeprägt, während die Vorsprünge der Mädchen in den naturwissenschaftlichen Fächern geringer ausfallen, nicht signifikant sind oder Jungen signifikant bessere Ergebnisse erzielen als Mädchen. Ein ähnliches Befundmuster wurde bereits im IQB-Bildungstrend 2018 für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich (Schipolowski et al., 2019) und im IQB-Bildungstrend 2022 für den sprachlichen Bereich beobachtet (Gentrup et al., 2023). Eine mögliche Erklärung für die an Gymnasien bereichsübergreifend beobachtete Verschiebung geschlechtsbezogener Disparitäten zugunsten von Jungen könnte darin bestehen, dass Jungen an Gymnasien aufgrund der geringeren Übergangsquote dieser Gruppe im Durchschnitt besonders leistungsstark sind (Bos et al., 2007; Helbig, 2010; vgl. auch Abschnitt 5.1.1). Das beobachtete Befundmuster könnte also eine Folge von Kompetenzunterschieden sein, die bereits vor dem Besuch des Gymnasiums bestanden. Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass Schulartunterschiede in der Förderung schulischer Kompetenzen bestehen, die sich auf die Entwick-

lung geschlechtsbezogener Disparitäten auswirken. Anhand der vorliegenden Daten lässt sich dies nicht genauer klären.

Auf Länderebene zeigt sich für das Fach Mathematik, dass im Jahr 2024 in zehn Ländern signifikante Geschlechterunterschiede vorliegen und dass diese zugunsten der Jungen ausfallen; die Ausnahmen sind Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Thüringen. Im Fach Biologie sind hingegen – übereinstimmend mit den Befunden für Deutschland insgesamt – in den meisten Ländern für beide untersuchten Kompetenzbereiche signifikante Kompetenzvorteile der Mädchen zu verzeichnen. Im Fach Chemie ergeben sich auf Länderebene nur vereinzelt (Baden-Württemberg, Brandenburg, Bremen und Rheinland-Pfalz) signifikante Geschlechterunterschiede in einem oder in beiden untersuchten Kompetenzbereichen, wobei die Kompetenzmittelwerte der Mädchen in diesen Ländern wiederum signifikant höher ausfallen als die der Jungen. Im Fach Physik schließlich zeigen sich nur in drei Ländern (Bayern, Hessen und Niedersachsen) signifikante geschlechtsbezogene Disparitäten und zwar jeweils im Bereich *Erkenntnisgewinnung*. Diese fallen in Bayern und Hessen zugunsten der Mädchen, in Niedersachsen zugunsten der Jungen aus.

Die separaten Trendanalysen zeigen bundesweit und in den meisten Ländern sowohl für Mädchen als auch für Jungen die in den Kapiteln 4.1 und 4.2 für die Gesamtpopulation beschriebenen ungünstigen Entwicklungen. Im Fach Mathematik sind in zwei Ländern (Berlin und Hamburg) für beide Geschlechtergruppen und in weiteren fünf Ländern (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein) entweder für die Gruppe der Mädchen oder für die Gruppe der Jungen keine signifikanten Veränderungen zu verzeichnen. In den naturwissenschaftlichen Fächern ergeben sich in vier Ländern (Baden-Württemberg, Berlin, Hamburg und Schleswig-Holstein) in vier oder mehr Kompetenzbereichen stabile Kompetenzniveaus für Mädchen, Jungen oder beide Gruppen. In allen anderen Ländern zeigen sich in allen untersuchten Fächern und Kompetenzbereichen für mindestens eine der Gruppen signifikante Kompetenzrückgänge. Bemerkenswert ist, dass im Fach Biologie im Bereich *Erkenntnisgewinnung* für die Gruppe der Mädchen in allen Ländern negative Trends zu verzeichnen sind, während für die Gruppe der Jungen in elf Ländern keine signifikanten Veränderungen bestehen. Dies ist auch in Hamburg der Fall, wo ansonsten die Kompetenzmittelwerte sowohl von Mädchen als auch von Jungen weitgehend stabil geblieben sind.

Während zwischen den Jahren 2012 und 2018 die geschlechtsbezogenen Disparitäten im Fach Mathematik signifikant zurückgegangen sind, zeigen sich für den Zeitraum 2018–2024 in Deutschland insgesamt und in fast allen Ländern keine signifikanten Veränderungen der Geschlechterunterschiede. In zwei Ländern (Brandenburg und Sachsen-Anhalt) haben sich die Disparitäten im aktuellen Zeitraum im Fach Mathematik signifikant vergrößert. In den naturwissenschaftlichen Fächern zeigen sich – wie bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 – nur in einzelnen Ländern (Brandenburg, Hamburg, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) in einem oder mehreren Fächern und Kompetenzbereichen signifikante Veränderungen in den geschlechtsbezogenen Disparitäten. In diesen Fällen haben sich die geschlechtsbezogenen Disparitäten zumeist signifikant verringert, was allerdings auf die in diesen Ländern stärkeren Kompetenzrückgänge bei Mädchen als bei Jungen zurückzuführen ist.

Im Jahr 2024 haben 1.7 Prozent der Neuntklässler:innen, die den Schüler:innenfragebogen ausgefüllt haben, die Geschlechteroption „divers“ gewählt. Analysen der von dieser Teilpopulation erreichten mathematischen und naturwis-

senschaftlichen Kompetenzen deuten auf beträchtliche Nachteile gegenüber Mädchen und Jungen hin. Jugendliche der Geschlechtergruppe „divers“ erzielen im Jahr 2024 im Fach Mathematik signifikant geringere Kompetenzmittelwerte als Jungen und in den naturwissenschaftlichen Fächern signifikant geringere Mittelwerte als Mädchen und Jungen. Dabei sind die Unterschiede insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern vergleichsweise stark ausgeprägt.

Zusammenfassend verdeutlichen die in diesem Kapitel dargestellten Befunde, dass in der Sekundarstufe I nach wie vor gezielte Maßnahmen erforderlich sind, um alle Jugendlichen unabhängig von ihrem Geschlecht mit vergleichbarem Erfolg zu fördern und die geschlechtsbezogenen Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen zu reduzieren. Für die Teilpopulationen der Mädchen und Jungen bestätigen die Ergebnisse weitgehend Befunde bisheriger Studien: Die Kompetenzverteilungen beider Gruppen überlappen sich substanziell, wobei dennoch signifikante Unterschiede in den Kompetenzmittelwerten bestehen. Im Fach Mathematik liegt ein Kompetenzvorsprung zugunsten der Jungen vor, der sich im Vergleich der Jahre 2018 und 2024 nicht bedeutsam verändert hat. Damit setzt sich die zwischen den Jahren 2012 und 2018 geringfügige, aber signifikante Reduktion der geschlechtsbezogenen Disparität im Fach Mathematik nicht fort. Auch in PISA 2022 wurde für die Gruppe der 15-Jährigen im Vergleich der Jahre 2003, 2012, 2018 und 2022 keine Veränderung der geschlechtsbezogenen Disparität im Fach Mathematik verzeichnet (Diedrich et al., 2023).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erzielen hingegen Mädchen insbesondere im Fach Biologie und teilweise auch im Fach Chemie Kompetenzvorsprünge; im Fach Physik sind die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen weniger konsistent. Die stereotype Annahme, wonach die Naturwissenschaften allgemein und insbesondere das Fach Physik als „Jungenfach“ gesehen werden (Hannover & Kessels, 2011), spiegelt sich in den untersuchten naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Mädchen und Jungen also nicht wider. Die Trendergebnisse weisen aber nicht darauf hin, dass die Förderung der Mädchen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zunehmend besser gelingt. In mehreren Ländern hat sich der Vorsprung der Mädchen reduziert, was darauf zurückzuführen ist, dass die Kompetenzen der Mädchen seit 2018 stärker zurückgegangen sind als die der Jungen.

Auch die Diskrepanz zwischen den von Schüler:innen erreichten mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen einerseits und ihren motivationalen Merkmalen andererseits (siehe Kapitel 8) weist darauf hin, dass eine weitere Herausforderung nach wie vor darin besteht, Mädchen von ihrem Leistungspotenzial im MINT-Bereich zu überzeugen und ihr Interesse daran zu fördern. Dies bildet eine wichtige Voraussetzung dafür, dass sich junge Frauen vermehrt zutrauen, berufliche Laufbahnen in diesem Bereich einzuschlagen (Wang & Degol, 2013).

Auch die zusätzlichen Analysen zu Jugendlichen, die im Schüler:innenfragebogen die Geschlechteroption „divers“ gewählt haben, geben Anlass zur Frage, wie alle Schüler:innen unabhängig von ihrem Geschlecht in der Schule mit vergleichbarem Erfolg gefördert werden können. Über alle untersuchten Fächer und Kompetenzbereiche hinweg zeigen sich Kompetenznachteile der Gruppe „divers“ im Vergleich zu Mädchen bzw. Jungen. Die Nachteile sind dabei durchweg stärker ausgeprägt als die Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen und fallen mit bis zu einer halben Standardabweichung zum Teil erheblich aus. Ein möglicher Erklärungsansatz hierfür könnten besondere Herausforderungen sein, denen die Jugendlichen der Gruppe „divers“ in ihrem schulischen

oder außerschulischen Alltag begegnen (Kosciw et al., 2022) und die ihr Wohlbefinden, ihre schulische Motivation und dadurch indirekt auch ihren Kompetenzerwerb beeinträchtigen können (Maechel et al., 2023; Wilkinson et al., 2021). Ob solche Prozesse für die beobachteten Kompetenznachteile verantwortlich sind, lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht klären. Zudem basieren die Analysen auf einer selektiven Teilstichprobe derjenigen Jugendlichen, die im Schüler:innenfragebogen Angaben zu ihrem Geschlecht gemacht haben, und sind mit entsprechender Unsicherheit behaftet. Für eine Absicherung der Befunde sind Auswertungen auf der Basis weiterer groß angelegter Schulleistungsstudien abzuwarten.

Literatur

Anders, Y., McElvany, N. & Baumert, J. (2010). Die Einschätzung lernrelevanter Schülermerkmale zum Zeitpunkt des Übergangs von der Grundschule auf die weiterführende Schule. Wie differenziert urteilen Lehrkräfte? In K. Maaz, J. Baumert, C. Gresch & N. McElvany (Hrsg.), *Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. Leistungsgerechtigkeit und regionale, soziale und ethnisch-kulturelle Disparitäten* (S. 313–330). BMBF.

Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, R. (2006). Schulstruktur und die Entstehung differenzieller Lern- und Entwicklungsmilieus. In J. Baumert, P. Stanat & R. Watermann (Hrsg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differentielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000* (S. 95–188). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90082-7_4

Bos, W., Hornberg, S., Arnold, K.-H., Faust, G., Fried, L., Lankes, E.-M., Schwippert, K. & Valtin, R. (2007). *IGLU 2006. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann.

Crissman, H. P., Berger, M. B., Graham, L. F. & Dalton, V. K. (2017). Transgender demographics: A household probability sample of US adults, 2014. *American Journal of Public Health*, *107*(2), 213–215. https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303571

Diedrich, J., Reinhold, F., Heinze, A. & Reiss, K. (2023). Mathematische Kompetenz in PISA 2022. Von Leistungsunterschieden und ihren Entwicklungen. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 53–85). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Diefenbach, H. (2010). Jungen – die „neuen" Bildungsverlierer. In G. Quenzel & K. Hurrelmann (Hrsg.), *Bildungsverlierer. Neue Ungleichheiten* (S. 245–271). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92576-9_12

Downing, J. M. & Przedworski, J. M. (2018). Health of transgender adults in the U.S., 2014–2016. *American Journal of Preventive Medicine, 55*(3), 336–344. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.04.045.

Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2010). *Statistik und Forschungsmethoden*. Beltz.

Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 136*(1), 103–127. https://doi.org/10.1037/a0018053

Fischer, S. M. & Bilz, L. (2024). Traditional bullying and cyberbullying at schools in Germany: Results of the HBSC study 2022 and trends from 2009/10 to 2022. *Journal of Health Monitoring*, *9*(1), 42–61. https://doi.org/10.25646/11872

Gentrup, S., Henschel, S. [geteilte Erstautorinnenschaft] & Taraszow, T. (2025). *Learning outcomes of gender-minority youth at the end of secondary school in Germany* [working title]. Manuskript in Vorbereitung.

Gentrup, S., Liebelt, A. & Lohbeck, A. (2023). Geschlechtsbezogene Diparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 231–260). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Gentrup, S., Rjosk, C., Stanat, P. & Lorenz, G. (2018). Einschätzungen der schulischen Motivation und des Arbeitsverhaltens durch Grundschullehrkräfte und deren Bedeutung für Verzerrungen in Leistungserwartungen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 21*, 867–891. https://doi.org/10.1007/s11618-018-0806-2

Gentrup, S., Schipolowski, S. & Wittig, J. (2022) Geschlechtsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 127–150). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Halpern, D. F. (2012). *Sex differences in cognitive abilities* (4. Auflage). Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9780203816530

Han, M., Elsäßer, S., Lang, V. & Ditton, H. (2017). Geschlechtsspezifische Benotung? Der Einfluss der von Lehrkräften eingeschätzten Verhaltensmerkmale auf die Notengebung. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation, 37*, 174–195.

Hannover, B. (2022). Geschlecht und soziale Ungleichheit im Bildungssystem und auf dem Arbeitsmarkt. In H. Reinders, D. Berg-Winkels, A. Prochnow & I. Post (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung. Eine elementare Einführung* (3., neu bearb. Auflage, S. 1069–1082). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27277-7_56

Hannover, B. & Kessels, U. (2011). Sind Jungen die neuen Bildungsverlierer? Empirische Evidenz für Geschlechterdisparitäten zuungunsten von Jungen und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 25*(2), 89–103. https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000039

Hannover, B. & Wolter, I. (2019). Geschlechtsstereotype: wie sie entstehen und sich auswirken. In B. Kortendiek, B. Riegraf & K. Sabisch (Hrsg.), *Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung* (S. 201–210). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12496-0_16

Hannover, B. & Wolter, I. (2021). Schule und Geschlecht. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (S. 1–21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24734-8_38-1

Helbig, M. (2010). Sind Lehrerinnen für den geringeren Schulerfolg von Jungen verantwortlich? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 62*, 93–111. https://doi.org/10.1007/s11577-010-0095-0

Hendricks, M. L. & Testa, R. J. (2012). A conceptual framework for clinical work with transgender and gender nonconforming clients: An adaptation of the Minority Stress Model. *Professional Psychology: Research and Practice*, *43*(5), 460–467. https://doi.org/10.1037/a0029597

Herman, J. L., Flores, A. R., Brown, T. N. T., Wilson, B. D. M. & Conron, K. J. (2017). *Age of individuals who identify as transgender in the United States*. The Williams Institute.

Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist, 60*, 581–592. https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.6.581

Hyde, J. S. (2014). Gender similarities and differences. *Annual Review of Psychology, 65*, 373–398. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115057

James, S. E., Herman, J. L., Durso, L. E. & Heng-Lehtinen, R. (2024). *Early insights: A report of the 2022 U.S. Transgender Survey.* National Center for Transgender Equality. https://ustranssurvey.org/download-reports/

Johns, M., Schmader, T. & Martens, A. (2005). Knowing is half the battle: Teaching stereotype threat as a means of improving women's math performance. *Psychological Science, 16*, 175–179. https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00799.x

Kastorff, T., Rönnebeck, S., Neumann, K., Seßler, S., Diedrich, J. & Schiepe-Tiska, A. (2023). Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2022. Entwicklungen und mögliche Herausforderungen. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 113–137). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Keller, L., Preckel, F., Eccles, J. S. & Brunner, M. (2022). Top-performing math students in 82 countries: An integrative data analysis of gender differences in achievement, achievement profiles, and achievement motivation. *Journal of Educational Psychology, 114*(5), 966–991. https://doi.org/10.31234/osf.io/73wap

Kollmayer, M., Pfaffel, A., Schultes, M., Lüftenegger, M., Finsterwald, M., Popper, V., Jöstl, G., Spiel, C. & Schober, B. (2019). REFLECT – ein Interventionsprogramm zum Aufbau von Lehrkräftekompetenzen für Reflexive Koedukation. *Zeitschrift für*

Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 51(2), 110–122. https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000210

Kosciw, J. G., Clark, C. M. & Menard, L. (2022). *The 2021 National School Climate Survey: The experiences of LGBTQ+ youth in our nation's schools*. GLSEN. https://www.glsen.org/research/2021-national-school-climate-survey

Kuhl, P. & Hannover, B. (2012). Differenzielle Benotungen von Mädchen und Jungen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 44*, 153–162. https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000066

Lietz, P. (2006). A meta-analysis of gender differences in reading achievement at the secondary school level. *Studies in Educational Evaluation, 32*(4), 317–344. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2006.10.002

Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L. & Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 136*(6), 1123–1135. https://doi.org/10.1037/a0021276

Maechel, L., Steinmayr, R., Christiansen, H. & Wirthwein, L. (2023). On the association between students' (domain-specific) subjective well-being and academic achievement – disentangling mixed findings. *Current Psychology, 42*(35), 30825–30839. https://doi.org/10.1007/s12144-022-04022-w

McBride, R. (2021). A literature review of the secondary school experiences of trans youth. *Journal of LGBT Youth*, *18*(2), 103–134. https://doi.org/10.1080/19361653.2020.1727815

Meyer, I. H. (2003). Prejudice, social stress, and mental health in lesbian, gay, and bisexual populations: Conceptual issues and research evidence. *Psychological Bulletin*, *129*(5), 674–697. https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.674

Muntoni, F. & Retelsdorf, J. (2020). Geschlechterstereotype in der Schule. In S. Glock & H. Kleen (Hrsg.), *Stereotype in der Schule* (S. 71–97). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27275-3_3

Nath, R., Matthews, D. D., DeChants, J. P., Hobaica, S., Clark, C. M., Taylor A. B. & Muñoz, G. (2024). *2024 U.S. National survey on the mental health of LGBTQ+ young people*. The Trevor Project. https://www.thetrevorproject.org/survey-2024

Nonte, S., Grommé, E. & Scholz, L. A. (2024). Geschlechterunterschiede in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, F. Goldhammer, O. Köller, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 197–231). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999591

OECD (2019) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 Results (Volume II). Where all students can succeed. Figure II.7.4 Distribution of proficiency in reading and mathematics, by gender.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/888934037906

Petersen, J. (2018). Gender difference in verbal performance: A meta-analysis of United States state performance assessments. *Educational Psychology Review, 30*(4), 1269–1281. https://doi.org/10.1007/s10648-018-9450-x

Pharr, J. R. & Batra, K. (2021). Physical and mental disabilities among the gender-diverse population using the Behavioral Risk Factor Surveillance System, BRFSS (2017–2019): A propensity-matched analysis. *Healthcare*, *9*, 1–12. https://doi.org/10.3390/healthcare9101285

Prenzel, M., Schöps, K., Roennebeck, S., Senkbeil, M., Walter, O, Carstensen, C. & Hammann, M. (2007). Naturwissenschaftliche Kompetenz im internationalen Vergleich. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 63–106). Waxmann.

Reilly, D., Neumann, D. L. & Andrews, G. (2015). Sex differences in mathematics and science achievement: A meta-analysis of national assessment of educational progress assessments. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 645–662. https://doi.org/10.1037/edu0000012

Rohe, A. M. & Quaiser-Pohl, C. (2010). Prädiktoren für mathematische Kompetenzen zu Beginn der Grundschule – Gibt es Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen? In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen* (S. 13–27). Waxmann.

Rosén, M., Steinmann, I. & Wernersson, I. (2022). Gender differences in school achievement. In T. Nilsen, A. Stancel-Piątak & J.-E. Gustafsson (Hrsg.), *International handbook of comparative large-scale studies in education: Perspectives, methods and findings* (S. 1–48). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38298-8_46-1

Rüdiger, C., Jansen, M. & Rjosk, C. (2021). „Paul ist nicht so gut in Deutsch". Geschlechtsdifferenzielle Benotung im Fach Deutsch – eine Sekundäranalyse der Daten des IQB-Bildungstrends 2015. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 68*, 1–17. https://doi.org/10.2378/peu2021.art08d

Sansone, D. (2019). LGBT students: New evidence on demographics and educational outcomes. *Economics of Education Review, 73,* 1–7. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2019.101933

Schiepe-Tiska, S., Rönnebeck, S., Schöps, K., Neumann, K., Schmidtner, S., Parchmann, I. & Prenzel, M. (2016). Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2015. Ergebnisse des internationalen Vergleichs mit einem modifizierten Testansatz. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 45–98). Waxmann.

Schipolowski, S., Wittig, J., Mahler, N. & Stanat, P. (2019). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 237–263). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Stanat, P., Bergann, S. & Taraszow, T. (2018). Geschlechtsbezogene Disparitäten im deutschen Bildungswesen. In R. Tippelt & B. Schmidt (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (4. Auflage, S. 1321–1338). Leske + Budrich. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_59

Statistisches Bundesamt. (2024a). Genesis-Online, Tabelle 21111-0002. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online

Statistisches Bundesamt. (2024b). Genesis-Online, Tabelle 21111-0004. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online

Statistisches Bundesamt. (2024c). Genesis-Online, Tabelle 21111-0012. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online

Stoet, G. & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, *29*(4), 581–593. https://doi.org/10.1177/0956797617741719

Wang, M.-T. & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy–value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review, 33*(4), 304–340. http://dx.doi.org/10.1016/j.dr.2013.08.001

Wilkinson, L., Shifrer, D. & Pearson, J. (2021). Educational outcomes of gender diverse youth: A national population-based study. *Gender & Society: Official Publication of Sociologists for Women in Society*, *35*(5), 806–837. https://doi.org/10.1177/08912432211038689

Kapitel 6
Soziale Disparitäten

Karoline A. Sachse, Jacqueline Niemietz, Laura Maj Legler und Christoph Jindra

Zwischen den von Schüler:innen in Deutschland erreichten Kompetenzen und dem sozialen Hintergrund ihrer Familien bestehen bedeutsame Zusammenhänge, die zeigen, dass Jugendliche aus Familien mit einem höheren sozialen Status im Mittel höhere Kompetenzen erreichen als Jugendliche aus Familien mit einem geringeren sozialen Status. Diese Ungleichheiten werden als soziale Disparitäten bezeichnet.

Evidenz für soziale Disparitäten in den Kompetenzausprägungen finden sich sowohl in den Schulleistungsstudien des nationalen Bildungsmonitorings wie den IQB-Bildungstrends in der Primarstufe (Haag et al., 2017; Richter et al., 2012; Sachse et al., 2022) und in der Sekundarstufe I (Knigge & Leucht, 2010; Kuhl et al., 2013, 2016; Mahler & Kölm, 2019; Niemietz et al., 2023) als auch in internationalen Schulleistungsstudien (Hußmann et al., 2017; Müller & Ehmke, 2016; Stubbe et al., 2020, 2023). Dieses Muster geriet durch die erste PISA[1]-Studie verstärkt in den Fokus der Bildungspolitik, der Öffentlichkeit und der empirischen Bildungsforschung, da für Deutschland im Vergleich zu anderen OECD[2]-Staaten ein besonders enger Zusammenhang zwischen der Zugehörigkeit zu einer sozialen Schicht und dem Kompetenzerwerb festgestellt wurde (Baumert et al., 2006; Baumert & Schümer, 2001). Trotz der daraufhin getroffenen Maßnahmen (KMK, 2002) deuten Befunde aktueller Schulleistungsstudien darauf hin, dass es bisher kaum gelungen ist, die sozialen Disparitäten zu verringern (vgl. z. B. Mang et al., 2023; Niemietz et al., 2023; Stubbe et al., 2023, 2024).

In diesem Kapitel werden die Zusammenhänge zwischen der sozialen Herkunft von Neuntklässler:innen und den von ihnen erreichten Kompetenzen erneut untersucht. Zunächst wird ein kurzer Überblick über die theoretische Fundierung der in diesem Kapitel verwendeten Indikatoren sozialer Disparitäten gegeben und deren deutschlandweite Verteilung beschrieben (Abschnitt 6.1). Anschließend werden die sozialen Disparitäten für die Globalskala im Fach Mathematik sowie für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik berichtet. Diese werden anhand von Zusammenhängen der Indikatoren der sozialen Herkunft und den erreichten Kompetenzen der Schüler:innen in Deutschland insgesamt und in den einzelnen Ländern für das Jahr 2024 (Abschnitte 6.2.1 und 6.3.1) und im Trend für die Zeiträume 2012–2018 sowie 2018–2024 bestimmt (Abschnitte 6.2.2 und 6.3.2). Das Kapitel schließt in Abschnitt 6.4 mit einer Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.

1 *Programme for International Student Assessment*
2 *Organisation for Economic Co-operation and Development*

6.1 Indikatoren der sozialen Herkunft

Die Zusammenhänge zwischen sozialer Herkunft und Kompetenzerwerb bilden seit Jahrzehnten einen Kernbereich empirischer Bildungsforschung. Zur Erfassung der sozialen Herkunft werden in Schulleistungsstudien verschiedene Indikatoren herangezogen. Im Folgenden werden die theoretischen Grundlagen und Operationalisierungen der im IQB-Bildungstrend verwendeten Indikatoren kurz beschrieben und erläutert, wie anhand dieser Indikatoren Aussagen über soziale Disparitäten getroffen werden können.

Erklärungsansätze für Bildungsungleichheiten zwischen Jugendlichen aus sozial benachteiligten und sozial privilegierteren Familien basieren oftmals auf den Theorien, die von Bourdieu (z. B. Bourdieu et al., 1990) und Boudon (1986) entwickelt wurden (Baumert et al., 2018). Diese gehen im Wesentlichen davon aus, dass Jugendlichen aus verschiedenen sozialen, kulturellen und ökonomischen Verhältnissen unterschiedliche bildungsbezogene Ressourcen, Unterstützungsmöglichkeiten im Elternhaus und häusliche Lerngelegenheiten zur Verfügung stehen. Bei Bourdieu et al. (1990) ist insbesondere das kulturelle Kapital zentral, das in drei Formen vorliegen kann: inkorporiert (z. B. erworbenes Wissen und Fähigkeiten), objektiviert (z. B. Besitz kultureller Güter) und institutionalisiert (z. B. Zertifikate und Zeugnisse). Die bildungsbezogenen Ressourcen einer Familie sollten dabei umso bedeutsamer für den Bildungserfolg von Jugendlichen sein, je besser die Passung zwischen der in der Gesellschaft vorherrschenden Kultur und dem kulturellen Kapital der Familie ist. Ferner wird dem ökonomischen Kapital als Merkmal sozialer Herkunft eine wichtige Rolle beigemessen (Bourdieu et al., 1990; Maaz & Dumont, 2019). Der sogenannte sozioökonomische Status umfasst Merkmale wie die berufliche Stellung der Eltern und das Haushaltseinkommen und bildet sowohl materielle als auch soziale Ressourcen ab, die Familien für den Bildungserfolg ihrer Kinder bereitstellen können.

In empirischen Untersuchungen konnten kulturelle Ressourcen wie familiärer Buchbesitz als zentrale Erklärungsfaktoren herkunftsbezogener Leistungsunterschiede in Mathematik identifiziert werden (z. B. Volodina, 2025). Aber auch der sozioökonomische Status trägt, unabhängig von kulturellen Ressourcen in der Familie, zur Vorhersage von Kompetenzen mit einem eigenen direkten Effekt bei (Watermann & Baumert, 2006). Daher ist es sinnvoll, beide Aspekte zu betrachten (Niemietz & Schipolowski, 2025).

In den Analysen, die in diesem Kapitel berichtet werden, wird sowohl ein Indikator für den sozioökonomischen Status als auch ein Indikator für das kulturelle Kapital der Schüler:innen verwendet. Wie in den internationalen Schulleistungsstudien und in den Ländervergleichsstudien und Bildungstrends des IQB wird der sozioökonomische Status der Familie anhand des *International Socio-Economic Index of Occupational Status* (ISEI; Ganzeboom et al., 1992) operationalisiert. Als Indikator des kulturellen Kapitals wird die Anzahl der im Haushalt vorhandenen gedruckten Bücher genutzt, der trotz fortschreitender Digitalisierung weiterhin aussagekräftig ist (Heppt et al., 2022; Hußmann et al., 2017; Stubbe et al., 2023, 2024). Beide Maße werden im Folgenden genauer beschrieben.[3]

3 Ein weiteres, in der Ungleichheitsforschung häufig verwendetes Konzept ist das *Erikson-Goldthorpe-Portocarero-Klassen-Schema* (EGP-Klassen). Auf Basis dieses Schemas lassen sich soziale Disparitäten unter anderem durch den Vergleich von Extremgruppen analysieren, die anhand der EGP-Klassen I–II (hoher sozioökonomischer Status) einerseits und V–VII (niedriger sozioökonomischer Status) andererseits gebildet werden. Die mittleren Kompetenzwerte für die EGP-Extremgruppen für das Jahr 2024 und im Trend können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 6.1web).

6.1.1 Sozioökonomischer Index HISEI und sozialer Gradient

Der sozioökonomische Index ISEI (Ganzeboom, 2010; Ganzeboom et al., 1992) verbindet Informationen über Bildung und Einkommen von Personen und ist ein international vergleichbarer Indexwert des Berufs. Er umfasst einen theoretischen Wertebereich von 10 bis 90 Punkten. Dabei kennzeichnen niedrige Werte Berufe, die mit einem geringen sozioökonomischen Status einhergehen (z. B. Hilfsarbeitskräfte), und hohe Werte Berufe, die einem hohen sozioökonomischen Status entsprechen (z. B. Richter:innen). Um für die im Folgenden beschriebenen Analysen den sozioökonomischen Status einer Familie zu erfassen, wurde eine Variable gebildet, die den höchsten ISEI-Wert der Eltern abbildet. Diese jeweils höchste Ausprägung des ISEI im Elternhaus wird dementsprechend als *Highest ISEI* (HISEI) bezeichnet.

Zur Bestimmung der Ausprägung sozialer Disparitäten im Kompetenzerwerb anhand des HISEI wird in Schulleistungsstudien der sogenannte soziale Gradient geschätzt. Dieser beschreibt den Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status der Familie und den erreichten Kompetenzausprägungen der Schüler:innen als Steigungskoeffizient einer linearen Regression der Kompetenzwerte auf den HISEI. Für die im Folgenden dargestellten Analysen wurde der HISEI so transformiert, dass er für die Gesamtstichprobe der Neuntklässler:innen in Deutschland einen Mittelwert von null und eine Standardabweichung von eins aufweist. So ist es möglich, direkt an der Steigung des sozialen Gradienten abzulesen, wie viele Punkte auf der Berichtsmetrik Schüler:innen im Mittel mehr erzielen, deren HISEI um eine Standardabweichung höher ist als der durchschnittliche HISEI.

Wie bereits im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018 wurden Angaben aus dem Schüler:innenfragebogen zur Bildung des HISEI verwendet. Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden – ebenso wie im IQB-Bildungstrend 2018 – fehlende Angaben aus dem Schüler:innenfragebogen durch Angaben aus dem Elternfragebogen ergänzt. Dennoch konnte der HISEI für ungefähr 16 Prozent der Schüler:innen nicht bestimmt werden (vgl. Kapitel 13). Wie in den früheren IQB-Bildungstrends wurden fehlende Werte im HISEI durch multiple Imputationen ersetzt (z. B. Mahler & Kölm, 2019; vgl. Kapitel 13).

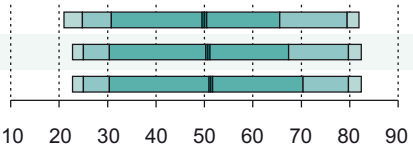
Gemäß einem vom IQB vorgeschlagenen und von der Amtschefskommission „Qualitätssicherung in Schulen“ in ihrer 74. Sitzung beschlossenen Vorgehen sind länderspezifische Ergebnisse zu sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten bei einem Anteil von 20 bis 30 Prozent fehlender Werte unter Vorbehalt zu berichten. Liegen für mehr als 30 Prozent der Schüler:innen keine Angaben vor, so werden für die betreffenden Länder keine Ergebnisse berichtet. Die betroffenen Länder werden in den folgenden Ergebnisdarstellungen entsprechend gekennzeichnet (vgl. auch die Übersicht zu den Teilnahmeraten bei den verschiedenen Erhebungsinstrumenten in Kapitel 13). Auf Länderebene variiert der Anteil fehlender Angaben im Jahr 2024 zwischen rund 7 Prozent in Brandenburg bis 29 Prozent im Saarland. Auch in den früheren Studien des IQB waren teilweise nennenswerte Anteile fehlender Daten zum HISEI zu verzeichnen (für Deutschland insgesamt 21 % im IQB-Ländervergleich 2012 bzw. 16 % im IQB-Bildungstrend 2018).

Abbildung 6.1 zeigt die Verteilung des HISEI für Neuntklässler:innen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 in Deutschland insgesamt.[4] Im linken Teil der Abbildung sind der Mittelwert (*M*) und die Standardabweichung (*SD*) des HISEI sowie deren Standardfehler (*SE*) angegeben. Im rechten Teil wird die Verteilung des HISEI für die Erhebungszeitpunkte anhand von Perzentilbändern dargestellt. Der Mittelwert (*M*) des HISEI beträgt im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt 51.3 Punkte und liegt damit signifikant um 0.6 Punkte über dem Wert des Erhebungsjahres 2018. Auch schon zwischen den Jahren 2012 und 2018 stieg der mittlere HISEI signifikant um 0.7 Punkte an, d. h. im gesamten Untersuchungszeitraum ist der HISEI um 1.3 Punkte gestiegen.

Die Streuung (*SD*) des HISEI fällt im Jahr 2024 mit 20.8 Punkten signifikant größer aus als im Jahr 2018 (*SD* = 20.6), während sich die Streuung im Zeitraum 2012–2018 nicht signifikant verändert hatte.

Abbildung 6.1: Verteilung des sozioökonomischen Status (HISEI) der Familien der Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt in den Jahren 2012, 2018 und 2024

Jahr	*M*	(*SE*)	*SD*	(*SE*)
2012	50.0	(0.2)	20.4	(0.1)
2018	50.7 [a]	(0.2)	20.6	(0.1)
2024	51.3 [a,b]	(0.2)	20.8 [a,b]	(0.1)



Anmerkungen. M = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.
[a] Wert unterscheidet sich signifikant ($p < .05$) vom Wert für 2012
[b] Wert unterscheidet sich signifikant ($p < .05$) vom Wert für 2018

6.1.2 Anzahl der Bücher im Haushalt

Als Indikator des kulturellen Kapitals wurde die Anzahl der gedruckten Bücher im Haushalt erhoben. Dieser Aspekt kennzeichnet primär das objektivierte Kulturkapital der Familie. Er kann aber auch als Hinweis auf das inkorporierte kulturelle Kapital verstanden werden, das erworbenes Wissen und Fähigkeiten umfasst, sowie auf das ökonomische Kapital, das es Familien ermöglicht, Bücher zu erwerben (vgl. z. B. Stubbe et al., 2020). Obwohl in vielen Familien aufgrund der zunehmenden Digitalisierung vermehrt E-Books vorhanden sind und genutzt werden, erweist sich die Anzahl der gedruckten Bücher im Haushalt weiterhin als besonders aussagekräftiger Indikator (Heppt et al., 2022; Stubbe et al., 2020).[5] Die Anzahl der Bücher wurde anhand einer sechsstufigen Ordinalskala erfasst (1 = *0–10 Bücher*, 2 = *11–25 Bücher*, 3 = *26–100 Bücher*, 4 = *101–200 Bücher*, 5 = *201–500 Bücher*, 6 = *mehr als 500 Bücher*). In diesem Kapitel wird die Variable analog zum Vorgehen in IGLU[6] (Stubbe et al., 2023), TIMSS[7] (Stubbe et al., 2024) und den IQB-Bildungstrends 2021 (Sachse et al., 2022) und 2022 (Niemietz et al., 2023) dichotomisiert, mit den Gruppen *maximal 100 Bücher im*

4 Die länderspezifischen Verteilungen des HISEI für das Jahr 2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 6.2web).
5 Für eine valide Erfassung des familiären Besitzes von E-Books bestehen im *Large-Scale Assessment* zudem verschiedene Hürden; Erläuterungen hierzu finden sich bei Niemietz und Schipolowski (2025).
6 *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung;* außerhalb des deutschen Sprachraums wird diese Studie *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS) genannt.
7 *Trends in International Mathematics and Science Study*

Haushalt und *mehr als 100 Bücher im Haushalt*. Die Werte basieren für alle drei Erhebungszeitpunkte auf den Angaben im Schüler:innenfragebogen.

Für etwa 17 Prozent der Schüler:innen konnte der Indikator *Bücher im Haushalt* im IQB-Bildungstrend 2024 aufgrund der Rücklaufquote der Fragebögen nicht bestimmt werden (vgl. Kapitel 13). Dieser Anteil variiert zwischen den Ländern erheblich (von ca. 7 % in Brandenburg bis ca. 33 % im Saarland). Im IQB-Ländervergleich 2012 lag der Anteil deutschlandweit bei 21 Prozent und im IQB-Bildungstrend 2018 bei 17 Prozent. Die fehlenden Werte wurden, wie beim HISEI, durch multiple Imputationen ersetzt (vgl. Kapitel 13). Für die Berichtlegung zu den Analyseergebnissen bei einem erhöhten Anteil fehlender Werte gelten dieselben Regelungen wie beim HISEI (vgl. Abschnitt 6.1.1).

Abbildung 6.2: Verteilung des familiären Buchbesitzes der Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt in den Jahren 2012, 2018 und 2024

	maximal 100 Bücher		*mehr als 100 Bücher*	
Jahr	%	(*SE*)	%	(*SE*)
2012	**53.5**	(0.5)	**46.5**	(0.5)
2018	**59.6**	(0.4)	**40.4**	(0.4)
2024	**62.5**	(0.4)	**37.5**	(0.4)

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. *SE* = Standardfehler. Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) von den jeweiligen Werten für die beiden anderen Jahre.

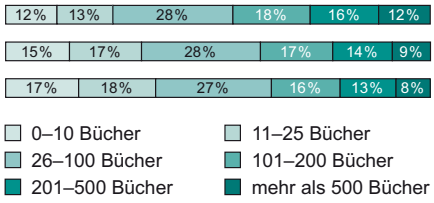


Abbildung 6.2 zeigt, wie sich die Anzahl der Bücher in den Haushalten der Neuntklässler:innen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 in Deutschland insgesamt verteilt. Im linken Teil der Abbildung sind die Anteile für die Gruppen *maximal 100 Bücher im Haushalt* bzw. *mehr als 100 Bücher im Haushalt* sowie die Standardfehler (*SE*) der Anteile angegeben. Im rechten Teil sind die Verteilungen differenziert für die sechs Antwortkategorien als Stapelbalken abgebildet.

Der Anteil an Neuntklässler:innen, die in Haushalten mit mehr als 100 Büchern aufwachsen, liegt im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt bei rund 38 Prozent und ist damit signifikant geringer als im Jahr 2018. Auch zwischen 2012 und 2018 hatte sich der Prozentsatz bereits signifikant verringert, sodass der Anteil im Gesamtzeitraum 2012–2024 um insgesamt 9 Prozentpunkte zurückging. Die Besetzung der einzelnen Kategorien hat sich ebenfalls verändert. So nahm der Anteil an Schüler:innen, bei denen es sehr wenige Bücher im Haushalt gibt (*0–10, 11–25 Bücher*), zwischen 2018 und 2024 signifikant zu, während sich der Anteil an Schüler:innen, die in Haushalten mit *26–100 Büchern* leben, in diesem Zeitraum nicht signifikant veränderte. Hingegen nahm der Anteil an Schüler:innen, die in Haushalten mit *101–200, 201–500* oder *500 und mehr Büchern* leben, jeweils signifikant ab. Zwischen 2012 und 2018 zeigten sich bereits ähnliche Veränderungen.

Zur Bestimmung sozialer Disparitäten werden in diesem Kapitel die mittleren Kompetenzunterschiede zwischen den o. g. Gruppen (*maximal 100 Bücher im Haushalt* im Vergleich zu *mehr als 100 Bücher im Haushalt*) betrachtet.

6.2 Soziale Gradienten

6.2.1 Soziale Gradienten im Jahr 2024

Die Tabellen 6.1 bis 6.4 zeigen die sozialen Gradienten für die Globalskala im Fach Mathematik sowie für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik im Jahr 2024.[8] Die in den Tabellen dargestellten Ergebnisse umfassen den Achsenabschnitt (*a*), den Anstieg bzw. den sozialen Gradienten (*b*) und den Anteil der durch den HISEI aufgeklärten Varianz in den Kompetenzwerten (R^2). Der Achsenabschnitt kennzeichnet den Kompetenzwert, den Schüler:innen, deren HISEI dem durchschnittlichen HISEI in Deutschland insgesamt entspricht, im Mittel erreicht haben. Der Anstieg bzw. soziale Gradient gibt an, um wie viele Punkte die mittlere Leistung von Schüler:innen auseinanderliegt, deren HISEI sich um eine Standardabweichung unterscheidet. Höhere Steigungskoeffizienten weisen auf einen engeren Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und den Kompetenzen der Schüler:innen hin. Zudem werden die Unterschiede zwischen den für die Länder und dem für Deutschland insgesamt festgestellten sozialen Gradienten auf Signifikanz geprüft. Die ebenfalls in den Tabellen enthaltenen Angaben zur Varianzaufklärung sind ein Maß für den Anteil der Kompetenzunterschiede, der durch die Unterschiede im sozioökonomischen Status der Familien erklärt werden kann.

Tabelle 6.1: Soziale Gradienten für das Fach Mathematik (*Globalskala*) im Jahr 2024

	Achsenabschnitt		Sozialer Gradient		Varianzaufklärung
Land	*a*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	R^2
Baden-Württemberg	483	(2.6)	44	(3.1)	21.6
Bayern	499	(2.5)	44	(3.1)	20.2
Berlin	462	(3.0)	41	(2.6)	15.7
Brandenburg	476	(3.0)	33	(3.5)	11.4
Bremen	438	(4.3)	37	(3.3)	17.2
Hamburg[1]	472	(2.6)	**51**	(2.9)	25.4
Hessen	461	(3.9)	33	(3.7)	13.3
Mecklenburg-Vorpommern	474	(2.4)	**31**	(2.9)	12.2
Niedersachsen	464	(3.0)	**32**	(3.1)	13.8
Nordrhein-Westfalen[1]	458	(2.7)	39	(2.5)	17.6
Rheinland-Pfalz[1]	468	(2.9)	42	(3.6)	19.0
Saarland[1]	467	(3.1)	35	(3.3)	14.1
Sachsen	506	(3.3)	39	(3.5)	14.9
Sachsen-Anhalt	478	(3.5)	38	(3.9)	14.0
Schleswig-Holstein	474	(2.8)	35	(2.2)	15.8
Thüringen	480	(4.0)	42	(3.3)	16.9
Deutschland	474	(1.1)	40	(1.1)	17.0

Anmerkungen. a = Achsenabschnitt; *SE* = Standardfehler; *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Werte für den sozialen Gradienten unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom entsprechenden Wert für Deutschland insgesamt.

8 Die Ergebnisse zum Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für das Jahr 2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 6.3web bis 6.5web).

Für die Globalskala im Fach Mathematik beträgt der soziale Gradient im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt 40 Punkte und 17 Prozent der Varianz in den erreichten Kompetenzen werden durch den HISEI aufgeklärt (Tab. 6.1). Sowohl in Deutschland insgesamt als auch in allen Ländern sind die Zusammenhänge zwischen dem sozioökonomischen Status der Familie und den Kompetenzen der Schüler:innen statistisch signifikant. Die im Fach Mathematik erreichten Kompetenzen unterscheiden sich also systematisch in Abhängigkeit vom sozioökonomischen Status der Familie, wobei Schüler:innen aus Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status höhere Kompetenzwerte erreichen. Die sozialen Gradienten der Länder variieren deutlich, zwischen 31 Punkten in Mecklenburg-Vorpommern und 51 Punkten in Hamburg. Nur in Hamburg ist der Wert des sozialen Gradienten signifikant größer als der Wert für Deutschland insgesamt, in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen sind die Werte hingegen signifikant geringer ausgeprägt.

Tabelle 6.2: Soziale Gradienten für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie im Jahr 2024

	Achsenabschnitt		Sozialer Gradient		Varianzaufklärung
Land	*a*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	R^2
Baden-Württemberg	481	(3.2)	**42**	(3.1)	19.6
Bayern	486	(2.9)	37	(3.5)	14.6
Berlin	461	(3.3)	**40**	(2.7)	15.7
Brandenburg	480	(3.4)	32	(3.8)	10.7
Bremen	448	(3.1)	31	(3.0)	12.6
Hamburg[1]	462	(3.0)	**43**	(2.8)	20.4
Hessen	452	(3.2)	27	(4.2)	8.9
Mecklenburg-Vorpommern	487	(2.7)	**22**	(2.4)	6.1
Niedersachsen	469	(4.0)	29	(2.7)	10.0
Nordrhein-Westfalen[1]	458	(2.8)	31	(2.7)	12.5
Rheinland-Pfalz[1]	473	(2.9)	33	(3.6)	12.5
Saarland[1]	465	(3.6)	**27**	(3.3)	9.1
Sachsen	505	(2.3)	32	(2.6)	12.4
Sachsen-Anhalt	487	(3.0)	30	(3.5)	8.8
Schleswig-Holstein	475	(2.9)	31	(3.3)	12.0
Thüringen	490	(3.4)	29	(3.8)	8.7
Deutschland	473	(1.1)	34	(1.1)	12.8

Anmerkungen. a = Achsenabschnitt; *SE* = Standardfehler; *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Werte für den sozialen Gradienten unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom entsprechenden Wert für Deutschland insgesamt.

Für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik zeigt sich ein ähnliches Bild (Tab. 6.2 bis 6.4). In allen drei Fächern liegt der soziale Gradient im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Jahr 2024 deutschlandweit zwischen 34 und 37 Punkten, wobei 12.8 bis 14.2 Prozent der Varianz in den erreichten Kompetenzen durch den HISEI aufgeklärt werden. In allen drei Fächern bestehen sowohl in Deutschland insgesamt als auch in allen Ländern signifikante Zusammenhänge zwischen dem sozioökonomischen Status der Familie und den Kompetenzen der Schüler:innen. Die sozialen Gradienten der Länder variieren dabei zwischen 22 Punkten (Mecklenburg-Vorpommern, Biologie) und 49 Punkten (Hamburg, Physik). In allen drei Fächern liegen die Werte in Baden-Württemberg, Berlin und Hamburg signifikant über dem jeweiligen Bundesdurchschnitt, während die Werte in Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland durchgängig, in Niedersachsen in den Fächern Chemie und Physik signifikant darunter liegen.

Tabelle 6.3: Soziale Gradienten für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie im Jahr 2024

	Achsenabschnitt		Sozialer Gradient		Varianzaufklärung
Land	*a*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	R^2
Baden-Württemberg	481	(2.7)	**44**	(3.1)	21.0
Bayern	482	(2.8)	38	(3.4)	16.3
Berlin	461	(3.1)	**42**	(2.9)	16.9
Brandenburg	479	(3.0)	31	(3.3)	10.7
Bremen	443	(4.0)	31	(3.3)	11.5
Hamburg[1]	459	(2.3)	**45**	(2.7)	23.0
Hessen	460	(3.0)	28	(3.3)	10.9
Mecklenburg-Vorpommern	486	(2.5)	**24**	(2.4)	7.4
Niedersachsen	467	(3.0)	**28**	(2.7)	10.1
Nordrhein-Westfalen[1]	458	(2.6)	30	(2.6)	12.1
Rheinland-Pfalz[1]	468	(2.8)	32	(3.2)	13.1
Saarland[1]	465	(4.1)	**26**	(3.4)	8.4
Sachsen	504	(2.9)	36	(2.7)	13.7
Sachsen-Anhalt	483	(3.0)	31	(3.2)	10.5
Schleswig-Holstein	471	(2.5)	28	(3.1)	10.3
Thüringen	483	(3.8)	33	(3.9)	10.5
Deutschland	471	(1.1)	34	(1.1)	13.4

Anmerkungen. a = Achsenabschnitt; *SE* = Standardfehler; *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Werte für den sozialen Gradienten unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom entsprechenden Wert für Deutschland insgesamt.

Tabelle 6.4: Soziale Gradienten für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik im Jahr 2024

	Achsenabschnitt		Sozialer Gradient		Varianzaufklärung
Land	*a*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	R^2
Baden-Württemberg	490	(2.9)	**44**	(3.0)	20.9
Bayern	490	(2.7)	44	(3.5)	19.7
Berlin	453	(3.7)	**46**	(3.1)	17.5
Brandenburg	481	(3.0)	34	(3.2)	12.5
Bremen	443	(4.1)	34	(3.3)	12.7
Hamburg[1]	459	(2.8)	**49**	(2.6)	24.6
Hessen	463	(3.6)	33	(4.0)	12.5
Mecklenburg-Vorpommern	487	(2.8)	**28**	(2.2)	10.5
Niedersachsen	467	(3.3)	**28**	(2.9)	9.3
Nordrhein-Westfalen[1]	455	(2.8)	32	(2.6)	13.2
Rheinland-Pfalz[1]	469	(3.0)	32	(3.3)	11.1
Saarland[1]	467	(3.7)	**28**	(3.9)	9.6
Sachsen	511	(3.0)	34	(3.1)	11.3
Sachsen-Anhalt	487	(3.3)	34	(3.8)	10.7
Schleswig-Holstein	469	(2.9)	34	(3.1)	13.6
Thüringen	492	(3.4)	35	(3.9)	12.3
Deutschland	474	(1.1)	37	(1.2)	14.2

Anmerkungen. *a* = Achsenabschnitt; *SE* = Standardfehler; *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Werte für den sozialen Gradienten unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom entsprechenden Wert für Deutschland insgesamt.

Zusammenfassend zeigen die Analysen der sozialen Gradienten im Jahr 2024 für Deutschland insgesamt sowohl für die Globalskala im Fach Mathematik als auch für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik eine enge Kopplung zwischen dem familiären sozioökonomischen Hintergrund der Neuntklässler:innen und den von ihnen erreichten Kompetenzen. Diese ist im Fach Mathematik (*Globalskala*) am stärksten und im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie am geringsten ausgeprägt. Im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* sind die sozialen Gradienten in allen drei Fächern ähnlich ausgeprägt wie im Bereich *Fachwissen*, d. h., es ist in beiden Kompetenzbereichen jeweils eine ähnlich enge Kopplung erkennbar. Auch in allen Ländern unterscheiden sich die Kompetenzen der Neuntklässler:innen systematisch in Abhängigkeit vom sozioökonomischen Status ihrer Familien, wobei Schüler:innen aus Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status im Durchschnitt in allen Ländern höhere Kompetenzwerte erreichen. Die Ausprägung der Disparitäten variiert allerdings zwischen den Ländern. Inwieweit sich die Zusammenhänge seit dem IQB-Ländervergleich 2012 und dem IQB-Bildungstrend 2018 verändert haben, wird im nächsten Abschnitt betrachtet.

6.2.2 Soziale Gradienten im Trend

In Abbildung 6.3 sind für die Globalskala im Fach Mathematik sowie für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik die sozialen Gradienten (*b*) für die Jahre 2012, 2018 und 2024 dargestellt und wie sie sich in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 verändert haben.[9]

Der soziale Gradient für die Globalskala im Fach Mathematik hat sich in Deutschland insgesamt weder zwischen den Jahren 2018 und 2024 noch zwischen den Jahren 2012 und 2018 signifikant verändert. Innerhalb der Länder ist zwischen 2018 und 2024 in Bayern und Thüringen ein signifikanter Anstieg zu beobachten. Eine signifikante Abnahme ist in keinem Land festzustellen. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 hatte der soziale Gradient in Brandenburg signifikant abgenommen, in Rheinland-Pfalz hingegen signifikant zugenommen.

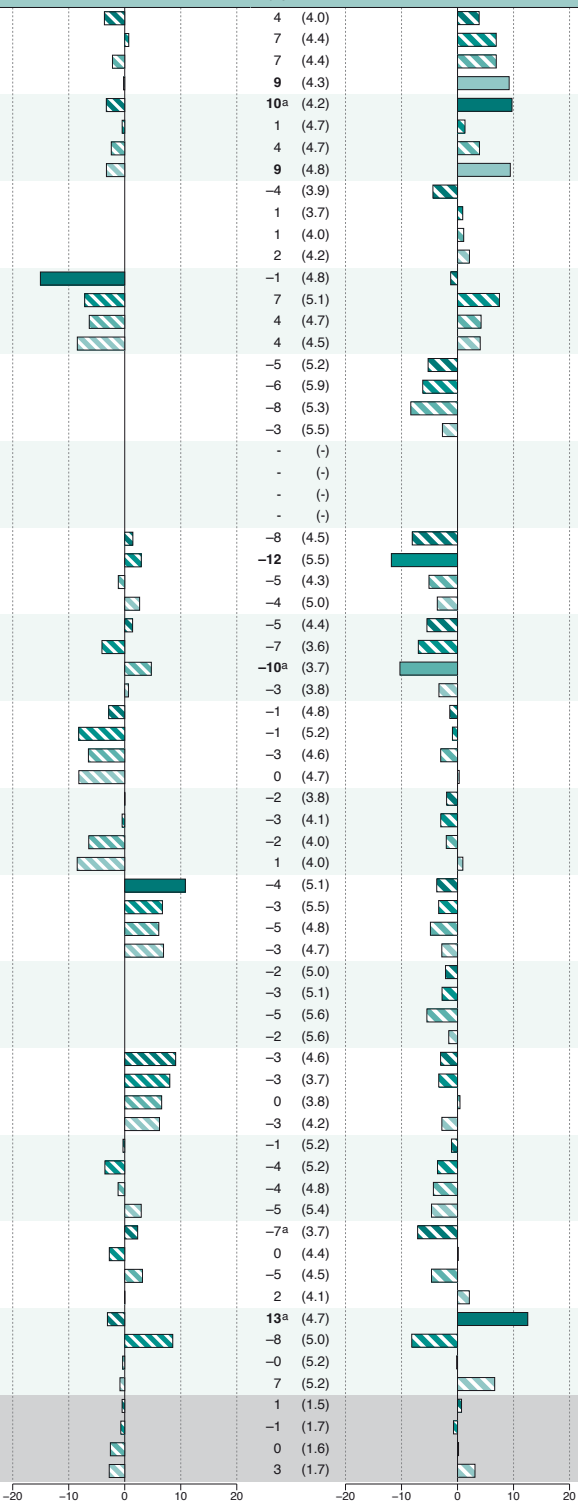
Zwischen den Erhebungsjahren 2012, 2018 und 2024 zeigen sich in Deutschland insgesamt in keinem der untersuchten naturwissenschaftlichen Fächer im Kompetenzbereich *Fachwissen* signifikante Veränderungen der sozialen Gradienten. Auf Länderebene sind hingegen vereinzelt signifikante Entwicklungen zu beobachten: Zwischen 2018 und 2024 nahmen die sozialen Disparitäten im Fach Physik in Baden-Württemberg und Bayern signifikant zu, signifikante Rückgänge fanden sich im gleichen Zeitraum in Hessen (Biologie) und Mecklenburg-Vorpommern (Chemie). Zwischen den Jahren 2012 und 2018 waren im Kompetenzbereich *Fachwissen* in keinem Fach und keinem Land signifikante Veränderungen zu verzeichnen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich die sozialen Gradienten in Deutschland insgesamt sowohl für die Globalskala im Fach Mathematik als auch für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik zwischen den Jahren 2018 und 2024 nicht signifikant verändert haben. Auch auf Ebene der Länder zeigen sich überwiegend keine statistisch bedeutsamen Veränderungen der sozialen Gradienten, dies gilt sowohl für die Globalskala im Fach Mathematik als auch für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in allen drei Fächern. Ein vergleichbares Befundmuster zeigt sich zudem im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. Bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 wurden in allen untersuchten Kompetenzbereichen in Deutschland insgesamt keine signifikanten Veränderungen der sozialen Gradienten gefunden. Auf Ebene der Länder zeigten sich ebenfalls nur wenige signifikante Veränderungen. Insgesamt sind somit über beide Zeiträume nur sehr wenige statistisch bedeutsame Veränderungen der sozialen Gradienten in den untersuchten Fächern zu finden.

9 Die Ergebnisse zum Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik (Abb. 6.1web) sowie Ergebnisse für den Zeitraum 2012–2024 (Abb. 6.2web und 6.3web) können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden.

Abbildung 6.3: Soziale Gradienten in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

Land		2012		2018		2024		Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
		b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	$b_{2018}-b_{2012}$	(*SE*)	$b_{2024}-b_{2018}$	(*SE*)
Baden-Württemberg[1]	Mathematik Globalskala	43	(3.9)	40	(2.6)	44	(3.1)	–4	(4.7)	4	(4.0)
	Biologie Fachwissen	35	(4.2)	36	(3.1)	**42**	(3.1)	1	(5.2)	7	(4.4)
	Chemie Fachwissen	39	(4.4)	37	(3.1)	**44**	(3.1)	–2	(5.4)	7	(4.4)
	Physik Fachwissen	35	(3.9)	35	(3.1)	**44**	(3.0)	–0	(5.0)	**9**	(4.3)
Bayern[1]	Mathematik Globalskala	37	(3.2)	34	(2.9)	44	(3.1)	–3	(4.3)	**10**[a]	(4.2)
	Biologie Fachwissen	36	(3.0)	35	(3.2)	37	(3.5)	–0	(4.4)	1	(4.7)
	Chemie Fachwissen	36	(3.0)	34	(3.3)	38	(3.4)	–2	(4.5)	4	(4.7)
	Physik Fachwissen	37	(3.0)	34	(3.2)	44	(3.5)	–3	(4.4)	**9**	(4.8)
Berlin	Mathematik Globalskala	-	(-)	**46**	(2.9)	41	(2.6)	-	(-)	–4	(3.9)
	Biologie Fachwissen	-	(-)	39	(2.6)	**40**	(2.7)	-	(-)	1	(3.7)
	Chemie Fachwissen	-	(-)	**40**	(2.7)	**42**	(2.9)	-	(-)	1	(4.0)
	Physik Fachwissen	-	(-)	**44**	(2.8)	**46**	(3.1)	-	(-)	2	(4.2)
Brandenburg	Mathematik Globalskala	49	(5.0)	34	(3.2)	33	(3.5)	**–15**[a]	(5.9)	–1	(4.8)
	Biologie Fachwissen	32	(3.7)	**25**	(3.5)	32	(3.8)	–7	(5.1)	7	(5.1)
	Chemie Fachwissen	33	(4.2)	**26**	(3.3)	31	(3.3)	–6	(5.3)	4	(4.7)
	Physik Fachwissen	39	(4.0)	30	(3.1)	34	(3.2)	–8	(5.1)	4	(4.5)
Bremen	Mathematik Globalskala	-	(-)	42	(4.0)	37	(3.3)	-	(-)	–5	(5.2)
	Biologie Fachwissen	-	(-)	37	(5.1)	31	(3.0)	-	(-)	–6	(5.9)
	Chemie Fachwissen	-	(-)	39	(4.1)	31	(3.3)	-	(-)	–8	(5.3)
	Physik Fachwissen	-	(-)	36	(4.4)	34	(3.3)	-	(-)	–3	(5.5)
Hamburg[1,3]	Mathematik Globalskala	41	(3.1)	-	(-)	**51**	(2.9)	-	(-)	-	(-)
	Biologie Fachwissen	**43**	(2.9)	-	(-)	**43**	(2.8)	-	(-)	-	(-)
	Chemie Fachwissen	40	(3.0)	-	(-)	**45**	(2.7)	-	(-)	-	(-)
	Physik Fachwissen	39	(2.8)	-	(-)	**49**	(2.6)	-	(-)	-	(-)
Hessen	Mathematik Globalskala	40	(2.8)	41	(2.6)	33	(3.7)	1	(3.9)	–8	(4.5)
	Biologie Fachwissen	36	(3.0)	39	(3.5)	27	(4.2)	3	(4.6)	**–12**	(5.5)
	Chemie Fachwissen	35	(3.0)	34	(2.8)	28	(3.3)	–1	(4.1)	–5	(4.3)
	Physik Fachwissen	34	(2.8)	37	(2.9)	33	(4.0)	3	(4.1)	–4	(5.0)
Mecklenburg-Vorpommern[1]	Mathematik Globalskala	35	(3.1)	36	(3.3)	**31**	(2.9)	1	(4.5)	–5	(4.4)
	Biologie Fachwissen	33	(3.8)	29	(2.7)	**22**	(2.4)	–4	(4.7)	–7	(3.6)
	Chemie Fachwissen	29	(3.7)	34	(2.9)	**24**	(2.4)	5	(4.7)	**–10**[a]	(3.7)
	Physik Fachwissen	31	(3.2)	32	(3.0)	**28**	(2.2)	1	(4.4)	–3	(3.8)
Niedersachsen	Mathematik Globalskala	36	(3.2)	33	(3.6)	**32**	(3.1)	–3	(4.8)	–1	(4.8)
	Biologie Fachwissen	38	(3.6)	30	(4.4)	29	(2.7)	–8	(5.7)	–1	(5.2)
	Chemie Fachwissen	37	(3.4)	31	(3.7)	**28**	(2.7)	–6	(5.0)	–3	(4.6)
	Physik Fachwissen	36	(3.3)	28	(3.7)	**28**	(2.9)	–8	(5.0)	0	(4.7)
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	Mathematik Globalskala	41	(3.0)	41	(2.9)	39	(2.5)	0	(4.2)	–2	(3.8)
	Biologie Fachwissen	34	(3.3)	34	(3.1)	31	(2.7)	–0	(4.5)	–3	(4.1)
	Chemie Fachwissen	38	(4.7)	32	(3.0)	30	(2.6)	–6	(5.5)	–2	(4.0)
	Physik Fachwissen	40	(4.5)	32	(3.1)	32	(2.6)	–8	(5.5)	1	(4.0)
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	Mathematik Globalskala	35	(3.3)	45	(3.6)	42	(3.6)	**11**[a]	(4.9)	–4	(5.1)
	Biologie Fachwissen	30	(3.3)	37	(4.1)	33	(3.6)	7	(5.3)	–3	(5.5)
	Chemie Fachwissen	31	(3.3)	37	(3.6)	32	(3.2)	6	(4.9)	–5	(4.8)
	Physik Fachwissen	**28**	(2.9)	35	(3.4)	32	(3.3)	7[a]	(4.5)	–3	(4.7)
Saarland[2,3]	Mathematik Globalskala	-	(-)	37	(3.8)	35	(3.3)	-	(-)	–2	(5.0)
	Biologie Fachwissen	-	(-)	30	(3.9)	**27**	(3.3)	-	(-)	–3	(5.1)
	Chemie Fachwissen	-	(-)	31	(4.4)	**26**	(3.4)	-	(-)	–5	(5.6)
	Physik Fachwissen	-	(-)	30	(4.0)	**28**	(3.9)	-	(-)	–2	(5.6)
Sachsen	Mathematik Globalskala	33	(3.8)	42	(3.0)	39	(3.5)	9	(4.8)	–3	(4.6)
	Biologie Fachwissen	28	(3.8)	36	(2.7)	32	(2.6)	8	(4.6)	–3	(3.7)
	Chemie Fachwissen	29	(4.3)	36	(2.7)	36	(2.7)	7	(5.1)	0	(3.8)
	Physik Fachwissen	30	(3.9)	36	(2.9)	34	(3.1)	6	(4.9)	–3	(4.2)
Sachsen-Anhalt	Mathematik Globalskala	39	(2.9)	39	(3.4)	38	(3.9)	–0	(4.4)	–1	(5.2)
	Biologie Fachwissen	37	(3.6)	33	(3.8)	30	(3.5)	–4	(5.2)	–4	(5.2)
	Chemie Fachwissen	37	(3.8)	35	(3.6)	31	(3.2)	–1	(5.3)	–4	(4.8)
	Physik Fachwissen	36	(3.9)	39	(3.8)	34	(3.8)	3	(5.4)	–5	(5.4)
Schleswig-Holstein[1,2]	Mathematik Globalskala	40	(4.6)	42	(3.0)	35	(2.2)	2	(5.5)	–7[a]	(3.7)
	Biologie Fachwissen	34	(3.8)	31	(2.9)	31	(3.3)	–3	(4.7)	0	(4.4)
	Chemie Fachwissen	29	(3.7)	32	(3.2)	28	(3.1)	3	(4.9)	–5	(4.5)
	Physik Fachwissen	32	(3.6)	32	(2.8)	34	(3.1)	0	(4.5)	2	(4.1)
Thüringen	Mathematik Globalskala	33	(4.4)	**30**	(3.3)	42	(3.3)	–3	(5.5)	**13**[a]	(4.7)
	Biologie Fachwissen	28	(3.3)	37	(3.2)	29	(3.8)	9	(4.6)	–8	(5.0)
	Chemie Fachwissen	34	(3.7)	33	(3.4)	33	(3.9)	–0	(5.0)	–0	(5.2)
	Physik Fachwissen	29	(3.6)	28	(3.5)	35	(3.9)	–1	(5.0)	7	(5.2)
Deutschland[1]	Mathematik Globalskala	40	(1.2)	39	(1.0)	40	(1.1)	–0	(1.6)	1	(1.5)
	Biologie Fachwissen	35	(1.2)	34	(1.2)	34	(1.1)	–1	(1.7)	–1	(1.7)
	Chemie Fachwissen	36	(1.4)	34	(1.2)	34	(1.1)	–3	(1.8)	0	(1.6)
	Physik Fachwissen	36	(1.4)	34	(1.3)	37	(1.2)	–3	(1.9)	3	(1.7)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Regressionskoeffizienten geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler.
Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für 2012 bzw. 2018 keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Regressionskoeffizienten (*b*) unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Regressionskoeffizienten für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

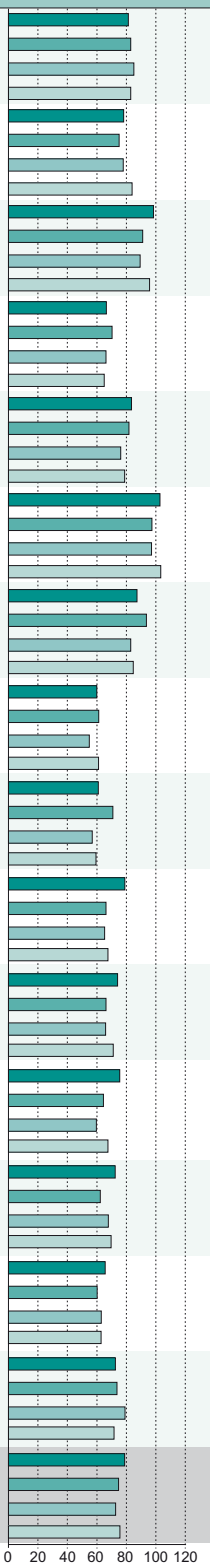
6.3 Im Mittel erreichte Kompetenzen nach Anzahl der Bücher im Haushalt

In Abbildung 6.4 werden die sozialen Disparitäten für die Anzahl der Bücher im Haushalt als Indikator des kulturellen Kapitals dargestellt. Dabei wurde die ursprünglich sechsstufige Variable in die beiden Kategorien *maximal 100 Bücher im Haushalt* und *mehr als 100 Bücher im Haushalt* zusammengefasst. Die Anteile der Schüler:innen, die diesen Gruppen zuzuordnen sind, sowie die Kompetenzmittelwerte der Gruppen und deren Standardfehler (*SE*) werden in den ersten Spalten aufgeführt. Die Mittelwertsdifferenzen (ΔM) kennzeichnen, wie stark die Kompetenzen der Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt von den Kompetenzen der Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt abweichen. Die Unterschiede werden zusätzlich grafisch veranschaulicht. Dabei bilden nach rechts weisende Balken Kompetenzvorteile von Jugendlichen aus Familien mit mehr als 100 Büchern im Haushalt ab.

Zur inhaltlichen Einordnung der Unterschiede in den Kompetenzmittelwerten kann der innerhalb eines Schuljahres zu erwartende Lernzuwachs herangezogen werden. Dieser entspricht Schätzungen zufolge zwischen der 9. und 10. Jahrgangsstufe im Fach Mathematik etwa 50 Punkten auf der Berichtsmetrik sowie im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie etwa 20 Punkten, im Fach Chemie etwa 35 Punkten und im Fach Physik etwa 25 Punkten (vgl. Kapitel 1.2). Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass diese Angaben auf querschnittlichen Daten aus den Jahren 2006 bis 2011 basieren. Zudem verläuft die Kompetenzentwicklung nicht linear, d. h. in den unteren Klassen sind deutlich größere Lernzuwächse zu erwarten als am Ende der Sekundarstufe I (Brunner et al., 2024). Die genannten Schätzungen stellen daher nur eine grobe Orientierung dar.

Abbildung 6.4: Differenzen der mittleren Kompetenzwerte nach Anzahl der Bücher im Haushalt für die Globalskala im Fach Mathematik sowie für den Kompetenzbereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik im Jahr 2024

		maximal 100 Bücher			*mehr als 100 Bücher*			Differenz *mehr als 100 Bücher – maximal 100 Bücher*	
Land		%	*M*	(*SE*)	%	*M*	(*SE*)	Δ*M*	(*SE*)
Baden-Württemberg	Mathematik Globalskala	**58.8**	451	(3.8)	**41.2**	**532**	(3.6)	81	(5.6)
	Biologie Fachwissen		448	(4.5)		**530**	(4.5)	83	(5.9)
	Chemie Fachwissen		446	(4.3)		**532**	(3.7)	**85**	(5.6)
	Physik Fachwissen		**456**	(4.6)		**539**	(3.4)	83	(5.3)
Bayern[1]	Mathematik Globalskala	**60.1**	**470**	(3.6)	**39.9**	**548**	(4.3)	78	(5.8)
	Biologie Fachwissen		**457**	(3.5)		**533**	(4.9)	75	(6.1)
	Chemie Fachwissen		**452**	(3.3)		**530**	(4.9)	78	(6.0)
	Physik Fachwissen		**458**	(3.7)		**542**	(4.8)	84	(6.4)
Berlin	Mathematik Globalskala	**57.7**	**429**	(3.2)	**42.3**	527	(5.7)	**98**	(6.1)
	Biologie Fachwissen		**429**	(4.0)		520	(5.0)	**91**	(5.8)
	Chemie Fachwissen		**430**	(3.6)		519	(5.7)	**89**	(6.5)
	Physik Fachwissen		**420**	(4.0)		516	(6.4)	**96**	(6.7)
Brandenburg	Mathematik Globalskala	**65.9**	**454**	(3.6)	**34.1**	520	(5.2)	**66**	(5.4)
	Biologie Fachwissen		**458**	(3.6)		528	(5.9)	70	(6.3)
	Chemie Fachwissen		**458**	(3.1)		524	(5.1)	66	(5.4)
	Physik Fachwissen		**460**	(3.3)		525	(5.4)	65	(5.8)
Bremen	Mathematik Globalskala	**69.9**	**412**	(4.5)	**30.1**	**496**	(7.3)	84	(7.9)
	Biologie Fachwissen		**417**	(3.6)		**499**	(5.2)	82	(6.6)
	Chemie Fachwissen		**414**	(4.5)		**490**	(6.5)	76	(7.5)
	Physik Fachwissen		**414**	(4.3)		**493**	(6.3)	79	(7.2)
Hamburg[1]	Mathematik Globalskala	**56.4**	**438**	(3.4)	**43.6**	**540**	(4.4)	**103**	(6.0)
	Biologie Fachwissen		**426**	(3.8)		524	(4.0)	**97**	(5.7)
	Chemie Fachwissen		**424**	(2.9)		522	(3.7)	**97**	(4.9)
	Physik Fachwissen		**422**	(3.3)		526	(4.3)	**103**	(5.4)
Hessen	Mathematik Globalskala	60.2	**428**	(5.1)	39.8	**515**	(3.9)	87	(6.0)
	Biologie Fachwissen		**414**	(4.0)		**508**	(4.1)	**94**	(5.3)
	Chemie Fachwissen		**426**	(4.0)		509	(3.6)	83	(5.3)
	Physik Fachwissen		**428**	(4.6)		513	(4.3)	85	(5.7)
Mecklenburg-Vorpommern	Mathematik Globalskala	**67.0**	451	(2.7)	**33.0**	**511**	(4.9)	**60**	(5.9)
	Biologie Fachwissen		**465**	(2.6)		526	(4.6)	**61**	(5.0)
	Chemie Fachwissen		**466**	(2.6)		521	(4.7)	**55**	(5.4)
	Physik Fachwissen		**464**	(2.9)		525	(4.5)	**61**	(4.9)
Niedersachsen	Mathematik Globalskala	**65.2**	441	(3.7)	**34.8**	**502**	(5.6)	**61**	(5.8)
	Biologie Fachwissen		441	(4.9)		512	(4.9)	71	(6.2)
	Chemie Fachwissen		444	(3.9)		**501**	(4.4)	**57**	(5.8)
	Physik Fachwissen		444	(4.0)		**503**	(4.7)	**59**	(5.8)
Nordrhein-Westfalen[1]	Mathematik Globalskala	**65.6**	**429**	(3.4)	**34.4**	**508**	(4.0)	79	(5.3)
	Biologie Fachwissen		**434**	(3.0)		**500**	(4.7)	66	(5.5)
	Chemie Fachwissen		**434**	(2.9)		**499**	(4.6)	65	(5.5)
	Physik Fachwissen		**430**	(3.1)		**498**	(4.7)	68	(5.7)
Rheinland-Pfalz[1]	Mathematik Globalskala	64.1	440	(3.9)	35.9	515	(5.5)	74	(7.2)
	Biologie Fachwissen		446	(3.9)		512	(5.1)	66	(6.7)
	Chemie Fachwissen		441	(3.5)		**507**	(4.4)	66	(5.3)
	Physik Fachwissen		440	(3.9)		**511**	(4.6)	71	(5.7)
Sachsen	Mathematik Globalskala	61.3	**482**	(3.1)	38.7	**558**	(6.4)	75	(6.7)
	Biologie Fachwissen		**482**	(2.9)		**546**	(4.5)	65	(6.0)
	Chemie Fachwissen		**483**	(3.5)		**543**	(4.8)	**60**	(6.1)
	Physik Fachwissen		**487**	(3.2)		**554**	(5.4)	68	(6.4)
Sachsen-Anhalt	Mathematik Globalskala	**70.2**	450	(3.3)	**29.8**	522	(6.9)	72	(6.6)
	Biologie Fachwissen		**465**	(3.7)		527	(6.0)	62	(7.2)
	Chemie Fachwissen		**459**	(3.7)		527	(6.6)	68	(7.9)
	Physik Fachwissen		**462**	(4.1)		532	(7.0)	70	(8.6)
Schleswig-Holstein	Mathematik Globalskala	**59.0**	450	(3.1)	**41.0**	516	(4.2)	**66**	(5.0)
	Biologie Fachwissen		**452**	(3.6)		513	(5.1)	**60**	(6.5)
	Chemie Fachwissen		447	(3.2)		510	(4.4)	63	(5.7)
	Physik Fachwissen		446	(3.7)		**509**	(4.9)	63	(6.2)
Thüringen	Mathematik Globalskala	63.2	451	(5.3)	36.8	523	(5.7)	73	(7.7)
	Biologie Fachwissen		**461**	(4.1)		**535**	(4.8)	74	(6.0)
	Chemie Fachwissen		452	(4.8)		**531**	(5.1)	79	(6.9)
	Physik Fachwissen		**464**	(4.1)		**535**	(4.8)	72	(6.1)
Deutschland	Mathematik Globalskala	62.5	445	(1.5)	37.5	524	(1.6)	79	(2.3)
	Biologie Fachwissen		444	(1.4)		519	(1.8)	75	(2.2)
	Chemie Fachwissen		444	(1.4)		517	(1.7)	73	(2.1)
	Physik Fachwissen		445	(1.4)		521	(1.7)	76	(2.3)



Anmerkungen. % = Anteil der Gruppe an der Gesamtpopulation aller Neuntklässler:innen; *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; Δ*M* = Differenz der Gruppenmittelwerte. Für das Saarland können keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.

[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.

Fett gedruckte Werte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Zunächst kann Abbildung 6.4 entnommen werden, dass in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 etwas mehr als ein Drittel der Familien der Neuntklässler:innen (38 %) über mehr als 100 Bücher verfügt, wobei dieser Anteil zwischen den Ländern variiert. Zwischen Sachsen-Anhalt, dem Land mit dem niedrigsten Anteil an Familien mit mehr als 100 Büchern im Haushalt (30 %), und Hamburg, dem Land mit dem höchsten Anteil an Jugendlichen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt (44 %), liegt eine Differenz von 14 Prozentpunkten. In Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hamburg und Schleswig-Holstein sind die Anteile der Schüler:innen, deren Familien über mehr als 100 Bücher verfügen, signifikant höher, in Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt hingegen signifikant geringer als in Deutschland insgesamt.

6.3.1 Im Mittel erreichte Kompetenzen nach Anzahl der Bücher im Haushalt im Jahr 2024

In Deutschland insgesamt erreichen die Neuntklässler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt im Jahr 2024 im Durchschnitt 524 Punkte auf der Globalskala im Fach Mathematik und Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt durchschnittlich 445 Punkte. In den naturwissenschaftlichen Fächern im Kompetenzbereich *Fachwissen* erzielen Neuntklässler:innen durchschnittlich 517 bis 521 Punkte, wenn in ihrem Haushalt mehr als 100 Bücher vorhanden sind, und 444 bis 445 Punkte bei einer geringeren Anzahl von Büchern (Abb. 6.4).[10]

Auch auf Länderebene erreichen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt sowohl auf der Globalskala im Fach Mathematik als auch im Kompetenzbereich *Fachwissen* in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern signifikant höhere Kompetenzwerte.

Betrachtet man zunächst nur die Neuntklässler:innen, die in Haushalten mit maximal 100 Büchern aufwachsen, erreichen diese in Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen und Nordrhein-Westfalen im Fach Mathematik (*Globalskala*) und den naturwissenschaftlichen Fächern im Kompetenzbereich *Fachwissen* im Durchschnitt durchgängig signifikant geringere Kompetenzwerte als diese Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. In Bayern, Brandenburg und Sachsen hingegen erzielen die Jugendlichen mit maximal 100 Büchern im Haushalt durchgängig signifikant höhere Kompetenzwerte als Schüler:innen aus Familien mit geringem Buchbesitz in Deutschland insgesamt; dies gilt in fast allen betrachteten Kompetenzbereichen auch für Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt.

Auch für die Gruppe der Neuntklässler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt sind in einigen Ländern signifikante Abweichungen vom bundesdeutschen Mittelwert dieser Gruppe zu verzeichnen. In Bremen und Nordrhein-Westfalen liegen in allen in Abbildung 6.4 dargestellten Kompetenzbereichen die durchschnittlichen Kompetenzwerte der Jugendlichen unter dem bundesdeutschen Durchschnitt für diese Gruppe, in fast allen Kompetenzbereichen zudem in Niedersachsen. In Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen hingegen sind die durchschnittlichen Kompetenzwerte dieser Gruppe in allen betrachteten Kompetenzbereichen signifikant höher ausgeprägt als in Deutschland insgesamt; dies gilt in fast allen Kompetenzbereichen auch für Thüringen.

10 Die Ergebnisse für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik im Jahr 2024 fallen sehr ähnlich aus und können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Abb. 6.4web).

Mit Blick auf die Disparitäten – also den mittleren Kompetenzunterschied zwischen den hier betrachteten Schüler:innengruppen – ist hervorzuheben, dass diese in Berlin und Hamburg in allen dargestellten Kompetenzbereichen signifikant höher ausfallen als im bundesdeutschen Durchschnitt. In anderen Ländern ist dies vereinzelt der Fall (Baden-Württemberg im Fach Chemie, Hessen im Fach Biologie). In Niedersachsen liegen die sozialen Disparitäten nach kulturellem Kapital in den meisten betrachteten Bereichen signifikant unter dem Durchschnitt für Deutschland insgesamt, in Brandenburg, Sachsen und Schleswig-Holstein trifft das auf einzelne Kompetenzbereiche zu.

Zusammenfassend ist – wie auch für die sozialen Gradienten – festzuhalten, dass im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt weiterhin eine enge Kopplung zwischen dem sozialen Hintergrund – hier dem kulturellen Kapital – der Neuntklässler:innen und den von ihnen erreichten Kompetenzen besteht.[11] Auch in den Ländern unterscheiden sich in allen untersuchten Kompetenzbereichen die erreichten Kompetenzen der Neuntklässler:innen systematisch in Abhängigkeit vom familiären Buchbesitz, wobei Schüler:innen, die in Haushalten mit mehr als 100 Büchern leben, durchgängig höhere Kompetenzmittelwerte erreichen. Diese Disparitäten sind im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt in Berlin und Hamburg am stärksten ausgeprägt.

Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen entsprechen zum Teil dem Zwei- bis Dreifachen des erwarteten Lernzuwachses zwischen der 9. und der 10. Jahrgangsstufe bei Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Dies gilt auch für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern. Inwieweit sich die Unterschiede seit dem IQB-Ländervergleich 2012 und dem IQB-Bildungstrend 2018 verändert haben, wird im nächsten Abschnitt betrachtet.

6.3.2 Im Mittel erreichte Kompetenzen nach Anzahl der Bücher im Haushalt im Trend

Die Trendergebnisse auf Länderebene werden im Folgenden für jeden Kompetenzbereich in je zwei Abbildungen dargestellt. Die Liniendiagramme zeigen die Ergebnisse für die im Mittel erreichten Kompetenzen nach Anzahl der Bücher für die einzelnen Erhebungsjahre in den Ländern und in Deutschland insgesamt (Abb. 6.5 bis 6.8; für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* vgl. Abb. 6.5web bis 6.7web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB). Weicht der Mittelwert einer Schüler:innengruppe zu einem Erhebungszeitpunkt signifikant vom bundesweiten Durchschnitt dieser Gruppe ab, ist dies durch ein Quadrat (■) gekennzeichnet. Die Mittelwertsdifferenzen für die Trends 2018–2024 bzw. 2012–2018 in den beiden Schüler:innengruppen sind jeweils unter den geschweiften Klammern abzulesen, wobei fett gedruckte Werte und durchgezogene Linien im Diagramm statistisch signifikante Veränderungen innerhalb der jeweiligen Gruppe kennzeichnen. Das hochgestellte „a“ weist auf eine signifikante Abweichung zum bundesweiten Trend in der jeweiligen Gruppe hin. Der farbig dargestellte Verlauf markiert in jedem Liniendiagramm den Trend für *alle* Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt.[12]

---

11 Eine starke Kopplung findet sich auch für den auf die EGP-Klassen bezogenen Extremgruppenvergleich (Tab. 6.1web).

12 Die Trendergebnisse für den Zeitraum 2012–2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Abb. 6.8web bis 6.14web).

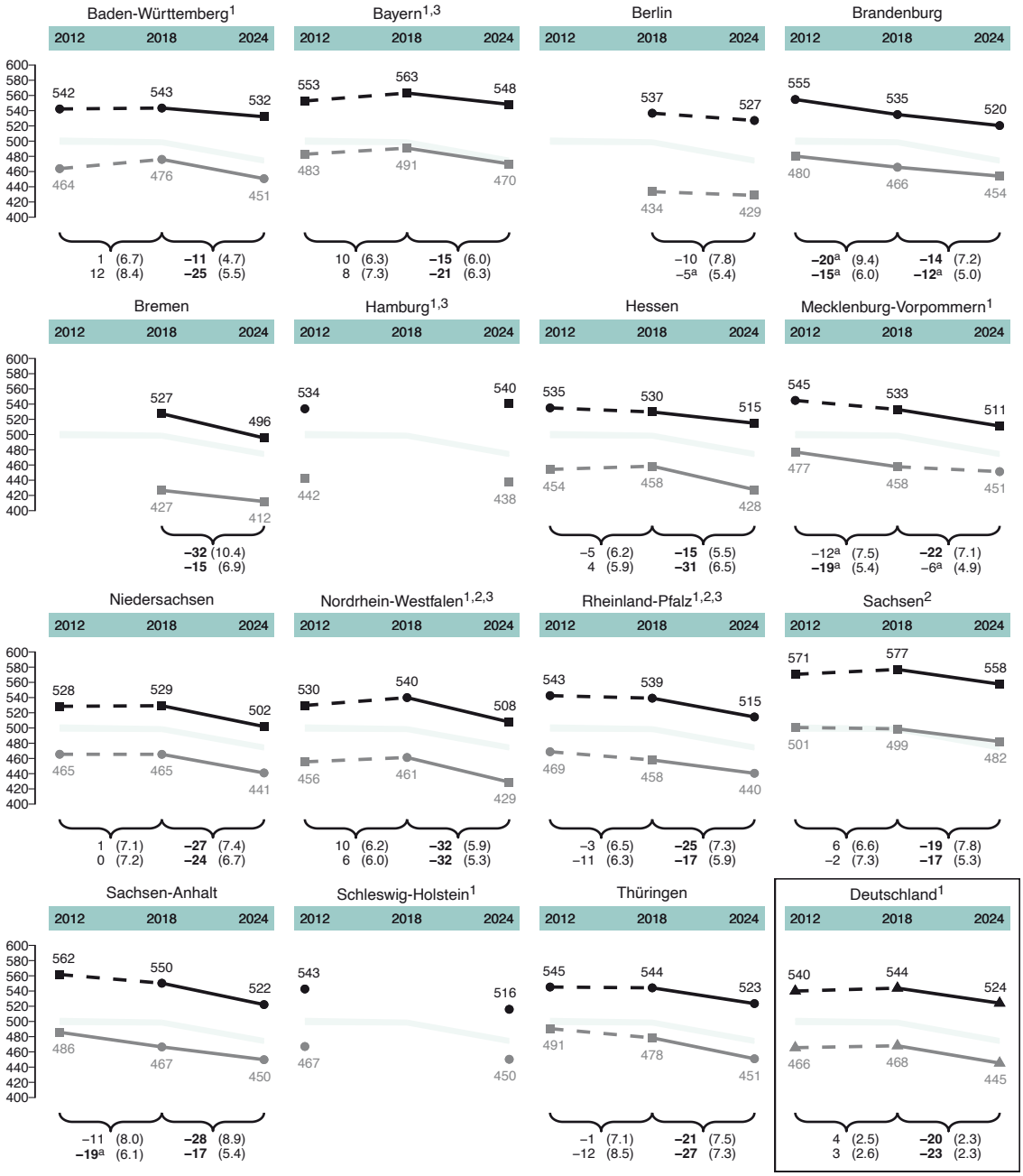
In der jeweils zweiten Abbildung (Abb. 6.9 bis 6.12; für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* siehe Abb. 6.15web bis 6.17web im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB) wird anhand der Mittelwertsdifferenzen (ΔM) für die einzelnen Erhebungszeitpunkte auf Länderebene und für Deutschland insgesamt angegeben, wie stark die Kompetenzwerte von Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt von den Kompetenzwerten von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt abweichen. Die Balkendiagramme zeigen zudem, inwieweit sich diese Mittelwertsdifferenzen zwischen den Erhebungszeitpunkten verändert haben (ΔM_{2024}–ΔM_{2018} bzw. ΔM_{2018}–ΔM_{2012}). Positive Werte bzw. nach rechts weisende Balken kennzeichnen eine Zunahme der Disparität.[13]

Betrachtet man die Trends für die Schüler:innengruppen in Deutschland insgesamt (jeweils unten rechts in den Abb. 6.5 bis 6.8), so hat sich im Fach Mathematik sowie im Kompetenzbereich *Fachwissen* in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern sowohl in der Gruppe der Jugendlichen mit mehr als 100 Büchern als auch in der Gruppe der Jugendlichen mit maximal 100 Büchern im Haushalt das Kompetenzniveau im Mittel zwischen 2018 und 2024 signifikant verringert. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2018 hingegen waren in beiden Gruppen keine statistisch bedeutsamen Veränderungen in Deutschland insgesamt in den untersuchten Kompetenzbereichen zu beobachten.

Im Fach Mathematik (*Globalskala*) zeigt sich für die Verläufe in den Ländern – bei teilweise unterschiedlichem Ausgangsniveau – überwiegend das gleiche Muster (Abb. 6.5): In den meisten Ländern (Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) sind zwischen 2018 und 2024 sowohl in der Gruppe der Jugendlichen mit mehr als 100 Büchern als auch in der Gruppe der Jugendlichen mit maximal 100 Büchern im Haushalt signifikante Kompetenzrückgänge zu beobachten. Eine Ausnahme bildet zum einen Mecklenburg-Vorpommern, wo der Rückgang ausschließlich Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt betrifft. Zum anderen sind in Berlin für keine der beiden Gruppen im Zeitraum 2018 bis 2024 signifikante Veränderungen zu beobachten. Zwischen den Jahren 2012 und 2018 waren hingegen nur in wenigen Ländern signifikante Veränderungen zu verzeichnen: In Brandenburg waren beide betrachteten Gruppen von Kompetenzrückgängen betroffen, in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt die Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt.

13 Die Ergebnisse zu Veränderung der sozialen Disparität für den Zeitraum 2012–2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Abb. 6.18web bis 6.24web).

Abbildung 6.5: Mittlere Kompetenzwerte nach Anzahl der Bücher im Haushalt für die Globalskala im Fach Mathematik in den Jahren 2012, 2018 und 2024



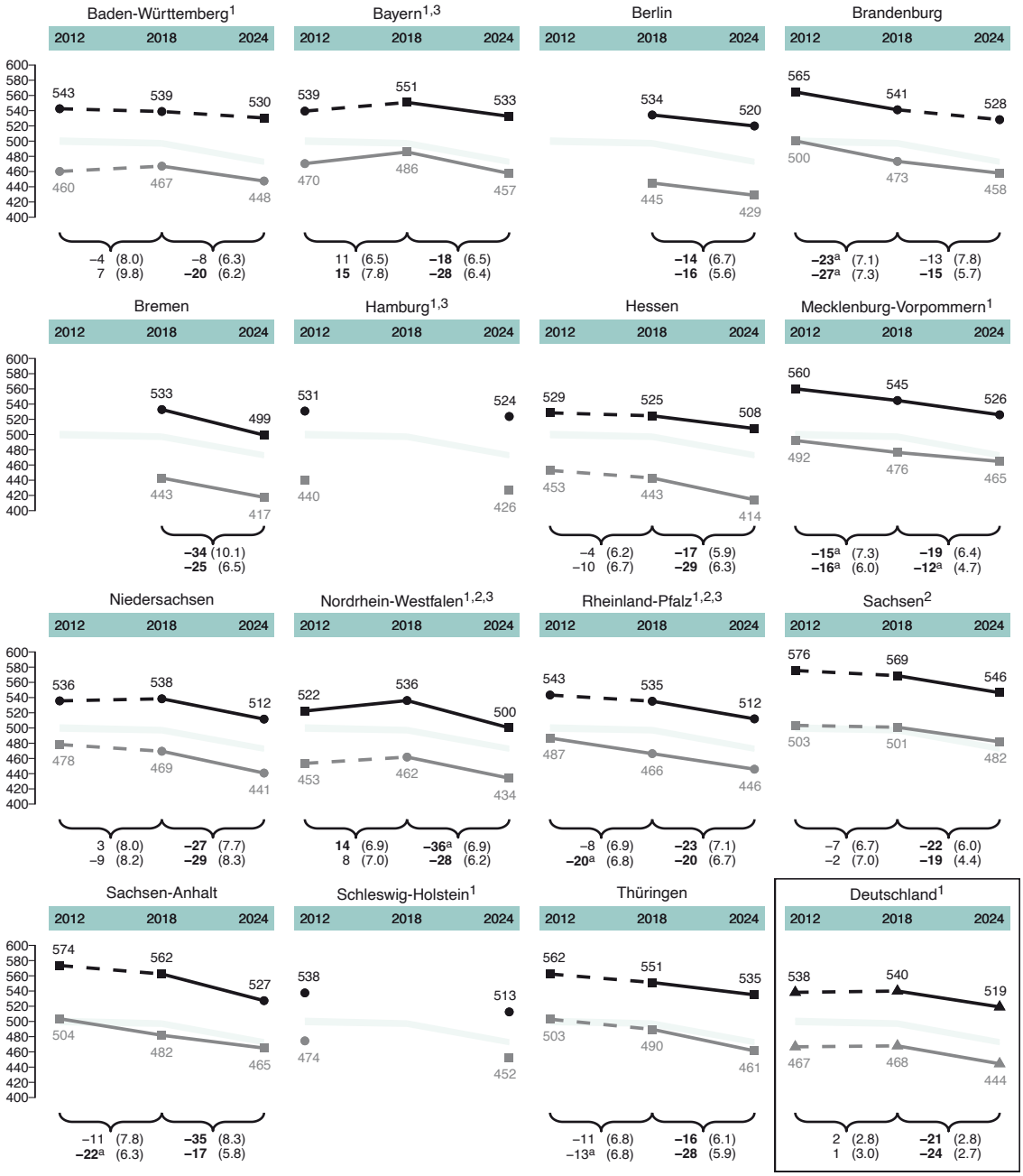
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- mehr als 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
- maximal 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

In den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik zeigt sich im Kompetenzbereich *Fachwissen* zwischen den Jahren 2018 und 2024 in den meisten Ländern eines von zwei Befundmustern (Abb. 6.6 bis 6.8): Bei einer größeren Gruppe von Ländern sind in allen drei Fächern sowohl in der Gruppe der Neuntklässler:innen mit maximal als auch in der Gruppe derer mit mehr als 100 Büchern im Haushalt signifikante Kompetenzrückgänge zu beobachten (Bayern, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen). In einer kleineren Gruppe von Ländern (Baden-Württemberg, Brandenburg und Hessen) ist dieser Trend in den meisten oder allen naturwissenschaftlichen Fächern nur in der Gruppe der Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt zu verzeichnen. Eine Ausnahme bildet Berlin mit signifikanten Kompetenzrückgängen in den Fächern Biologie und Physik in beiden Gruppen.

Zwischen den Jahren 2012 und 2018 zeigten sich in den naturwissenschaftlichen Fächern in beiden Gruppen häufig keine signifikanten Veränderungen und die statistisch bedeutsamen Trends wiesen weniger eindeutige Muster auf: Kompetenzrückgänge waren im Kompetenzbereich *Fachwissen* für beide Gruppen in Brandenburg für alle drei naturwissenschaftlichen Fächer zu beobachten, in Mecklenburg-Vorpommern (Biologie), Sachsen-Anhalt (Chemie) und Thüringen (Physik) für je eines der Fächer. Hessen verzeichnete in der Gruppe der Jugendlichen mit mehr als 100 Büchern Kompetenzrückgänge in zwei naturwissenschaftlichen Fächern (Chemie, Physik). In Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt zeigten sich Kompetenzrückgänge bei Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern. Kompetenzzugewinne fanden sich nur in Biologie in Bayern für Schüler:innen der Gruppe mit maximal 100 Büchern und in Nordrhein-Westfalen für Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt. Auch im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zeigten beide Gruppen wenig signifikante Veränderungen; die statistisch bedeutsamen Trends unterschieden sich zwar, folgten aber ähnlichen Mustern.

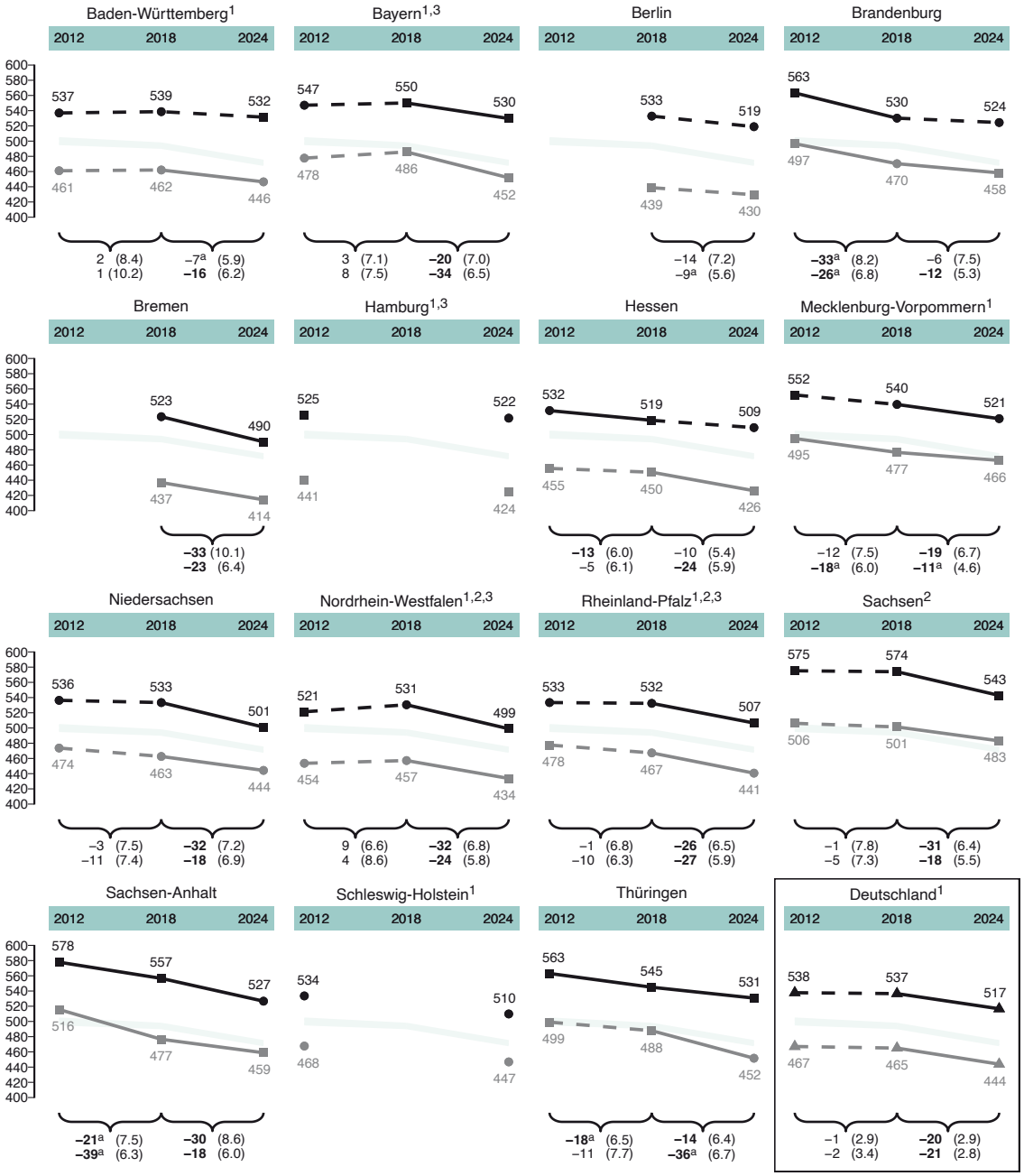
Abbildung 6.6: Mittlere Kompetenzwerte nach Anzahl der Bücher im Haushalt für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Biologie in den Jahren 2012, 2018 und 2024



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- mehr als 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
- maximal 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

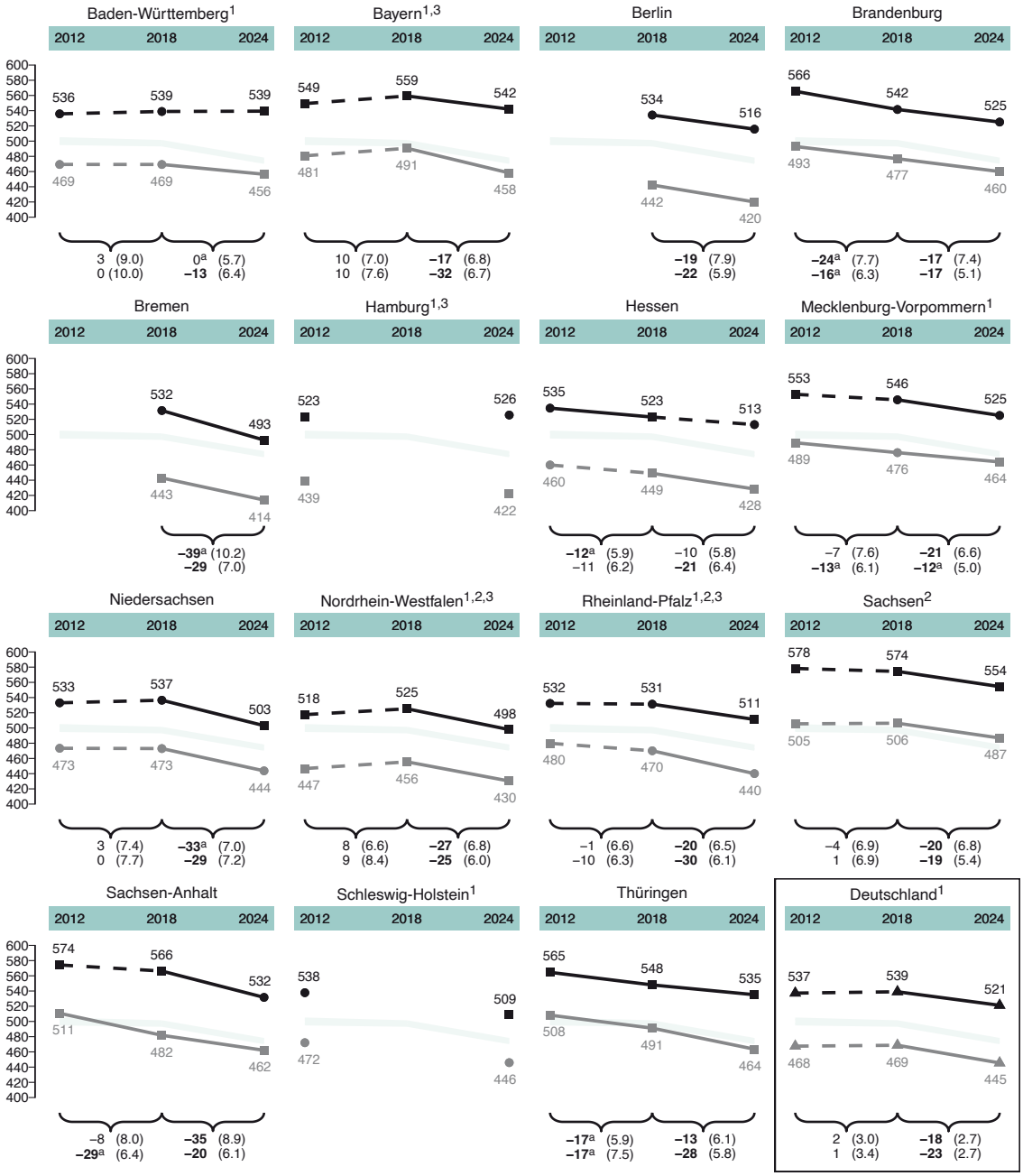
Abbildung 6.7: Mittlere Kompetenzwerte nach Anzahl der Bücher im Haushalt für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Chemie in den Jahren 2012, 2018 und 2024



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- mehr als 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
- maximal 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 6.8: Mittlere Kompetenzwerte nach Anzahl der Bücher im Haushalt für den Kompetenzbereich *Fachwissen* im Fach Physik in den Jahren 2012, 2018 und 2024



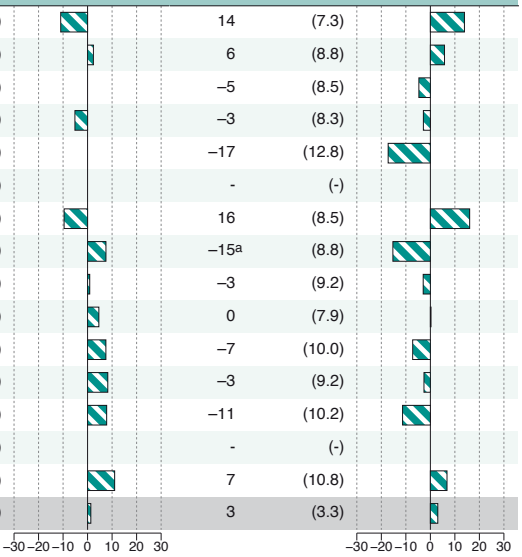
Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

mehr als 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer)
maximal 100 Bücher im Haushalt (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer)
● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Im Folgenden wird die Veränderung der Gruppenunterschiede über die Zeit betrachtet. Die absoluten Gruppenunterschiede zwischen Jugendlichen mit mehr als 100 Büchern und Jugendlichen mit maximal 100 Büchern im Haushalt sind im Fach Mathematik (*Globalskala*) in Deutschland insgesamt sowie in allen Ländern zwischen 2018 und 2024 weitgehend unverändert geblieben (Abb. 6.9), wie bereits im früheren Zeitraum 2012–2018. Dieses Befundmuster zeigt sich auch für den Bereich *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern (Abb. 6.10 bis 6.12). Ausnahmen bilden Thüringen, wo die Differenz zwischen beiden Gruppen im Fach Chemie im Zeitraum 2018–2024 signifikant zunahm, und Sachsen-Anhalt, wo eine signifikante Vergrößerung der Differenz zwischen den Jahren 2012 und 2018 im Fach Physik beobachtet werden konnte. Bis auf eine Ausnahme (Hessen, Physik) traten auch im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern in beiden Zeiträumen keine signifikanten Veränderungen auf.

Abbildung 6.9: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*) nach Anzahl der Bücher im Haushalt in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

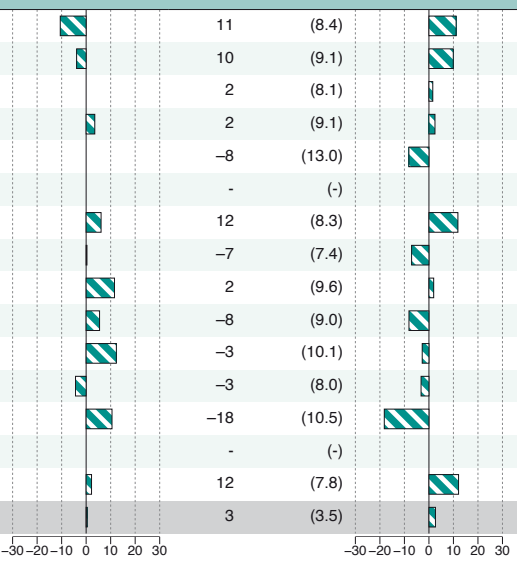
	Differenz *mehr als 100 Bücher – maximal 100 Bücher*			Veränderung der Differenz			Veränderung der Differenz		
	2012	2018	2024	2018–2012			2024–2018		
Land	ΔM	ΔM	ΔM	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)		$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)	
Baden-Württemberg[1]	78	67	81	–11	(8.9)		14	(7.3)	
Bayern[1,3]	70	72	78	2	(9.1)		6	(8.8)	
Berlin	-	**103**	**98**	-	(-)		–5	(8.5)	
Brandenburg	74	69	**66**	–5	(12.5)		–3	(8.3)	
Bremen	-	**101**	84	-	(-)		–17	(12.8)	
Hamburg[1,3]	**92**	-	**103**	-	(-)		-	(-)	
Hessen	81	71	87	–10	(9.1)		16	(8.5)	
Mecklenburg-Vorpommern[1]	68	75	**60**	7	(9.0)		–15[a]	(8.8)	
Niedersachsen	63	64	**61**	1	(9.9)		–3	(9.2)	
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	74	79	79	5	(8.0)		0	(7.9)	
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	74	81	74	7	(9.5)		–7	(10.0)	
Sachsen[2]	70	78	75	8	(9.2)		–3	(9.2)	
Sachsen-Anhalt	76	84	72	8	(10.6)		–11	(10.2)	
Schleswig-Holstein[1]	76	-	**66**	-	(-)		-	(-)	
Thüringen	**55**	66	73	11	(10.5)		7	(10.8)	
Deutschland[1]	74	76	79	1	(3.3)		3	(3.3)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz zwischen den Erhebungsjahren geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; $\Delta M_{2018} – \Delta M_{2012}$ / $\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}$ = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; *SE* = Standardfehler. Positive Werte für das jeweilige Erhebungsjahr weisen auf Kompetenzvorteile von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt hin. Im Trend weisen positive Werte und nach rechts zeigende Balken auf eine Zunahme der Mittelwertsdifferenz hin. Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen (ΔM) unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Veränderungen von Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 6.10: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im Fach Biologie (*Fachwissen*) nach Anzahl der Bücher im Haushalt in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

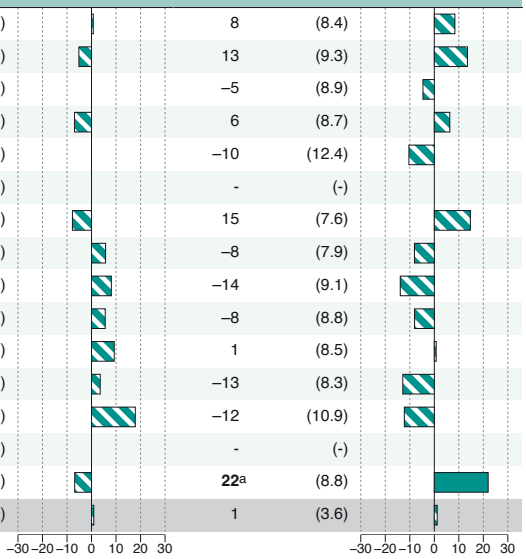
	Differenz *mehr als 100 Bücher – maximal 100 Bücher*			Veränderung der Differenz			Veränderung der Differenz		
	2012	2018	2024	2018–2012			2024–2018		
Land	ΔM	ΔM	ΔM	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)		$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)	
Baden-Württemberg[1]	82	72	83	–11	(12.7)		11	(8.4)	
Bayern[1,3]	69	65	75	–4	(9.7)		10	(9.1)	
Berlin	-	**89**	**91**	-	(-)		2	(8.1)	
Brandenburg	64	68	70	4	(10.5)		2	(9.1)	
Bremen	-	90	82	-	(-)		–8	(13.0)	
Hamburg[1,3]	**91**	-	**97**	-	(-)		-	(-)	
Hessen	76	82	**94**	6	(8.9)		12	(8.3)	
Mecklenburg-Vorpommern[1]	68	68	**61**	0	(9.1)		–7	(7.4)	
Niedersachsen	57	69	71	12	(10.0)		2	(9.6)	
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	69	74	66	5	(9.5)		–8	(9.0)	
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**57**	69	66	12	(9.5)		–3	(10.1)	
Sachsen[2]	72	68	65	–4	(9.3)		–3	(8.0)	
Sachsen-Anhalt	70	81	62	11	(10.4)		–18	(10.5)	
Schleswig-Holstein[1]	63	-	**60**	-	(-)		-	(-)	
Thüringen	59	**62**	74	2	(9.1)		12	(7.8)	
Deutschland[1]	72	72	75	0	(3.8)		3	(3.5)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz zwischen den Erhebungsjahren geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; ΔM_{2018}–ΔM_{2012} / ΔM_{2024}–ΔM_{2018} = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; *SE* = Standardfehler. Positive Werte für das jeweilige Erhebungsjahr weisen auf Kompetenzvorteile von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt hin. Im Trend weisen positive Werte und nach rechts zeigende Balken auf eine Zunahme der Mittelwertsdifferenz hin. Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen (ΔM) unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Veränderungen von Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 6.11: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im Fach Chemie (*Fachwissen*) nach Anzahl der Bücher im Haushalt in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

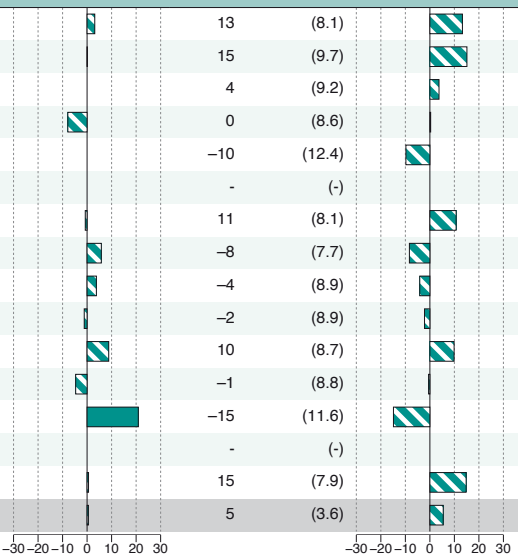
	Differenz *mehr als 100 Bücher – maximal 100 Bücher*			Veränderung der Differenz			Veränderung der Differenz		
	2012	2018	2024	2018–2012			2024–2018		
Land	ΔM	ΔM	ΔM	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)		$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)	
Baden-Württemberg[1]	76	77	**85**	1	(13.0)		8	(8.4)	
Bayern[1,3]	70	64	78	–5	(9.6)		13	(9.3)	
Berlin	-	**94**	**89**	-	(-)		–5	(8.9)	
Brandenburg	67	60	66	–7	(10.9)		6	(8.7)	
Bremen	-	87	76	-	(-)		–10	(12.4)	
Hamburg[1,3]	**85**	-	**97**	-	(-)		-	(-)	
Hessen	76	68	83	–8	(8.1)		15	(7.6)	
Mecklenburg-Vorpommern[1]	57	63	**55**	6	(9.5)		–8	(7.9)	
Niedersachsen	63	71	**57**	8	(9.5)		–14	(9.1)	
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	68	73	65	6	(10.7)		–8	(8.8)	
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**56**	65	66	9	(8.7)		1	(8.5)	
Sachsen[2]	69	73	**60**	4	(10.1)		–13	(8.3)	
Sachsen-Anhalt	62	80	68	18	(10.3)		–12	(10.9)	
Schleswig-Holstein[1]	66	-	63	-	(-)		-	(-)	
Thüringen	64	**57**	79	–7	(9.6)		**22**[a]	(8.8)	
Deutschland[1]	71	72	73	1	(4.2)		1	(3.6)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz zwischen den Erhebungsjahren geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; $\Delta M_{2018} – \Delta M_{2012}$ / $\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}$ = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; *SE* = Standardfehler. Positive Werte für das jeweilige Erhebungsjahr weisen auf Kompetenzvorteile von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt hin. Im Trend weisen positive Werte und nach rechts zeigende Balken auf eine Zunahme der Mittelwertsdifferenz hin. Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen (ΔM) unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Veränderungen von Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 6.12: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im Fach Physik (*Fachwissen*) nach Anzahl der Bücher im Haushalt in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

	Differenz *mehr als 100 Bücher – maximal 100 Bücher*			Veränderung der Differenz			Veränderung der Differenz		
	2012	2018	2024	2018–2012			2024–2018		
Land	ΔM	ΔM	ΔM	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)		$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)	
Baden-Württemberg[1]	67	70	83	3	(13.3)		13	(8.1)	
Bayern[1,3]	69	69	84	0	(9.8)		15	(9.7)	
Berlin	-	**92**	**96**	-	(-)		4	(9.2)	
Brandenburg	73	65	65	–8	(10.5)		0	(8.6)	
Bremen	-	89	79	-	(-)		–10	(12.4)	
Hamburg[1,3]	**85**	-	**103**	-	(-)		-	(-)	
Hessen	75	74	85	–1	(8.3)		11	(8.1)	
Mecklenburg-Vorpommern[1]	64	69	**61**	6	(9.5)		–8	(7.7)	
Niedersachsen	60	64	**59**	4	(9.7)		–4	(8.9)	
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	71	70	68	–1	(10.6)		–2	(8.9)	
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**52**	61	71	9	(8.5)		10	(8.7)	
Sachsen[2]	73	68	68	–5	(9.8)		–1	(8.8)	
Sachsen-Anhalt	64	84	70	**21**	(10.6)		–15	(11.6)	
Schleswig-Holstein[1]	66	-	63	-	(-)		-	(-)	
Thüringen	56	**57**	72	1	(9.0)		15	(7.9)	
Deutschland[1]	70	70	76	1	(4.2)		5	(3.6)	



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz zwischen den Erhebungsjahren geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; ΔM_{2018}–ΔM_{2012} / ΔM_{2024}–ΔM_{2018} = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; *SE* = Standardfehler. Positive Werte für das jeweilige Erhebungsjahr weisen auf Kompetenzvorteile von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt hin. Im Trend weisen positive Werte und nach rechts zeigende Balken auf eine Zunahme der Mittelwertsdifferenz hin. Für Berlin, Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein können für einige Erhebungszeitpunkte sowie für das Saarland für alle Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen (ΔM) unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Veränderungen von Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

6.4 Zusammenfassung und Diskussion

In Übereinstimmung mit den Befunden des IQB-Ländervergleichs 2012 und des IQB-Bildungstrends 2018 zeigen die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 über alle Analysen hinweg, dass weiterhin eine enge Kopplung zwischen den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen und den Merkmalen der sozialen Herkunft ihrer Familien besteht. Anders als in den sprachlichen Fächern, in denen in Deutschland insgesamt die sozialen Disparitäten in der Sekundarstufe I zwischen den Jahren 2015 und 2022 zugenommen haben (vgl. IQB-Bildungstrend 2022; Niemietz et al., 2023), sind jedoch für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zwischen den Jahren 2018 und 2024 keine signifikanten Veränderungen in den sozialen Disparitäten zu verzeichnen. Zwar sind insgesamt ungünstige Trends in der Kompetenzentwicklung zu beobachten, diese betreffen jedoch Jugendliche aus Familien mit unterschiedlichem sozialen Hintergrund in ähnlichem Maße, sodass die absoluten Unterschiede zwischen Neuntklässler:innen mit hohem und geringem kulturellem Kapital weitgehend stabil geblieben sind. Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Analysen zusammengefasst.

In Deutschland insgesamt hat sich der mittlere sozioökonomische Status der Familien der Neuntklässler:innen, der anhand des höchsten berufsbezogenen sozioökonomischen Status der Familie (HISEI) erfasst wurde, sowohl im Vergleich der Jahre 2018 und 2024 als auch im Vergleich der Jahre 2012 und 2018 signifikant erhöht. Zwischen den Jahren 2018 und 2024 ist zudem die Streuung des HISEI angestiegen. Demnach scheint sich die sozioökonomische Lage der Familien im Durchschnitt verbessert zu haben, gleichzeitig hat sich aber auch die soziale Ungleichheit verstärkt. Der Anteil an Neuntklässler:innen, die in einem Haushalt mit mehr als 100 Büchern aufwachsen, hat hingegen in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 im Vergleich zum Jahr 2018 signifikant abgenommen – ein Trend, der bereits im Zeitraum 2012–2018 zu beobachten war. Der familiäre Buchbesitz, der als Indikator für kulturelles Kapital untersucht wurde, ist also in jüngerer Zeit signifikant kleiner geworden. Es ist nicht auszuschließen, dass die Veränderung im Buchbesitz zumindest teilweise darauf zurückzuführen ist, dass zunehmend auch elektronische Bücher angeschafft werden, die in diesen Indikator nicht eingegangen sind. Der Besitz gedruckter Bücher ist jedoch nach wie vor ein valider Indikator für die soziale Herkunft (Heppt et al., 2022).

Sowohl in Deutschland insgesamt als auch innerhalb aller Länder hängen die schulischen Kompetenzen der Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in allen untersuchten Kompetenzbereichen signifikant mit dem sozioökonomischen Status ihrer Familien zusammen. Dabei erreichen Schüler:innen aus Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status im Durchschnitt höhere Kompetenzwerte als Schüler:innen aus Familien mit einem geringeren sozioökonomischen Status. Auch für das kulturelle Kapitel zeigt sich eine signifikante Kopplung mit den Kompetenzen, die von den Schüler:innen erreicht werden: Schüler:innen, die in Haushalten mit einer größeren Anzahl an Büchern aufwachsen, erzielen bundesweit sowie in allen Ländern, die in die Analysen einbezogen werden konnten, in allen Kompetenzbereichen im Durchschnitt signifikant höhere Kompetenzwerte als ihre Mitschüler:innen, deren Familien über weniger Bücher verfügen.

Die Disparitäten nach sozioökonomischem Status sind in Hamburg in allen Kompetenzbereichen, aber teilweise auch in Baden-Württemberg und Berlin besonders stark ausgeprägt, während sie in Mecklenburg-Vorpommern durchgängig – und in Niedersachsen und im Saarland teilweise – geringer ausfallen als

im Bundesdurchschnitt. Weiterhin fallen die Disparitäten nach kulturellem Kapital in den großen Stadtstaaten Berlin und Hamburg in allen Kompetenzbereichen wesentlich größer aus als in Deutschland insgesamt, während für die meisten Kompetenzbereiche in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen signifikant geringere Disparitäten gefunden wurden.

Zudem zeigt sich, dass Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt in den ostdeutschen Flächenländern hinsichtlich ihrer naturwissenschaftlichen Kompetenzwerte überwiegend signifikant über den Werten der gesamtdeutschen Vergleichsgruppe von Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern liegen und damit relativ nah am Mittelwert aller Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt positioniert sind. In den meisten westdeutschen Ländern tritt dieser Effekt nicht in vergleichbarem Ausmaß auf; dort liegen die Werte dieser Gruppe in den naturwissenschaftlichen Fächern zum Teil deutlich unter den Werten der gesamtdeutschen Vergleichsgruppe von Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt.

Im Trend haben sich in Deutschland insgesamt die sozialen Gradienten zwischen den Jahren 2018 und 2024 – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nicht signifikant verändert. Dies war auch schon zwischen den Jahren 2012 und 2018 der Fall. Ebenso haben sich die sozialen Gradienten innerhalb der Länder in den beiden Untersuchungszeiträumen kaum bedeutsam verändert.

Auch die mit der Anzahl der Bücher im Haushalt assoziierten Disparitäten haben in Deutschland insgesamt weder zwischen den Jahren 2018 und 2024 noch zwischen den Jahren 2012 und 2018 signifikant zugenommen. Allerdings sind die Unterschiede zwischen den beiden hier betrachteten Schüler:innengruppen unverändert groß: Die Differenz entspricht im Fach Mathematik etwa dem Eineinhalbfachen und in den naturwissenschaftlichen Fächern bis zum Dreifachen des zwischen der 9. und der 10. Jahrgangsstufe zu erwartenden Lernzuwachses für Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben. Bei der Interpretation dieser Einordnung ist allerdings zu beachten, dass die Schätzungen der Lernzuwächse aus den Jahren 2006 bis 2011 stammen und unter anderem durch die Stundentafeln für die Fächer, die zudem zwischen den Schularten variieren, beeinflusst werden dürften. Daher stellen die Schätzungen nur grobe Orientierungswerte dar und sind zwischen den Fächern nicht direkt miteinander vergleichbar.

Insgesamt zeigt sich, dass die sozialen Disparitäten in der Sekundarstufe I im Jahr 2024 weiterhin stark ausgeprägt sind. Die Ergebnisse unterstreichen damit erneut die Notwendigkeit, soziale Disparitäten im Bildungsverlauf systematisch zu beobachten und ihnen frühzeitig entgegenzuwirken. Kurzfristige Maßnahmen werden dafür nicht ausreichen. Vielmehr sind langfristig angelegte, evidenzbasierte Strategien erforderlich. Das Startchancen-Programm von Bund und Ländern, das im Jahr 2024 gestartet ist, bietet hierfür eine wichtige Chance.

Literatur

Baumert, J., Maaz, K., Lühe, J. & Schulz, S. (2018). Bildungsungleichheit und Bildungsarmut – Der Beitrag von Large-Scale-Assessments. In G. Quenzel & K. Hurrelmann (Hrsg.), *Handbuch Bildungsarmut* (S. 261–285). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19573-1_10

Baumert, J. & Schümer, G. (2001). Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, Stanat, P., Tillmann, K. J. & Weiß, M. (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 323–407). Leske + Budrich. https://doi.org/10.1007/978-3-322-83412-6

Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, R. (Hrsg.) (2006). *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90082-7

Boudon, R. (1986). Education, mobility, and sociological theory. In J. G. Richardson (Hrsg.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (S. 261–274). Greenwood Press.

Bourdieu, P., Passeron, J.-C. & Nice, R. (1990). *Reproduction in education, society and culture* (2. Auflage). Sage Publications.

Brunner, M., Stallasch, S. E. & Lüdtke, O. (2024). Empirical benchmarks to interpret intervention effects on student achievement in elementary and secondary school: Meta-analytic results from Germany. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 17*(1), 119–157. https://doi.org/10.1080/19345747.2023.2175753

Ganzeboom, H. B. G. (2010). *A new international socio-economic index [ISEI] of occupational status for the International Standard Classification of Occupation 2008 [ISCO-08] constructed with data from the ISSP 2002–2007; with an analysis of quality of educational measurement in ISSP*. Vortrag auf der Annual Conference of International Social Survey Programme, Lissabon.

Ganzeboom, H., Graaf, P. de, Treiman, D. & Leeuw, J. de. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, *21*, 1–56. https://doi.org/10.1016/0049-089X(92)90017-B

Haag, N., Kocaj, A., Jansen, M. & Kuhl, P. (2017). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 213–235). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:15477

Heppt, B., Olczyk, M. & Volodina, A. (2022). Number of books at home as an indicator of socioeconomic status: Examining its extensions and their incremental validity for academic achievement. *Social Psychology of Education*, *25*, 903–928. https://doi.org/10.1007/s11218-022-09704-8

Hußmann, A., Stubbe, T. C. & Kasper, D. (2017). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In A. Hußmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E.-M. Lankes, N. McElvany, T. C. Stubbe & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 195–217). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:15476

KMK (2002) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2002). *PISA 2000 – Zentrale Handlungsfelder. Zusammenfassende Darstellung der laufenden und geplanten Maßnahmen in den Ländern. Beschluss der 299. Kultusministerkonferenz vom 17./18.10.2002*. KMK.

Knigge, M. & Leucht, M. (2010). Soziale Disparitäten im Spracherwerb. In O. Köller, M. Knigge & B. Tesch (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen im Ländervergleich* (S. 185–201). Waxmann.

Kuhl, P., Haag, N., Federlein, F., Weirich, S. & Schipolowski, S. (2016). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, K. Böhme, S. Schipolowski & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2015. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 409–430). Waxmann.

Kuhl, P., Siegle, T. & Lenski, A. E. (2013). Soziale Disparitäten. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 275–296). Waxmann.

Maaz, K. & Dumont, H. (2019). Ungleichheiten des Bildungserwerbs nach sozialer Herkunft, Migrationshintergrund und Geschlecht. In O. Köller, M. Hasselhorn, F. Hesse, K. Maaz, J. Schrader, H. Solga, C. K. Spieß & K. Zimmer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in Deutschland: Bestand und Potenziale* (S. 299–332). Verlag Julius Klinkhardt.

Mahler, N. & Kölm, J. (2019). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 265–293). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Mang, J., Müller, K., Lewalter, D., Kastorff, T., Müller, M., Ziernwald, L., Tupac-Yupanqui, A., Heine, J.-H. & Köller, O. (2023). Herkunftsbezogene Ungleichheiten im Kompetenzerwerb. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.),

PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse aus Deutschland. (S. 163–198). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Müller, K. & Ehmke, T. (2016). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 285–316). Waxmann.

Niemietz, J., Jindra, C., Schneider, R., Schumann, K., Schipolowski, S. & Sachse, K. A. (2023). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 261–298). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Niemietz, J. & Schipolowski, S. (2025). Erfassung der sozialen Herkunft in Large-Scale Assessments zum Bildungsmonitoring: Indikatoren und ihre Aussagekraft. In T. Drope, S. Reh & K. Maaz (Hrsg.), *Bildungsungleichheit als Gegenstand der Bildungsforschung: Perspektiven, Erträge und Aussichten* (S. 177–198). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999720

Richter, D., Kuhl, P. & Pant, H. A. (2012). Soziale Disparitäten des Kompetenzerwerbs. In P. Stanat, H. A. Pant, K. Böhme & D. Richter (Hrsg.), *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011* (S. 191–207). Waxmann.

Sachse, K., Jindra, C., Schumann, K. & Schipolowski, S. (2022). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 151–180). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Stubbe, T. C., Kleinkorres, R., Krieg, M., Schaufelberger, R. & Schlitter, T. (2023). Soziale und migrationsbedingte Disparitäten in der Lesekompetenz von Viertklässlerinnen und Viertklässlern. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre* (S. 151–177). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997009

Stubbe, T. C., Krieg, M., Beese, C. & Jusufi, D. (2020). Soziale Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässlerinnen und Viertklässlern. In K. Schwippert, D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter & H. Wendt (Hrsg.), *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 263–290). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830993193

Stubbe, T. C., Schulz, L. & Beese, C. (2024). Soziale Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässler:innen. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, O. Köller, F. Goldhammer, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 263–290). Waxmann. https://doi.org/10.31244/97838309995912024

Volodina, A. (2025). Books at home or own books? Relations between the number of books, cognitive and socio-emotional outcomes in secondary school students. *European Journal of Psychology of Education, 40*(9), 1–25.

Watermann, R. & Baumert, J. (2006). Entwicklung eines Strukturmodells zum Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und fachlichen und überfachlichen Kompetenzen: Befunde national und international vergleichender Analysen. In J. Baumert, P. Stanat & R. Watermann (Hrsg.), *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit* (S. 61–94). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90082-7_3

Kapitel 7
Zuwanderungsbezogene Disparitäten

Kristin Schotte, Sebastian Weirich, Aileen Edele und Birgit Heppt

In Deutschland hat mehr als jede vierte Person eine Einwanderungsgeschichte[1]; fast jede fünfte Person ist selbst eingewandert (Statistisches Bundesamt, 2025). Unter den Zehn- bis Fünfzehnjährigen hat sogar fast jede:r Dritte einen Zuwanderungshintergrund. Kulturelle und sprachliche Vielfalt sind an Schulen in Deutschland also Normalität. Nicht nur für ihre individuelle gesellschaftliche Teilhabe, sondern auch für eine tragfähige gesamtgesellschaftliche Entwicklung ist es wichtig, dass alle Schüler:innen ihr Bildungspotenzial bestmöglich entfalten können (Harms & Edele, 2025). Kinder und Jugendliche mit familiärer Einwanderungsgeschichte stehen im deutschen Bildungssystem jedoch oft vor besonderen Herausforderungen. Mitunter müssen sie erst Deutsch lernen oder erleben Diskriminierung, was ihren schulischen Kompetenzerwerb beeinträchtigen kann (Diehl et al., 2016; Edele & Stanat, 2022; Harms & Edele, 2025). Geflüchtete Schüler:innen, die erst seit kurzer Zeit in Deutschland leben, haben dabei besondere Hürden zu bewältigen, da sie oft ohne nennenswerte Deutschkenntnisse quer ins deutsche Bildungssystem einsteigen, ihre Bildungsbiografien unterbrochen sind und sie nicht selten auch durch die Fluchterfahrungen traumatisiert sind (Edele et al., 2021). Die Unterstützung der Lernentwicklung und Verbesserung des Bildungserfolgs von Schüler:innen mit Einwanderungsgeschichte ist ein wichtiges bildungspolitisches Ziel (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024). Im Bildungsmonitoring wird deshalb fortlaufend untersucht, inwieweit es gelingt, bestehende Disparitäten zwischen Kindern und Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund und Kindern und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund zu verringern.[2]

---

1 Sofern nicht anders angegeben, orientiert sich dieses Kapitel bei der Definition von Eingewanderten und ihren (direkten) Nachkommen an der Empfehlung der Fachkommission Integrationsfähigkeit. Demnach haben Personen eine Einwanderungsgeschichte, „die entweder selbst oder deren Elternteile beide seit dem Jahr 1950 in das heutige Bundesgebiet eingewandert sind." (Fachkommission Integrationsfähigkeit, 2021, S. 222). Die Begriffe „Einwanderungsgeschichte" und „Zuwanderungshintergrund" werden nachfolgend synonym verwendet.

2 Die Beschreibung zuwanderungsbezogener Disparitäten wird mitunter kritisch betrachtet, da sie eine Zuschreibung von Kompetenznachteilen auf vermeintlich gruppeninhärente Merkmale begünstigen könnte. Schüler:innen nach ihrer eigenen oder familiären Einwanderungsgeschichte zu kategorisieren, birgt zudem die Gefahr, einen ausgrenzenden und stigmatisierenden Effekt zu haben und der Entwicklung einer Gesellschaft entgegenzustehen, in der Pluralität die Regel ist (Foroutan, 2010). An entsprechenden Kategorisierungen wird außerdem kritisiert, dass sie Personen auf ein bestimmtes, ihnen zugeschriebenes Merkmal reduzieren, anstatt ihre vielfältigen Eigenschaften und Lebensrealitäten zu berücksichtigen (z. B. Scherr, 2022). Empirische Befunde zu zuwanderungsbezogenen Disparitäten sind jedoch notwendig, um bestehende Benachteiligungen aufzuzeigen und eine Grundlage für gezielte Maßnahmen zu deren Verringerung zu schaffen. Daher wird in den IQB-Bildungstrends die Kompetenzentwicklung von Heranwachsenden mit familiärer Einwanderungsgeschichte im Bildungssystem fortlaufend beobachtet.

Dieses Kapitel analysiert die im IQB-Bildungstrend 2024 erfassten Kompetenzen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik von Schüler:innen aus eingewanderten Familien und vergleicht sie mit den von Schüler:innen ohne Einwanderungsgeschichte erreichten Kompetenzen. Um Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, inwieweit es seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 gelungen ist, zuwanderungsbezogene Disparitäten in der Sekundarstufe I in den Ländern zu reduzieren, werden diese zusätzlich im Trend untersucht. Außerdem wird geprüft, inwieweit die zuwanderungsbezogenen Disparitäten mit familiären Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen (sozioökonomischer Status und kulturelles Kapital) sowie ihren Deutschkenntnissen zusammenhängen. Da der Anteil geflüchteter Jugendlicher im IQB-Bildungstrend 2024 recht groß ist, wird darüber hinaus der Frage nachgegangen, ob sich die schulbezogenen Kompetenzen dieser Gruppe von den Kompetenzen selbst zugewanderter Schüler:innen ohne Fluchterfahrung unterscheiden. Um ein umfassenderes Bild der schulbezogenen Integration von geflüchteten und nicht geflüchteten Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund zu erlangen, wird auch untersucht, wie sozial eingebunden sich diese Schüler:innen fühlen und wie zufrieden sie in der Schule sind. Das Kapitel schließt mit einer zusammenfassenden Diskussion der zentralen Ergebnisse.

Bevor die Befunde zu den im Mittel erreichten Kompetenzen berichtet werden, wird im Folgenden erläutert, anhand welcher Merkmale der Zuwanderungshintergrund erfasst wird. Anschließend wird dargelegt, wie hoch die Anteile der Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund in den Ländern im Jahr 2024 sind und wie sich diese seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 verändert haben.

7.1 Methodisches Vorgehen

7.1.1 Erfassung des Zuwanderungshintergrunds

Ob eine Person einen Zuwanderungshintergrund hat, kann auf unterschiedliche Weise erfasst werden. Je nach Erkenntnisinteresse und Anwendungskontext können dafür objektive Kriterien herangezogen werden, z. B. das Geburtsland oder die Staatsangehörigkeit, oder subjektive Merkmale, wie etwa die Selbstbezeichnung einer Person oder ihre Vorstellung davon, wie andere sie bzw. ihre Einwanderungsgeschichte wahrnehmen (Becker et al., 2025; Nesterko & Glaesmer, 2019). Im IQB-Bildungstrend 2024 werden zur Bestimmung des Zuwanderungshintergrunds die Angaben der Schüler:innen zu ihrem Geburtsland und zum Geburtsland ihrer Eltern genutzt und diese mit den entsprechenden Angaben der Eltern zusammengeführt.[3] Lagen von den Eltern keine Informationen vor, wurden ausschließlich die Angaben der Schüler:innen herangezogen. Mit diesem Vorgehen orientiert sich der IQB-Bildungstrend 2024 an internationalen Schulleistungsstudien und an bereits durchgeführten IQB-Studien (Gebhardt et al., 2013; Haag et al., 2016; Henschel et al., 2022; Henschel et al., 2023; Pöhlmann et al., 2013;

3 Für Schüler:innen der dritten Zuwanderungsgeneration – also die Enkelkinder von Eingewanderten – kann angenommen werden, dass sie sich in ihren für Bildungsprozesse relevanten familiären und sozioökonomischen Ressourcen nicht wesentlich von Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund unterscheiden. Dementsprechend zeigen sich in aktuellen empirischen Befunden zumeist keine Nachteile im Bildungserfolg dieser Schüler:innen im Vergleich zu ihren Mitschüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund (z. B. Hunkler & Schotte, 2023). Daher wurde das Geburtsland der Großeltern bei der Operationalisierung des Zuwanderungshintergrunds im IQB-Bildungstrend 2024 nicht berücksichtigt.

Rauch et al., 2016; Rjosk et al., 2017; Weiss et al., 2019). Die Kategorien werden somit konsistent zu den Vorgängerstudien gebildet, was für eine kontinuierliche Beobachtung zuwanderungsbezogener Disparitäten unerlässlich ist. Im vorliegenden Kapitel werden in der Regel folgende Gruppen unterschieden:

- *Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund:*[4] beide Elternteile sind in Deutschland geboren;
- *Schüler:innen der zweiten Zuwanderungsgeneration:* beide Elternteile sind im Ausland geboren, das Kind selbst ist in Deutschland geboren;
- *Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration:* sowohl beide Elternteile als auch das Kind selbst sind im Ausland geboren. Diese Gruppe umfasst auch Schüler:innen, die fluchtbedingt zugewandert sind.

Wie bereits in den IQB-Bildungstrends 2021 und 2022 werden *Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil* auch im IQB-Bildungstrend 2024 nur in der Populationsbeschreibung (vgl. Abschnitt 7.2) separat aufgeführt. Zwar werden die Analysen dieses Kapitels auch für diese Gruppe durchgeführt, um die Kontinuität in den dargestellten Ergebnissen zu den bisherigen IQB-Berichtsbänden aus den Jahren 2012 und 2018 sowie die Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen im betrachteten Untersuchungszeitraum zu gewährleisten. Die Ergebnisse werden in den Tabellen und Abbildungen aber nicht berichtet. Dieses Vorgehen basiert auf der Annahme, dass Familien mit nur einem im Ausland geborenen Elternteil über deutlich mehr Ressourcen verfügen, die für die Integration in das deutsche Bildungssystem relevant sind – etwa soziales und kulturelles Kapital – als Familien, in denen beide Elternteile nach Deutschland zugewandert sind (Fachkommission Integrationsfähigkeit, 2021). Diese Annahme wird durch empirische Befunde gestützt. So weisen bisherige IQB-Studien (Haag et al., 2016; Henschel et al., 2019; Rjosk et al., 2017) für die Primarstufe und die Sekundarstufe I darauf hin, dass keine bedeutsamen oder nur relativ geringe Unterschiede zwischen Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund bestehen (für ähnliche Ergebnisse aus anderen Schulleistungsstudien siehe z. B. Stubbe et al., 2023). Insgesamt dürften Schüler:innen mit einem zugewanderten Elternteil im Vergleich zu Schüler:innen der ersten und zweiten Zuwanderungsgeneration unter Bedingungen aufwachsen, die deutlich weniger durch migrationsbedingte Faktoren geprägt sind (vgl. Fachkommission Integrationsfähigkeit, 2021). Eine separate Betrachtung dieser Gruppe erscheint im Rahmen des nationalen Bildungsmonitorings deshalb nicht länger angezeigt.[5]

Nicht für alle Schüler:innen lagen die notwendigen Angaben vor, um ihren Zuwanderungshintergrund zu bestimmen. Diese Heranwachsenden wurden zur Gruppe *„nicht zuzuordnen“* zusammengefasst, die im Folgenden nur in der Populationsbeschreibung berücksichtigt wird. Wie im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018 wird sie ansonsten nicht in die Analysen einbezogen. In Ländern, in denen diese Gruppe sehr groß ist, sind die Ergebnisse der länderspezifischen Analysen mit erhöhter Unsicherheit behaftet. Bei einem

4 Diese Gruppe umfasst auch Angehörige der dritten Einwanderungsgeneration.

5 Zu berücksichtigen ist jedoch, dass es sich nicht nur bei Heranwachsenden der ersten oder zweiten Generation, sondern auch bei Jugendlichen mit einem zugewanderten Elternteil bzw. solchen ohne jüngere Einwanderungsgeschichte um sichtbare Minoritäten handeln kann. In Studien, die sich auf die Beschreibung und Erklärung ethnischer Diskriminierungsprozesse beziehen, kann es daher weiterhin angezeigt sein, Heranwachsende mit einem zugewanderten Elternteil als Personen mit Zuwanderungshintergrund zu betrachten (z. B. Schotte et al., im Druck).

Anteil von 20 bis 30 Prozent fehlender Werte werden die Ergebnisse für diese Länder deshalb unter Vorbehalt berichtet, bei einem Anteil von mehr als 30 Prozent fehlender Werte werden für das jeweilige Land keine Ergebnisse berichtet (vgl. Kapitel 1). Die betroffenen Länder werden in den folgenden Ergebnisdarstellungen entsprechend gekennzeichnet.

7.1.2 Ergebnisdarstellung und -interpretation

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte mit denen ihrer Mitschüler:innen ohne Einwanderungsgeschichte verglichen. Dabei wird sowohl auf Bundesebene als auch auf Länderebene wenn möglich danach differenziert, ob die Heranwachsenden der *ersten* oder *zweiten Zuwanderungsgeneration* angehören. Da diese Gruppen auf Länderebene insbesondere in den Jahren 2012 und 2018 teilweise sehr klein sind, ist die Differenzierung nicht in allen Ländern sinnvoll anwendbar. Die Ergebnisse zu den erreichten Kompetenzen für Jugendliche der ersten und der zweiten Zuwanderungsgeneration werden daher auf Länderebene nur für das Jahr 2024 berichtet. In den Analysen zu Veränderungen zwischen den Jahren 2018 und 2024 sowie zwischen 2012 und 2018 werden Jugendliche der ersten und zweiten Generation für länderspezifische Analysen zur Gruppe *Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund* zusammengefasst. Aufgrund des in einigen Ländern geringen Anteils von Heranwachsenden aus zugewanderten Familien ist jedoch selbst die zusammengefasste Gruppe der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund zum Teil sehr klein, insbesondere in den ostdeutschen Ländern. Aus diesem Grund fallen selbst größere Unterschiede teilweise nicht statistisch signifikant aus. Um diese Einschränkung bei der Einordnung der Befunde berücksichtigen zu können, werden im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB (Tab. 7.1web) auch die Stichprobengrößen der einzelnen Gruppen pro Land aufgeführt.

7.2 Jugendliche mit und Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund in den Ländern

Im Folgenden wird beschrieben, wie hoch der Anteil von Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte in der 9. Jahrgangsstufe im Jahr 2024 ist. Außerdem wird berichtet, wie sich dieser seit dem IQB-Bildungstrend 2018 bzw. seit dem IQB-Ländervergleich 2012 verändert hat.

Tabelle 7.1 stellt die Anteile der Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte und der Schüler:innen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte für Deutschland insgesamt und für die einzelnen Länder dar. Die Tabelle zeigt auch, für wie viele Schüler:innen der Zuwanderungshintergrund aufgrund fehlender Angaben nicht eindeutig bestimmt werden konnte („nicht zuzuordnen“). Im Jahr 2024 liegt dieser Anteil bundesweit bei 11 Prozent, wobei er zwischen den Ländern beträchtlich variiert (von 3 % in Thüringen bis knapp 25 % im Saarland). Eine wesentliche Ursache für die Unterschiede zwischen den Ländern sind die Teilnahmequoten bei den Fragebögen, die auch von länderspezifischen Verpflichtungsregularien abhängen. In Deutschland insgesamt ist der Anteil der Jugendlichen ohne bestimmbaren Zuwanderungshintergrund seit dem Jahr 2018 in etwa gleichgeblieben und auch innerhalb der Länder zeigen sich zwischen 2018 und 2024 überwiegend keine bedeutsamen Veränderungen im Anteil fehlender Werte.

Tabelle 7.1: Prozentuale Anteile von Neuntklässler:innen mit und Neuntklässler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in den Ländern im Jahr 2024 und Veränderungen seit den Jahren 2012 und 2018

	ohne Zuwanderungshintergrund		mit Zuwanderungshintergrund insgesamt[1]				ein Elternteil im Ausland geboren				2. Generation				1. Generation				nicht zuzuordnen			
					2018–2012	2024–2018			2018–2012	2024–2018			2018–2012	2024–2018			2018–2012	2024–2018			2018–2012	2024–2018
Land	gültige %[2]	(*SE*)	gültige %[2]	(*SE*)	+/–	+/–	gültige %[2]	(*SE*)	+/–	+/–	gültige %[2]	(*SE*)	+/–	+/–	gültige %[2]	(*SE*)	+/–	+/–	%	(*SE*)	+/–	+/–
Baden-Württemberg[3]	51.0	(1.6)	49.0	(1.6)	**13.4**	**6.9**	17.9	(0.6)	**3.2**	**2.6**	16.8	(1.0)	**7.4**	**–3.4**	14.3	(0.9)	**2.8**	**7.7**	4.9	(1.0)	**–13.1**	**2.4**
Bayern[3]	62.0	(2.0)	38.0	(2.0)	3.9	**9.6**	13.4	(0.9)	1.2	2.0	11.5	(1.0)	1.6	–0.1	13.0	(1.1)	1.0	**7.8**	14.7	(1.3)	**–10.6**	2.0
Berlin	46.6	(1.5)	53.4	(1.5)	-	**6.7**	18.6	(1.0)	-	–0.6	17.3	(1.0)	-	–1.0	17.6	(1.8)	-	**8.2**	8.7	(0.7)	-	**3.6**
Brandenburg	82.2	(1.3)	17.8	(1.3)	**3.9**	**5.9**	7.1	(0.6)	–0.2	**2.1**	2.5	(0.3)	**1.3**	0.1	8.3	(0.8)	**2.9**	**3.7**	3.5	(0.4)	**–6.1**	0.8
Bremen[3]	38.7	(1.3)	61.3	(1.3)	-	**11.9**	17.4	(1.1)	-	2.1	20.4	(1.1)	-	–4.0	23.6	(1.3)	-	**13.8**	8.7	(0.7)	-	**4.4**
Hamburg[3,5]	47.8	(1.4)	52.2	(1.4)	-	-	17.0	(1.0)	-	-	20.0	(1.0)	-	-	15.1	(0.8)	-	-	8.4	(1.0)	-	-
Hessen	48.1	(2.3)	51.9	(2.3)	**8.0**	**8.0**	14.6	(0.9)	1.9	0.1	19.4	(1.5)	2.0	–0.6	17.9	(1.0)	**4.1**	**8.5**	7.7	(0.7)	**–4.9**	2.6
Mecklenburg-Vorpommern[3]	85.6	(1.2)	14.4	(1.2)	1.5	**5.0**	4.5	(0.4)	–0.6	**1.4**	1.9	(0.3)	0.5	0.1	8.0	(1.1)	1.6	**3.5**	3.8	(0.5)	**–19.9**	1.0
Niedersachsen	63.2	(1.8)	36.8	(1.8)	**10.5**	3.6	10.0	(0.7)	**2.7**	–1.4	13.5	(0.9)	3.4	–0.5	13.3	(1.3)	**4.4**	**5.5**	4.4	(0.6)	**–3.9**	**1.7**
Nordrhein-Westfalen[3,4,5]	52.1	(1.7)	47.9	(1.7)	**4.6**	**10.0**	14.6	(0.7)	**2.3**	0.7	19.0	(1.1)	1.0	0.7	14.3	(1.0)	1.4	**8.6**	18.3	(1.5)	–2.4	–1.3
Rheinland-Pfalz[3,4,5]	59.6	(1.9)	40.4	(1.9)	**8.4**	**7.1**	12.4	(0.8)	1.7	0.6	14.6	(1.1)	**4.0**	–0.7	13.3	(1.0)	**2.7**	**7.2**	20.6	(1.8)	**–5.5**	3.7
Saarland[4,5]	59.9	(2.4)	40.1	(2.4)	-	**7.5**	11.8	(1.1)	-	0.6	13.1	(1.5)	-	–0.5	15.1	(1.2)	-	**7.4**	24.8	(2.1)	-	1.3
Sachsen	88.2	(0.9)	11.8	(0.9)	1.6	0.3	4.6	(0.5)	–0.3	–0.7	3.1	(0.5)	**1.2**	0.4	4.2	(0.5)	0.7	0.6	12.7	(1.0)	–3.5	–1.1
Sachsen-Anhalt	85.7	(1.5)	14.3	(1.5)	**5.7**	1.8	4.3	(0.4)	0.9	–0.5	2.5	(0.4)	**1.5**	–0.3	7.6	(1.2)	**3.3**	2.5	3.5	(0.4)	**–7.1**	0.5
Schleswig-Holstein[3,4]	71.0	(1.4)	29.0	(1.4)	**5.2**	**6.9**	10.0	(0.8)	1.9	0.3	8.3	(0.7)	1.1	0.5	10.7	(0.9)	**2.3**	**6.1**	4.2	(0.7)	–1.6	**–20.7**
Thüringen	85.2	(1.5)	14.8	(1.5)	2.3	**4.8**	4.7	(0.6)	–0.9	0.9	2.0	(0.3)	1.0	–0.3	8.1	(1.2)	**2.2**	**4.2**	3.1	(0.3)	**–5.1**	0.5
Deutschland[3]	60.1	(0.6)	39.9	(0.6)	**6.7**	**6.8**	12.9	(0.3)	**1.9**	0.7	13.8	(0.4)	**2.4**	–0.8	13.2	(0.3)	**2.3**	**6.9**	11.0	(0.5)	**–8.1**	–0.4

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 und die Differenz der Prozentwerte geringfügig von der dargestellten Differenz in der Spalte +/– abweichen. *SE* = Standardfehler; +/– = Veränderung gegenüber 2012 bzw. 2018. Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Ohne Zuwanderungshintergrund: beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
[1] Umfasst Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil, Schüler:innen der 2. Generation und Schüler:innen der 1. Generation.
[2] Gültige % = Prozentangaben beruhen nur auf Angaben der Schüler:innen, die eindeutig zuzuordnen sind.
Die Befunde stehen für das Jahr [3]2012, [4]2018, [5]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

In Schleswig-Holstein hat sich der Anteil fehlender Werte allerdings deutlich reduziert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schüler:innen in diesem Land im IQB-Bildungstrend 2024 erstmals dazu verpflichtet waren, den Fragebogen auszufüllen.

Bundesweit liegt der Anteil der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund[6] in der 9. Jahrgangsstufe im Jahr 2024 bei knapp 40 Prozent. Seit dem Jahr 2018 hat er sich um knapp 7 Prozentpunkte erhöht, was ein ähnlich hoher Anstieg ist wie zwischen den Jahren 2012 und 2018. Auf Ebene der Länder sind im Jahr 2024 die höchsten Anteile in Bremen, Berlin, Hamburg und Hessen zu verzeichnen, mit jeweils über 50 Prozent Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte. Nur in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Sachsen hat sich der Anteil dieser Gruppe seit 2018 nicht bedeutsam verändert, in allen übrigen Ländern ist er signifikant angestiegen (von knapp 5 Prozentpunkten in Thüringen bis zu knapp 12 Prozentpunkten in Bremen). Damit setzt sich die Entwicklung seit 2012 fort, denn bereits zwischen 2012 und 2018 stieg der Anteil der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund in den meisten Ländern signifikant an.

Der zweiten Zuwanderungsgeneration sind in Deutschland insgesamt im Jahr 2024 knapp 14 Prozent der Schüler:innen in der 9. Jahrgangsstufe zuzuordnen. In Bremen und Hamburg liegt der Anteil bei jeweils 20 Prozent und fällt im Ländervergleich damit am größten aus, während die Anteile in Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern mit etwa 2 Prozent am geringsten sind. Insgesamt ist der Anteil von Schüler:innen der zweiten Zuwanderungsgeneration in den ostdeutschen Ländern deutlich geringer als in den Stadtstaaten und den westdeutschen Flächenländern. Zwischen den Jahren 2018 und 2024 ist dieser Anteil bundesweit sowie in den meisten Ländern in etwa gleichgeblieben, zwischen 2012 und 2018 hingegen ist er bundesweit sowie in fünf Ländern angestiegen.

Der ersten Zuwanderungsgeneration sind in Deutschland im Jahr 2024 gut 13 Prozent aller Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe zuzuordnen. Innerhalb dieser Gruppe sind rund 33 Prozent nach Angaben der Schulleitungen, der Schüler:innen selbst oder ihrer Eltern als Geflüchtete nach Deutschland gekommen. Am größten ist der Anteil an Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration in Bremen (knapp 24 %), am geringsten in Sachsen (etwa 4 %). In Deutschland insgesamt ist der Anteil von Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration zwischen 2018 und 2024 (+7 Prozentpunkte) gestiegen, auch zwischen 2012 und 2018 hatte er bereits leicht zugenommen (+2 Prozentpunkte). Auf Ebene der Länder sind die Anteile zwischen 2018 und 2024 sowie zwischen 2012 und 2018 ebenfalls mehrheitlich angestiegen, wobei der Zuwachs in den letzten sechs Jahren etwas größer war als zuvor und deutliche Unterschiede zwischen den Ländern festzustellen sind (zwischen 2018 bis 2024 von +1 Prozentpunkt in Sachsen bis +14 Prozentpunkte in Bremen).

In der Gesamtschau zeigt sich, dass der Anstieg des Anteils von Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund in den letzten sechs Jahren vor allem auf eine wachsende Zahl an Jugendlichen der ersten Generation zurückzuführen ist, während sich die Zuwächse zwischen 2012 und 2018 stärker über die Generationsstatus verteilten. Auch innerhalb der Länder hat sich seit dem Jahr 2018 vor allem der Anteil von Jugendlichen der ersten Generation erhöht, wobei der

6 Aus Gründen der Konsistenz mit den Berichtsbänden zum IQB-Ländervergleich 2012 und zum IQB-Bildungstrend 2018 werden in der Populationsbeschreibung Jugendliche mit einem im Ausland geborenen Elternteil der Gruppe Heranwachsender „mit Zuwanderungshintergrund“ zugeordnet.

Anstieg zwischen den Ländern variiert und in den ostdeutschen Ländern am geringsten ist.

Tabelle 7.2web, die auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden kann, stellt für Deutschland insgesamt dar, aus welchen Ländern die Familien mit Einwanderungsgeschichte nach Deutschland überwiegend gekommen sind. Etwa 15 Prozent der Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration, die am IQB-Bildungstrend 2024 teilgenommen haben, sind aus Syrien zugewandert; aus der Ukraine kamen knapp 10 Prozent. Etwas weniger Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration kamen aus Polen oder Rumänien (jeweils knapp 7 %) oder aus Afghanistan (etwa 5 %). In der zweiten Einwanderungsgeneration ist im Jahr 2024 der Anteil der Jugendlichen vergleichsweise hoch, deren Eltern aus der Türkei (knapp 16 %), Russland (9 %), Kasachstan (knapp 8 %), Polen oder dem Kosovo (jeweils etwa 6 %) eingewandert sind. Sowohl in der ersten als auch in der zweiten Generation setzt sich aber die größte Gruppe aus Schüler:innen zusammen, die aus vielen unterschiedlichen Herkunftsländern stammen. Dies unterstreicht nochmals, wie heterogen die Gruppe der Kinder und Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund in deutschen Schulen ist.

7.3 Kompetenzen von Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund

Dieser Abschnitt beschreibt die im Jahr 2024 erreichten Kompetenzen der Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik und vergleicht diese mit den Kompetenzen, die ihre Mitschüler:innen ohne Einwanderungsgeschichte erreichen. Außerdem wird berichtet, wie sich die Kompetenzen der untersuchten Gruppen seit 2018 bzw. 2012 entwickelt haben. Die Ergebnisse für das Fach Mathematik werden für die Globalskala berichtet. Für die naturwissenschaftlichen Fächer werden in diesem Kapitel aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die Ergebnisse für den Kompetenzbereich *Fachwissen* dargestellt.[7]

Die Ergebnisse zu den erreichten Kompetenzen für Deutschland insgesamt und für die Länder werden jeweils in mehreren Abbildungen pro Fach dargestellt. Liniendiagramme bilden die gruppenspezifischen Mittelwerte ab, die Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund und die Jugendliche der ersten und zweiten Zuwanderungsgeneration bzw. Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund insgesamt (vgl. Abschnitt 7.1.2) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 erreicht haben. In der Abbildung für Deutschland insgesamt (Abb. 7.2) werden die Ergebnisse der jeweiligen Gruppe mit dem Gesamtmittelwert aller Neuntklässler:innen in Deutschland verglichen, in den Abbildungen für die Länder (Abb. 7.5, 7.10 bis 7.12) mit den Ergebnissen der jeweiligen Gruppe in Deutschland insgesamt. Weicht ein Mittelwert zu einem Erhebungszeitraum signifikant vom Mittelwert der jeweiligen Vergleichsgruppe ab, ist dies durch ein schwarzes Dreieck (▲ Vergleichsgruppe: alle Neuntklässler:innen; Abb. 7.2) bzw. Quadrat (■ Vergleichsgruppe: jeweilige Gruppe; Abb. 7.5, 7.10 bis 7.12) gekennzeichnet. Unterscheiden sich die Mittelwerte nicht signifikant, ist dies in allen Abbildungen durch einen Punkt (●) dargestellt. Der türkis dargestellte Verlauf in den

7 Die Ergebnisse zum Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern sowie für den Zeitraum 2012–2024 zu allen Fächern und Kompetenzbereichen können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 7.3web bis 7.21web).

Liniendiagrammen zeigt den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Die Veränderungen *innerhalb* der jeweiligen Schüler:innengruppe sind als schwarze oder graue Linien dargestellt. Die Mittelwertsdifferenzen für die Trends 2012–2018 bzw. 2018–2024 sind unter den geschweiften Klammern abzulesen. Fett gedruckte Werte bzw. eine durchgezogene Linie im Diagramm zeigen statistisch signifikante Veränderungen *innerhalb* der jeweiligen Gruppe an. Ein hochgestelltes a kennzeichnet, dass ein Trend *innerhalb* einer Gruppe vom bundesweiten Trend aller Neuntklässler:innen in Deutschland bzw. vom bundesweiten Trend der jeweiligen Gruppe abweicht.

Die Mittelwertsdifferenzen (ΔM) für die einzelnen Erhebungszeitpunkte (Trends) werden in einer Abbildung für Deutschland insgesamt (Abb. 7.3) bzw. in zwei länderspezifischen Abbildungen je Fach (Abb. 7.4, 7.6 bis 7.9, 7.13 bis 7.15) dargestellt. Diese Abbildungen zeigen, wie stark die Kompetenzwerte der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund von den Kompetenzwerten der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund abweichen und wie sich die Disparitäten im Trend verändert haben. Für das Jahr 2024 werden für die Mittelwertsdifferenzen zusätzlich der Standardfehler (*SE*) und die standardisierte Mittelwertsdifferenz (*d*) angegeben.[8] Negative Werte kennzeichnen Kompetenznachteile von Jugendlichen aus zugewanderten Familien. Die beiden Balkendiagramme zeigen, inwieweit sich die Mittelwertsdifferenzen ($\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$ bzw. $\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$) im Trend verändert haben. Negative Werte und nach links weisende Balken zeigen eine Zunahme der Disparität an.

7.3.1 Erreichte Kompetenzen von Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland insgesamt

Abbildung 7.1 zeigt die Verteilungen der Kompetenzen der Schüler:innen mit und der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Die Abbildung macht deutlich, dass sehr viele Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund ähnliche Ergebnisse erzielen, gleichzeitig aber auch deutliche Unterschiede bestehen. Die Kompetenzverteilungen von Heranwachsenden der ersten Zuwanderungsgeneration überlappen dabei weniger stark mit den Kompetenzverteilungen der Heranwachsenden ohne Zuwanderungshintergrund als diejenigen der zweiten Zuwanderungsgeneration. Demnach sind die Bildungsnachteile der ersten Zuwanderungsgeneration stärker ausgeprägt. Zudem ist die Verteilung der Werte in der ersten Generation etwas schmaler, d. h. die Kompetenzen sind in dieser Gruppe etwas homogener als in den anderen beiden Gruppen.

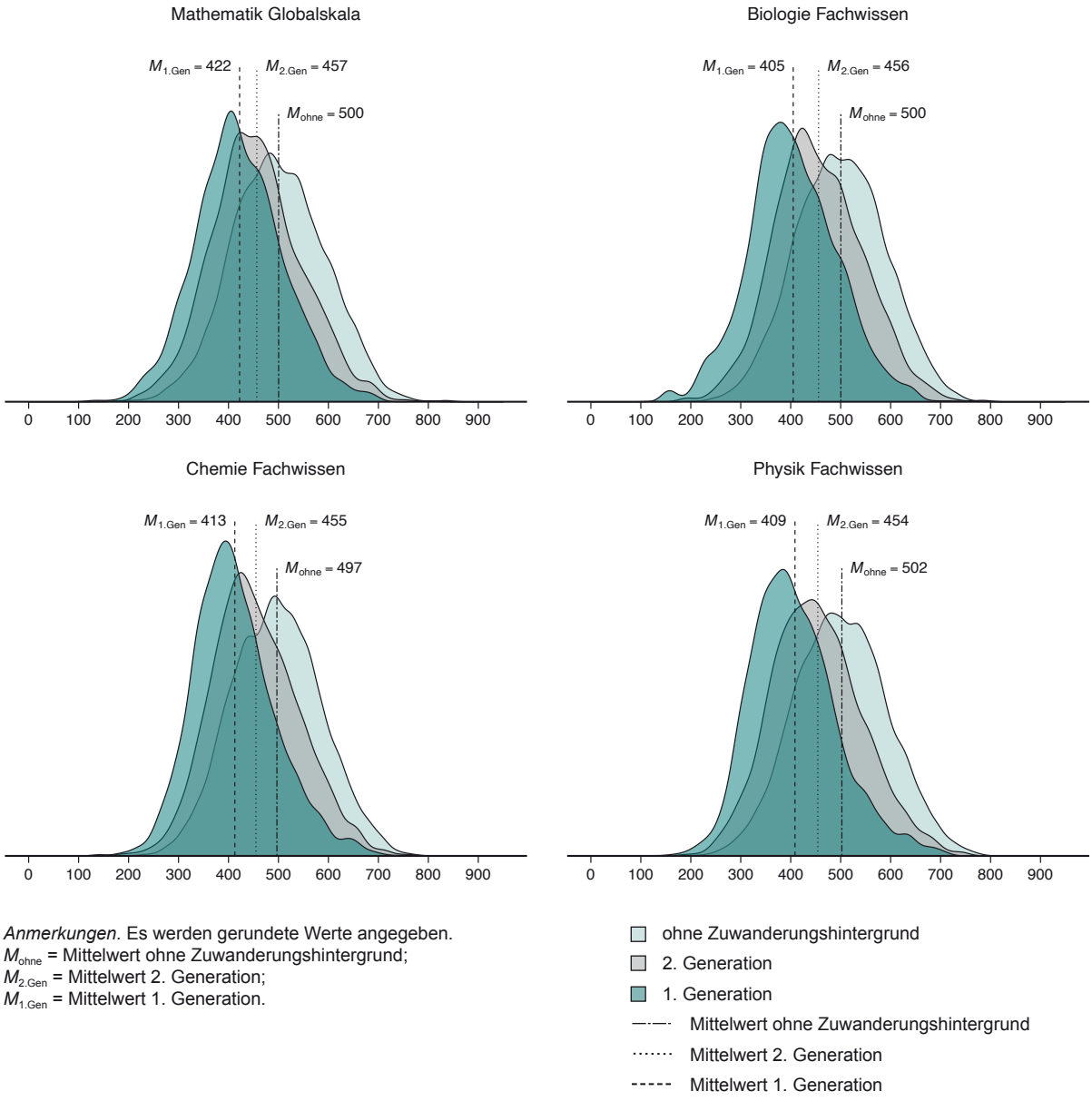
Abbildung 7.2 zeigt das im Jahr 2024 erreichte Kompetenzniveau nach Zuwanderungshintergrund in Deutschland insgesamt sowie Veränderungen zwischen 2018 und 2024 bzw. zwischen 2012 und 2018.[9] Abbildung 7.3 zeigt die zuwanderungsbezogenen Disparitäten für die Jahre 2012, 2018 und 2024 sowie deren Veränderungen zwischen 2012 und 2018 bzw. zwischen 2018 und 2024.

Im Jahr 2024 bestehen in Deutschland deutliche zuwanderungsbezogene Kompetenzunterschiede (vgl. Abb. 7.2 und 7.3). Schüler:innen mit familiä-

8 Nach einer häufig angewendeten Konvention von Cohen (1988) sind Effektstärken ab $d = 0.20$ als nicht zu vernachlässigen zu bewerten. Im Text werden standardisierte Mittelwertsdifferenzen (*d*) ohne Vorzeichen angegeben. Für welche Gruppe jeweils ein Vorteil oder ein Nachteil zu verzeichnen ist, wird im Text benannt.

9 Die Ergebnisse für den Trend zwischen 2012 und 2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (vgl. Tab. 7.3web).

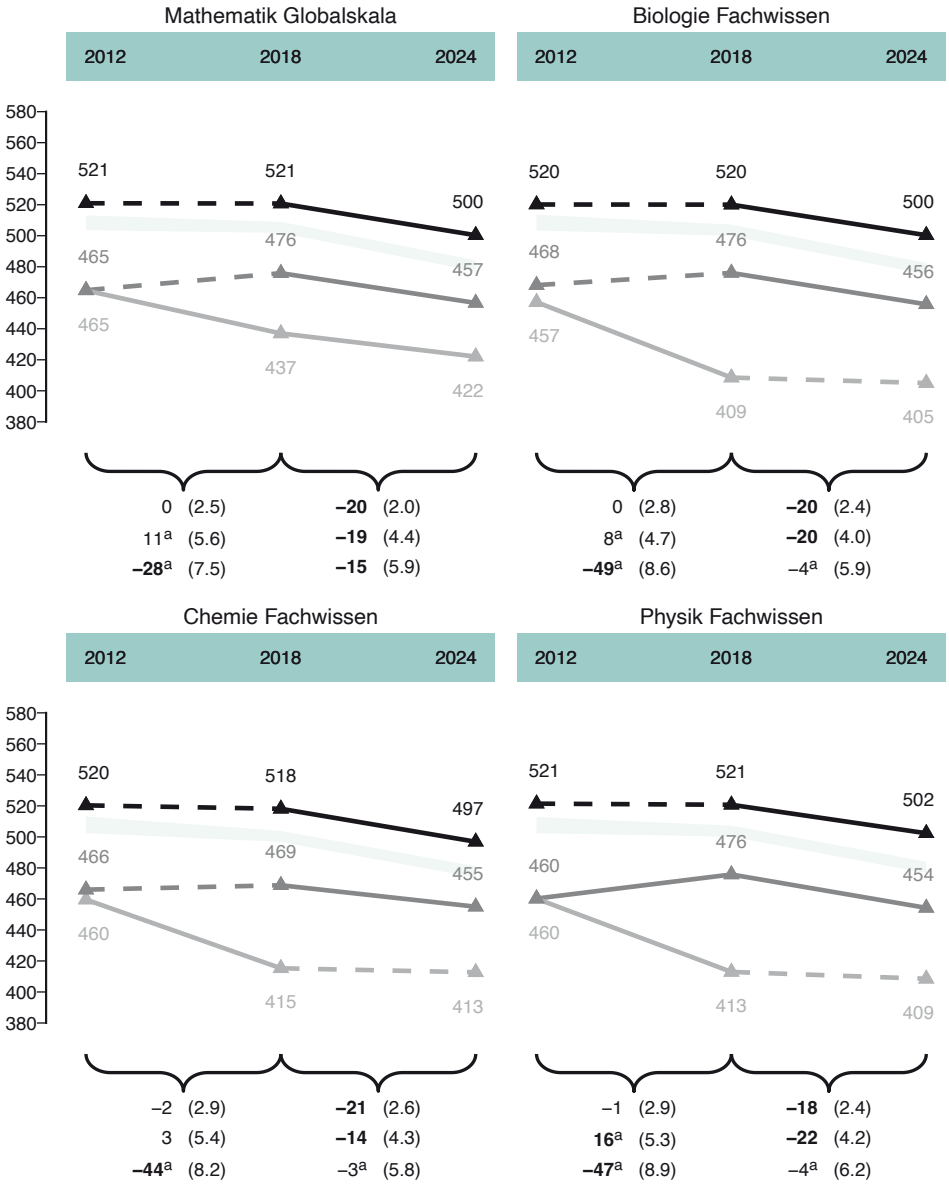
Abbildung 7.1: Kompetenzverteilungen für Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in Deutschland insgesamt



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben.
M_{ohne} = Mittelwert ohne Zuwanderungshintergrund;
$M_{2.Gen}$ = Mittelwert 2. Generation;
$M_{1.Gen}$ = Mittelwert 1. Generation.

rer Einwanderungsgeschichte erreichen in allen Kompetenzbereichen im Mittel signifikant geringere Kompetenzen als ihre Mitschüler:innen ohne Einwanderungsgeschichte. Die größten Nachteile zeigen sich bei Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration (Mathematik: 78 Punkte, Biologie: 95 Punkte, Chemie: 84 Punkte, Physik: 94 Punkte; vgl. Abb. 7.3). Auch für die zweite Zuwanderungsgeneration sind signifikante Nachteile in allen Kompetenzbereichen zu verzeichnen, die jedoch nur etwa halb so groß ausfallen wie die der ersten Generation (Mathematik: 44 Punkte, Biologie: 45 Punkte, Chemie: 42 Punkte, Physik: 48 Punkte; vgl. Abb. 7.3). Ein Grund für die besonders stark ausgeprägten Nachteile der ersten Zuwanderungsgeneration dürfte ihre im Mittel kürzere Beschulungsdauer in Deutschland sein. Diese Jugendlichen hatten zum Zeitpunkt ihrer Teilnahme am IQB-Bildungstrend im Durchschnitt knapp sechseinhalb Jahre eine Schule in Deutschland besucht, bei den Jugendlichen, die als Geflüchtete nach Deutschland gekommen sind und die etwa ein Drittel der Jugendlichen der ers-

Abbildung 7.2: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik für Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in Deutschland insgesamt in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) unter der geschweiften Klammer abweichen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler).
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

- ohne Zuwanderungshintergrund (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
- 2. Generation (Δ*M* zweite Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
- 1. Generation (Δ*M* dritte Zeile unter der Klammer): Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren (einschließlich geflüchteter Schüler:innen).
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- ▲ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

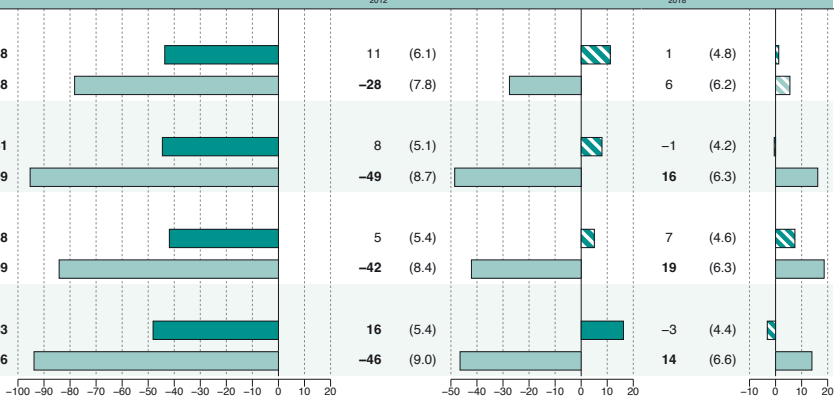
ten Einwanderungsgeneration ausmachen, waren es sogar nur ungefähr fünf Jahre (vgl. Abschnitt 7.5.1). Insgesamt haben Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration, die am IQB-Bildungstrend 2024 teilnahmen, also in der Regel deutlich weniger Zeit im deutschen Bildungssystem verbracht als Schüler:innen der zweiten Generation.

Die Trendergebnisse zeigen, dass sich die Kompetenzen der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund und der Schüler:innen der zweiten Zuwanderungsgeneration seit dem Jahr 2018 in ähnlichem Ausmaß signifikant verringert haben (vgl. Abb. 7.2). So gingen die mittleren Kompetenzen der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund in Mathematik (*Globalskala*) um durchschnittlich 20 Punkte (zweite Generation: –19 Punkte), im *Fachwissen* im Fach Biologie ebenfalls um 20 Punkte (zweite Generation: –20 Punkte), im *Fachwissen* im Fach Chemie um 21 Punkte (zweite Generation: –14 Punkte) und im *Fachwissen* im Fach Physik um 18 Punkte (zweite Generation: –22 Punkte) zurück. In der Gruppe der ersten Generation haben sich die Kompetenzen in Mathematik seit dem Jahr 2018 um durchschnittlich 15 Punkte verringert, während die Werte im *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik hingegen weitgehend stabil blieben. Dieses Muster unterscheidet sich deutlich von der Entwicklung zwischen den Jahren 2012 und 2018. Damals waren die Kompetenzen der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund weitgehend unverändert geblieben, in der zweiten Generation hatten sie sich sogar vereinzelt verbessert, während sie sich in der ersten Generation durchgehend merklich verringert hatten.

Abbildung 7.3 zeigt, wie sich die Mittelwertsdifferenzen (Disparitäten) zwischen den Gruppen über die Zeit entwickelt haben. Die Unterschiede zwischen Jugendlichen der zweiten Zuwanderungsgeneration und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund haben sich zwischen 2018 und 2024 – wie auch schon überwiegend zwischen 2012 und 2018 – in keinem der untersuchten Kompetenzbereiche signifikant verändert. Auch die Disparitäten zwischen Jugendlichen der ersten Generation und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund haben sich im Fach Mathematik seit 2018 nicht bedeutsam verändert. Im naturwissenschaftlichen *Fachwissen* hingegen verringerte sich der Nachteil der ersten Generation gegenüber den Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund im Vergleich zu 2018 signifikant, und zwar um 16 Punkte in Biologie, um 19 Punkte in Chemie und um 14 Punkte in Physik. Dies liegt daran, dass sich das *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern der ersten Generation seit 2018 nicht bedeutsam verändert hat, während es bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in dieser Zeit signifikant zurückging. Zwischen 2012 und 2018 vergrößerten sich die Nachteile von Jugendlichen der ersten Generation im Vergleich zu Jugendlichen ohne Einwanderungsgeschichte in Mathematik und im *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern hingegen bedeutsam.

Abbildung 7.3: Unterschiede in den von Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund erreichten Kompetenzen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich in Deutschland insgesamt

	Differenz Schüler:innen mit – Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund					Veränderung der Differenz		Veränderung der Differenz	
	2012	2018	2024			2018–2012		2024–2018	
Bereich	ΔM	ΔM	ΔM	(SE)	d	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)	$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)
Mathematik Globalskala									
2. Generation	**–56**	**–45**	**–44**	(3.3)	**–0.48**	11	(6.1)	1	(4.8)
1. Generation	**–56**	**–84**	**–78**	(3.0)	**–0.88**	**–28**	(7.8)	6	(6.2)
Biologie Fachwissen									
2. Generation	**–52**	**–44**	**–45**	(2.5)	**–0.51**	8	(5.1)	–1	(4.2)
1. Generation	**–63**	**–112**	**–95**	(3.0)	**–1.09**	**–49**	(8.7)	**16**	(6.3)
Chemie Fachwissen									
2. Generation	**–54**	**–49**	**–42**	(2.7)	**–0.48**	5	(5.4)	7	(4.6)
1. Generation	**–61**	**–103**	**–84**	(2.9)	**–0.99**	**–42**	(8.4)	**19**	(6.3)
Physik Fachwissen									
2. Generation	**–61**	**–45**	**–48**	(2.8)	**–0.53**	**16**	(5.4)	–3	(4.4)
1. Generation	**–61**	**–108**	**–94**	(3.3)	**–1.06**	**–46**	(9.0)	**14**	(6.6)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; SE = Standardfehler der Mittelwertsdifferenz; d = Effektstärke Cohens d; $\Delta M_{2018} – \Delta M_{2012}$/$\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}$ = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Für das jeweilige Erhebungsjahr kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Im Trend kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken eine Zunahme der Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Zusammenfassend sind im Jahr 2024 in Deutschland in der Sekundarstufe I in Mathematik und in den Naturwissenschaften persistierende und bedeutsame zuwanderungsbezogene Disparitäten zu verzeichnen, die für die erste Zuwanderungsgeneration besonders stark ausgeprägt sind. Diese Bildungsnachteile haben sich seit 2018 für die zweite Generation kaum verändert. Die Nachteile der ersten Generation haben sich dagegen in den Naturwissenschaften reduziert, was auf gesunkene Kompetenzen der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund zurückzuführen ist. In den naturwissenschaftlichen Fächern fallen die Ergebnisse für den Bereich *Erkenntnisgewinnung* insgesamt ähnlich aus wie für den Bereich *Fachwissen* (vgl. Tab. 7.3web und 7.14web).

7.3.2 Erreichte Kompetenzen im Fach Mathematik nach Zuwanderungshintergrund in den Ländern

Auch in den meisten Ländern sind im Jahr 2024 deutliche Kompetenznachteile in Mathematik für Schüler:innen der zweiten Generation im Vergleich zu Schüler:innen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte zu verzeichnen (Abb. 7.4). In allen Stadtstaaten und westdeutschen Flächenländern erzielen sie signifikant geringere Kompetenzen. In den ostdeutschen Ländern unterscheiden sich die beiden Gruppen in den erreichten Kompetenzen hingegen nicht statistisch signifikant voneinander, allerdings sind diese Ergebnisse aufgrund der geringen Fallzahlen nur eingeschränkt belastbar. Die Nachteile der zweiten Generation fallen in Hamburg mit 80 Punkten signifikant größer aus als in Deutschland insgesamt (44 Punkte).

Abbildung 7.4: Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede im Fach Mathematik (*Globalskala*) nach Zuwanderungsstatus und Land im Jahr 2024

	ohne Zuwanderungshintergrund			2. Generation			1. Generation			Differenz 2. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund			Differenz 1. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund		
Land	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	514	(3.6)	95	469	(6.8)	92	429	(6.3)	81	**–45**	(8.0)	**–0.48**	**–85**	(7.9)	**–0.97**
Bayern	532	(3.9)	92	**483**	(8.9)	91	**444**	(8.8)	87	**–49**	(9.8)	**–0.54**	**–88**	(10.3)	**–0.98**
Berlin	508	(5.5)	103	455	(7.2)	102	426	(6.4)	97	**–53**	(8.1)	**–0.52**	**–82**	(7.5)	**–0.82**
Brandenburg	484	(3.9)	89	**486**	(12.1)	87	409	(9.6)	84	1[a]	(13.3)	0.01[a]	**–75**	(10.3)	**–0.87**
Bremen	480	(6.9)	92	**420**	(7.2)	86	**394**	(7.1)	91	**–60**	(8.1)	**–0.67**	**–86**	(9.7)	**–0.94**
Hamburg[1]	522	(4.4)	97	**443**	(5.8)	97	417	(6.3)	90	**–80**[a]	(7.8)	**–0.82**[a]	**–106**[a]	(7.8)	**–1.13**[a]
Hessen	492	(4.7)	90	442	(11.9)	96	414	(7.9)	82	**–50**	(12.7)	**–0.53**	**–77**	(9.3)	**–0.89**
Mecklenburg-Vorpommern	477	(2.8)	83	460	(13.0)	74	421	(8.7)	76	–16[a]	(13.2)	–0.21[a]	**–56**[a]	(9.8)	**–0.71**[a]
Niedersachsen	481	(3.9)	82	**441**	(6.1)	73	412	(7.7)	82	**–41**	(6.6)	**–0.53**	**–69**	(7.9)	**–0.85**
Nordrhein-Westfalen[1]	486	(3.3)	90	449	(6.1)	83	415	(5.9)	86	**–37**	(6.7)	**–0.42**	**–71**	(6.2)	**–0.80**
Rheinland-Pfalz[1]	497	(4.9)	88	461	(8.2)	88	424	(6.5)	85	**–35**	(9.8)	**–0.40**	**–73**	(7.6)	**–0.84**
Saarland[1]	492	(5.9)	90	464	(12.5)	86	433	(10.9)	95	**–29**	(14.1)	**–0.33**	**–59**	(11.8)	**–0.64**
Sachsen	521	(3.3)	93	**517**	(14.6)	82	**451**	(14.1)	107	–3[a]	(14.6)	–0.04[a]	**–69**	(14.3)	**–0.69**
Sachsen-Anhalt	480	(3.8)	90	462	(19.4)	95	406	(11.3)	97	–18	(19.5)	–0.20	**–74**	(11.1)	**–0.80**
Schleswig-Holstein	493	(3.5)	85	447	(8.3)	78	411	(8.4)	82	**–47**	(9.2)	**–0.57**	**–82**	(8.9)	**–0.99**
Thüringen	489	(4.3)	92	453	(23.3)	98	**387**	(12.0)	90	–36	(23.8)	–0.38	**–102**	(11.9)	**–1.12**
Deutschland	500	(1.4)	92	457	(3.1)	90	422	(2.8)	87	**–44**	(3.3)	**–0.48**	**–78**	(3.0)	**–0.88**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
Negative Werte und nach links weisende Balken kennzeichnen Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration erzielen im Jahr 2024 ebenfalls in allen Ländern geringere Kompetenzen als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Die Disparitäten sind in fast allen Ländern ähnlich ausgeprägt wie in Deutschland insgesamt, lediglich in Hamburg sind sie signifikant größer (106 Punkte) und in Mecklenburg-Vorpommern signifikant geringer (56 Punkte) als im Bundesdurchschnitt (78 Punkte).

Im Trend berichten wir die Kompetenzmittelwerte in den Ländern für die zusammengefasste Gruppe der Jugendlichen „mit Zuwanderungshintergrund" im Vergleich zu Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund (Abb. 7.5 und 7.6), da nur so ein Vergleich mit den Jahren 2012 und 2018 möglich ist (vgl. Abschnitt 7.1.2). Um die Ergebnisse der zusammengefassten Gruppe in den Ländern mit den Ergebnissen in Deutschland vergleichen zu können, wird in den Abbildungen auch der bundesweite Trend für Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund und Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund dargestellt.

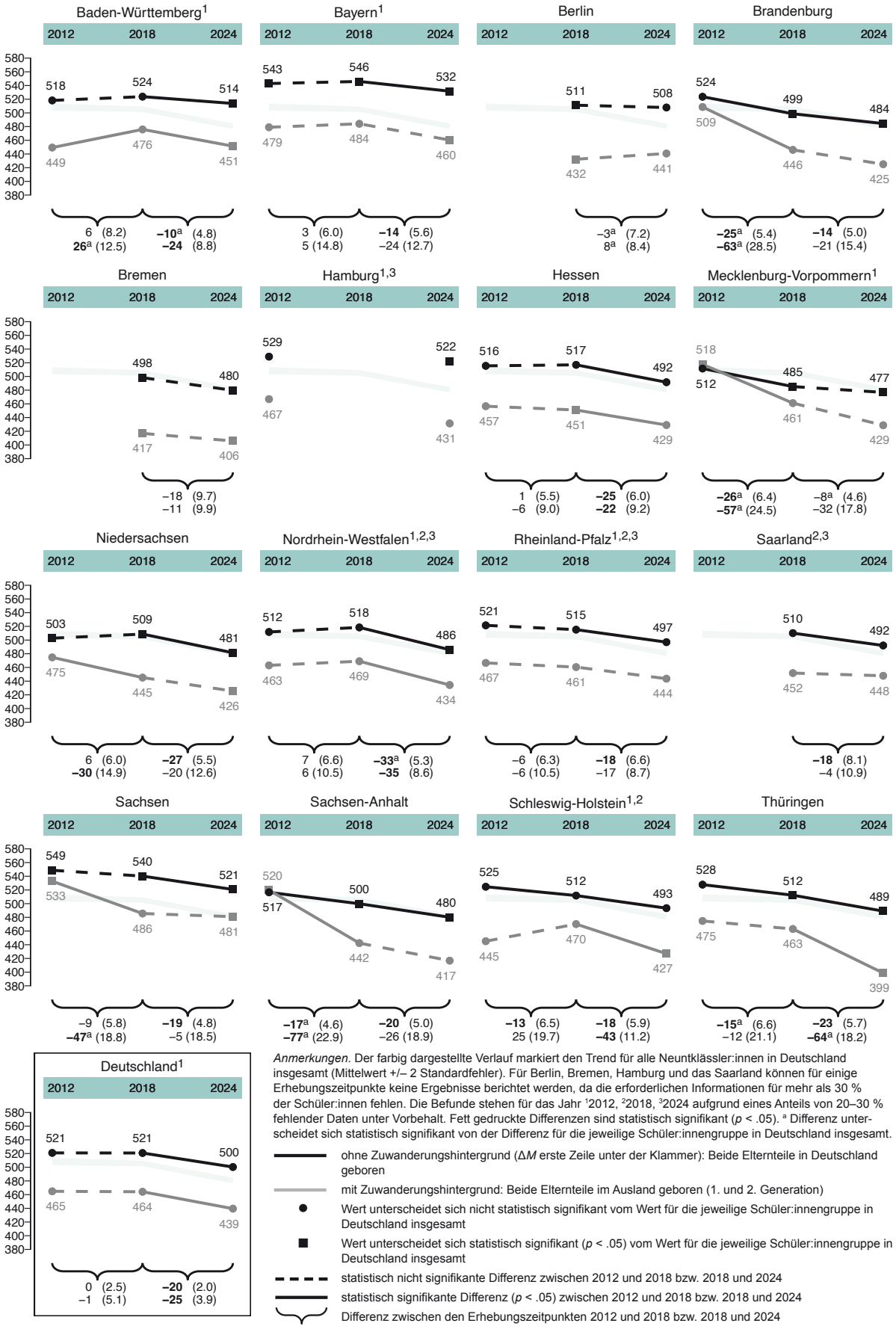
Bundesweit zeigen sich für die Gruppe der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund insgesamt im Jahr 2024 – ähnlich wie bei Betrachtung der separaten Zuwanderungsgruppen – deutliche Kompetenznachteile in Mathematik (Abb. 7.5). Dabei hat sich das Kompetenzniveau seit dem Jahr 2018 sowohl bei Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund als auch bei Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund signifikant verringert, wobei der Rückgang bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund (–20 Punkte) etwas geringer ausfällt als bei Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund (–25 Punkte). Damit unterscheiden sich die jüngsten Entwicklungen von denen zwischen den Jahren 2012 und 2018, als das Kompetenzniveau in beiden Gruppen weitgehend stabil geblieben war.

In nahezu allen Ländern erzielen Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 signifikant geringere Kompetenzen in Mathematik als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund, wobei die Ausprägung der Unterschiede deutlich variiert. Seit dem Jahr 2018 haben sich die Kompetenzen der Schüler:innen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte in den meisten Ländern signifikant verringert, während sie zwischen 2012 und 2018 in sieben Ländern weitgehend stabil geblieben waren. Bei Jugendlichen mit familiärer Einwanderungsgeschichte haben sich die Kompetenzniveaus seit 2018 hingegen in mehr als der Hälfte der Länder nicht signifikant verändert. In fünf Ländern (Baden-Württemberg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein, Thüringen) verringerten sich ihre Kompetenzen jedoch signifikant. Zwischen 2012 und 2018 war die Entwicklung dieser Gruppe über die Länder hinweg etwas heterogener: Während die Kompetenzen in fünf Ländern sanken, blieben sie in sechs Ländern weitgehend unverändert, in Baden-Württemberg waren sie sogar signifikant gestiegen.

Die Disparitäten zwischen Jugendlichen mit familiärer Einwanderungsgeschichte und Jugendlichen ohne Einwanderungsgeschichte haben sich im Fach Mathematik seit 2018 weder bundesweit noch in den meisten Ländern statistisch bedeutsam verändert (vgl. Abb. 7.6). Lediglich in zwei Ländern vergrößerte sich der Abstand zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund signifikant (Schleswig-Holstein: 25 Punkte, Thüringen: 41 Punkte). Die Veränderung unterscheidet sich jedoch in keinem Land bedeutsam von der Veränderung in Deutschland insgesamt. Auch zwischen 2012 und 2018 blieben die Disparitäten zwischen den beiden Gruppen sowohl in Deutschland insgesamt als auch in den meisten Ländern weitgehend stabil.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in allen Ländern nach wie vor erhebliche Kompetenznachteile für Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund in

Abbildung 7.5: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*) nach Zuwanderungshintergrund und Land in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

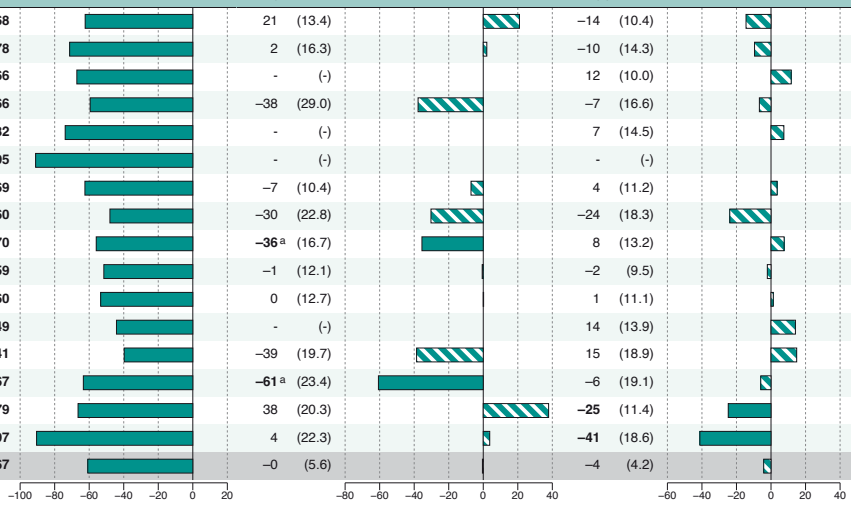


Anmerkungen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen. Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). [a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

- ohne Zuwanderungshintergrund (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile in Deutschland geboren
- mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile im Ausland geboren (1. und 2. Generation)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 7.6: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*) zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 und Veränderungen in den Disparitäten seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 in den Ländern

	Differenz Schüler:innen mit – Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund					Veränderung der Differenz		Veränderung der Differenz	
	2012	2018	2024			2018–2012		2024–2018	
Land	ΔM	ΔM	ΔM	(SE)	d	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)	$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)
Baden-Württemberg[1]	**–69**	**–48**	**–62**	(6.8)	**–0.68**	21	(13.4)	–14	(10.4)
Bayern[1]	**–64**	**–62**	**–71**	(8.3)	**–0.78**	2	(16.3)	–10	(14.3)
Berlin	-	**–79**	**–67**	(6.4)	**–0.66**	-	(-)	12	(10.0)
Brandenburg	–15	**–53**	**–59**	(10.2)	**–0.66**	–38	(29.0)	–7	(16.6)
Bremen	-	**–81**	**–74**	(7.4)	**–0.82**	-	(-)	7	(14.5)
Hamburg[1,3]	**–62**	-	**–91**	(6.7)	**–0.95**	-	(-)	-	(-)
Hessen	**–59**	**–66**	**–62**	(8.6)	**–0.69**	–7	(10.4)	4	(11.2)
Mecklenburg-Vorpommern[1]	6	–24	**–48**	(8.7)	**–0.60**	–30	(22.8)	–24	(18.3)
Niedersachsen	**–28**	**–64**	**–56**	(6.2)	**–0.70**	**–36**[a]	(16.7)	8	(13.2)
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	**–49**	**–49**	**–52**	(5.2)	**–0.59**	–1	(12.1)	–2	(9.5)
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**–55**	**–55**	**–53**	(7.6)	**–0.60**	0	(12.7)	1	(11.1)
Saarland[2,3]	-	**–58**	**–44**	(10.1)	**–0.49**	-	(-)	14	(13.9)
Sachsen	–16	**–55**	**–40**	(12.9)	**–0.41**	–39	(19.7)	15	(18.9)
Sachsen-Anhalt	3	**–57**	**–63**	(11.3)	**–0.67**	**–61**[a]	(23.4)	–6	(19.1)
Schleswig-Holstein[1,2]	**–80**	**–42**	**–66**	(6.6)	**–0.79**	38	(20.3)	**–25**	(11.4)
Thüringen	**–53**	**–49**	**–90**	(11.4)	**–0.97**	4	(22.3)	**–41**	(18.6)
Deutschland[1]	**–56**	**–57**	**–61**	(2.7)	**–0.67**	–0	(5.6)	–4	(4.2)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; SE = Standardfehler der Mittelwertsdifferenz; d = Effektstärke Cohens d; ΔM_{2018}–ΔM_{2012}/ΔM_{2024}–ΔM_{2018} = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Für das jeweilige Erhebungsjahr kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Im Trend kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken eine Zunahme der Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
Mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind im Ausland geboren (1. und 2. Generation).
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Mathematik bestehen. Die Disparitäten verringerten sich in den letzten sechs Jahren in keinem Land bedeutsam und vergrößerten sich sogar in einigen Ländern. Das bundesweite Muster persistierender und bedeutsamer zuwanderungsbezogener Bildungsdisparitäten im Fach Mathematik ist also auch in den meisten Ländern zu beobachten.

7.3.3 Erreichte Kompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern nach Zuwanderungshintergrund in den Ländern

Im Bereich *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik zeigen sich für die zweite Zuwanderungsgeneration im Jahr 2024 in den meisten Ländern ebenfalls deutliche zuwanderungsbezogene Disparitäten. Wie in Mathematik erzielen die Schüler:innen der zweiten Generation in allen Stadtstaaten und westdeutschen Flächenländern signifikant geringere Kompetenzen als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund (Abb. 7.7 bis 7.9). In den ostdeutschen Ländern sind, wie in Mathematik, keine signifikanten Disparitäten zu verzeichnen. Aufgrund der geringen Fallzahlen sind die Befunde allerdings auch für die natur-

wissenschaftlichen Fächer nur eingeschränkt belastbar. Die Nachteile der zweiten Generation fallen in allen Fächern in Hamburg (Biologie: 63 Punkte, Chemie: 68 Punkte, Physik: 79 Punkte) signifikant größer aus als in Deutschland insgesamt (Biologie: 45 Punkte, Chemie: 42 Punkte, Physik: 48 Punkte), in Chemie sind sie auch in Berlin und Bremen signifikant größer als in Deutschland insgesamt (jeweils 66 Punkte). Bedeutsam geringer als in Deutschland insgesamt fällt der signifikante Gruppenunterschied in Niedersachsen im Fach Physik aus (30 Punkte).

Für Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration zeigen sich im Jahr 2024 ebenfalls erhebliche Disparitäten im *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik, die zumeist deutlich größer ausfallen als die Disparitäten der zweiten Generation. Die von der ersten Zuwanderungsgeneration erreichten Kompetenzen sind in allen Ländern signifikant geringer als die Kompetenzen der Heranwachsenden ohne Zuwanderungshintergrund. Signifikant größer als in Deutschland insgesamt (Biologie: 95 Punkte, Chemie: 84 Punkte, Physik: 94 Punkte) fallen die Nachteile in Hessen im Fach Biologie aus (120 Punkte), signifikant geringer hingegen in allen Fächern in Mecklenburg-Vorpommern (Biologie: 54 Punkte, Chemie: 60 Punkte, Physik: 58 Punkte) sowie in Schleswig-Holstein im Fach Physik (76 Punkte).

Die Trendanalysen beziehen sich erneut auf die Ergebnisse für die zusammengefasste Gruppe der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund insgesamt im Vergleich zu den Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund. Bundesweit zeigen sich im *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik (Abb. 7.10 bis 7.12), wie auch für das Fach Mathematik, deutliche Kompetenznachteile für die Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024. Auch in den naturwissenschaftlichen Fächern verringerte sich das Kompetenzniveau in Deutschland insgesamt seit 2018 signifikant, sowohl bei Schüler:innen ohne Zuwanderungsintergrund (Biologie: –20 Punkte, Chemie: –21 Punkte, Physik: –18 Punkte) als auch bei Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund (Biologie: –24 Punkte, Chemie: –18 Punkte, Physik: –24 Punkte). In den Fächern Biologie und Chemie ist für Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund erst seit 2018 ein negativer Trend zu beobachten, zwischen 2012 und 2018 waren ihre Kompetenzen in Biologie und Chemie weitgehend stabil. Bei den Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte hingegen setzte sich der negative Trend fort, der bereits zwischen 2012 und 2018 zu beobachten war. In Physik ist für beide Gruppen erst seit 2018 ein negativer Trend zu verzeichnen.

Abbildung 7.7: Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede im Fach Biologie (*Fachwissen*) nach Zuwanderungsstatus und Land im Jahr 2024

	ohne Zuwanderungshintergrund			2. Generation			1. Generation			Differenz 2. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund			Differenz 1. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund		
Land	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	514	(4.2)	92	464	(7.5)	91	420	(7.1)	87	**–51**	(8.5)	**–0.56**	**–95**	(7.9)	**–1.06**
Bayern	516	(4.0)	90	466	(8.1)	89	418	(9.2)	81	**–51**	(9.2)	**–0.57**	**–99**	(10.3)	**–1.16**
Berlin	507	(4.8)	97	451	(6.7)	97	415	(8.4)	91	**–56**	(8.1)	**–0.58**	**–91**	(9.2)	**–0.97**
Brandenburg	490	(4.1)	88	486	(17.1)	105	408	(11.5)	97	–4[a]	(17.5)	–0.04[a]	**–82**	(12.4)	**–0.88**
Bremen	486	(4.7)	92	**437**	(5.9)	79	395	(7.0)	81	**–49**	(7.7)	**–0.58**	**–91**	(8.7)	**–1.05**
Hamburg[1]	508	(4.2)	92	444	(6.0)	87	408	(7.1)	89	**–63**[a]	(7.2)	**–0.71**[a]	**–100**	(8.3)	**–1.11**
Hessen	490	(4.1)	90	448	(6.2)	81	**369**	(7.9)	95	**–42**	(7.4)	**–0.49**	**–120**[a]	(8.8)	**–1.30**[a]
Mecklenburg-Vorpommern	492	(2.9)	82	460	(17.2)	84	**437**	(8.8)	84	–32	(17.3)	–0.38	**–54**[a]	(9.6)	**–0.65**[a]
Niedersachsen	491	(4.1)	86	448	(6.8)	84	395	(8.9)	81	**–43**	(7.5)	**–0.50**	**–96**	(8.9)	**–1.15**
Nordrhein-Westfalen[1]	486	(3.8)	83	449	(5.2)	84	405	(6.0)	76	**–37**	(5.9)	**–0.44**	**–81**	(7.7)	**–1.02**
Rheinland-Pfalz[1]	503	(4.3)	88	**476**	(9.7)	88	415	(7.9)	85	**–27**	(10.8)	**–0.30**	**–88**	(9.6)	**–1.01**
Saarland[1]	500	(5.9)	86	458	(9.6)	81	415	(8.6)	83	**–42**	(12.2)	**–0.50**	**–84**	(11.3)	**–1.00**
Sachsen	516	(2.6)	85	**497**	(14.7)	70	**431**	(10.7)	88	–20	(14.3)	–0.25	**–86**	(11.1)	**–0.99**
Sachsen-Anhalt	493	(3.2)	89	469	(18.7)	100	391	(11.2)	86	–24	(19.1)	–0.26	**–102**	(11.7)	**–1.17**
Schleswig-Holstein	492	(3.5)	87	458	(9.4)	83	405	(7.5)	85	**–34**	(10.4)	**–0.40**	**–86**	(8.1)	**–1.00**
Thüringen	501	(3.3)	88	467	(20.0)	98	398	(9.8)	83	–34	(20.0)	–0.37	**–103**	(10.0)	**–1.20**
Deutschland	500	(1.4)	89	456	(2.5)	87	405	(2.6)	86	**–45**	(2.5)	**–0.51**	**–95**	(3.0)	**–1.09**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
Negative Werte und nach links weisende Balken kennzeichnen Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 7.8: Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede im Fach Chemie (*Fachwissen*) nach Zuwanderungsstatus und Land im Jahr 2024

	ohne Zuwanderungshintergrund			2. Generation			1. Generation			Differenz 2. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund			Differenz 1. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund		
Land	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	515	(3.6)	92	462	(7.5)	93	424	(7.9)	88	**–52**	(8.6)	**–0.57**	**–91**	(8.2)	**–1.00**
Bayern	506	(4.3)	89	465	(7.8)	89	428	(8.5)	82	**–41**	(9.2)	**–0.46**	**–79**	(10.4)	**–0.92**
Berlin	508	(5.2)	100	442	(7.0)	97	420	(6.6)	88	**–66**[a]	(8.4)	**–0.67**[a]	**–87**	(7.5)	**–0.92**
Brandenburg	488	(3.8)	84	471	(13.8)	87	417	(9.9)	90	–17	(13.9)	–0.20	**–70**	(10.8)	**–0.81**
Bremen	488	(5.3)	92	**423**	(6.0)	84	**391**	(7.1)	83	**–66**[a]	(7.6)	**–0.74**[a]	**–97**	(8.8)	**–1.11**
Hamburg[1]	505	(3.7)	89	**437**	(5.8)	87	405	(6.5)	89	**–68**[a]	(6.9)	**–0.77**[a]	**–100**	(7.9)	**–1.13**
Hessen	494	(3.8)	85	452	(5.3)	79	**396**	(7.5)	74	**–42**	(6.8)	**–0.52**	**–98**	(8.5)	**–1.23**
Mecklenburg-Vorpommern	490	(2.6)	81	471	(17.1)	86	431	(9.1)	84	–19	(17.2)	–0.23	**–60**[a]	(9.9)	**–0.72**[a]
Niedersachsen	487	(3.6)	81	455	(5.6)	78	397	(8.1)	76	**–32**	(6.6)	**–0.40**	**–90**	(8.8)	**–1.15**
Nordrhein-Westfalen[1]	484	(3.8)	85	448	(5.2)	83	410	(5.7)	74	**–36**	(6.1)	**–0.42**	**–73**	(7.3)	**–0.92**
Rheinland-Pfalz[1]	493	(4.3)	85	470	(8.9)	87	421	(7.2)	81	**–23**	(10.2)	**–0.27**	**–73**	(9.0)	**–0.88**
Saarland[1]	496	(5.8)	86	448	(11.8)	87	423	(9.1)	87	**–48**	(13.2)	**–0.56**	**–72**	(11.0)	**–0.84**
Sachsen	517	(3.0)	91	**519**	(14.5)	75	425	(12.3)	104	2[a]	(14.3)	0.02[a]	**–92**	(12.6)	**–0.94**
Sachsen-Anhalt	486	(3.3)	88	**501**	(20.7)	94	410	(10.5)	83	15[a]	(20.8)	0.16[a]	**–76**	(11.0)	**–0.88**
Schleswig-Holstein	487	(3.3)	83	442	(9.2)	88	416	(6.4)	80	**–46**	(9.8)	**–0.53**	**–71**	(7.0)	**–0.87**
Thüringen	493	(3.5)	93	470	(18.9)	101	393	(12.6)	92	–23	(18.5)	–0.23	**–100**	(13.0)	**–1.08**
Deutschland	497	(1.4)	88	455	(2.5)	87	413	(2.5)	82	**–42**	(2.7)	**–0.48**	**–84**	(2.9)	**–0.99**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
Negative Werte und nach links weisende Balken kennzeichnen Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

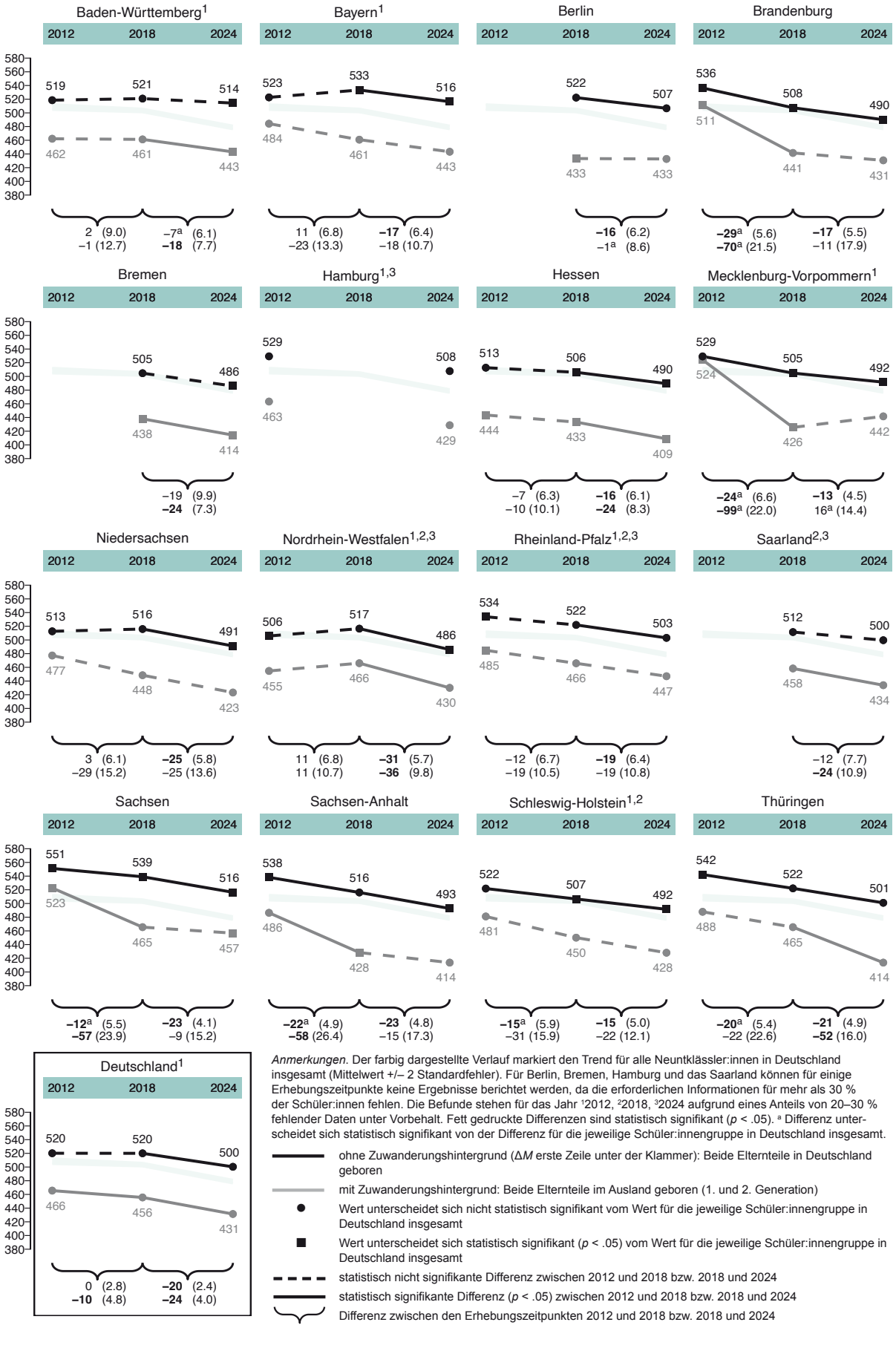
Abbildung 7.9: Mittelwerte und Streuungen der erreichten Kompetenzen sowie Gruppenunterschiede im Fach Physik (*Fachwissen*) nach Zuwanderungsstatus und Land im Jahr 2024

	ohne Zuwanderungshintergrund			2. Generation			1. Generation			Differenz 2. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund			Differenz 1. Generation – ohne Zuwanderungshintergrund		
Land	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg	524	(3.6)	93	465	(7.1)	93	**427**	(7.8)	91	**–59**	(8.0)	**–0.64**	**–97**	(8.2)	**–1.05**
Bayern	521	(4.2)	91	470	(8.0)	95	**432**	(10.1)	84	**–50**	(9.3)	**–0.54**	**–89**	(11.5)	**–1.01**
Berlin	503	(5.7)	107	442	(7.4)	105	403	(10.2)	98	**–61**	(8.8)	**–0.58**	**–100**	(11.2)	**–0.98**
Brandenburg	490	(3.9)	87	479	(13.9)	85	416	(9.3)	86	–11[a]	(14.5)	–0.13[a]	**–73**	(10.4)	**–0.85**
Bremen	491	(5.5)	97	**433**	(6.9)	88	**383**	(6.6)	83	**–59**	(8.8)	**–0.64**	**–108**	(8.4)	**–1.20**
Hamburg[1]	512	(3.9)	95	**433**	(5.7)	90	402	(6.9)	90	**–79**[a]	(6.7)	**–0.86**[a]	**–109**	(8.2)	**–1.18**
Hessen	503	(4.0)	90	447	(6.1)	86	394	(7.5)	80	**–56**	(7.3)	**–0.64**	**–109**	(8.5)	**–1.29**
Mecklenburg-Vorpommern	490	(2.9)	81	482	(18.0)	89	**433**	(8.3)	81	–8[a]	(18.1)	–0.10[a]	**–58**[a]	(9.0)	**–0.71**[a]
Niedersachsen	486	(3.8)	85	456	(6.3)	81	393	(7.7)	80	**–30**[a]	(7.5)	**–0.36**[a]	**–92**	(8.2)	**–1.11**
Nordrhein-Westfalen[1]	485	(3.9)	85	**443**	(4.9)	85	**396**	(5.6)	73	**–42**	(5.9)	**–0.49**	**–89**	(7.5)	**–1.12**
Rheinland-Pfalz[1]	500	(4.3)	90	464	(9.7)	91	412	(8.5)	85	**–36**	(10.4)	**–0.40**	**–88**	(9.7)	**–1.01**
Saarland[1]	500	(6.2)	89	471	(10.8)	83	415	(9.6)	92	**–29**	(12.5)	**–0.34**	**–85**	(11.9)	**–0.94**
Sachsen	523	(3.4)	93	**507**	(16.1)	86	435	(13.4)	105	–15[a]	(15.8)	–0.17[a]	**–87**	(13.7)	**–0.88**
Sachsen-Anhalt	493	(3.5)	94	474	(21.8)	108	394	(11.2)	88	–19	(22.0)	–0.19	**–99**	(11.7)	**–1.09**
Schleswig-Holstein	488	(3.4)	88	438	(9.3)	86	413	(7.1)	88	**–50**	(9.9)	**–0.58**	**–76**[a]	(7.6)	**–0.86**[a]
Thüringen	501	(3.4)	91	487	(20.7)	103	414	(11.3)	89	–15	(20.2)	–0.15	**–87**	(11.4)	**–0.97**
Deutschland	502	(1.5)	91	454	(2.6)	90	409	(2.9)	85	**–48**	(2.8)	**–0.53**	**–94**	(3.3)	**–1.06**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren.
Negative Werte und nach links weisende Balken kennzeichnen Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.
[1] Die Befunde stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
[a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Mittelwerte unterscheiden sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

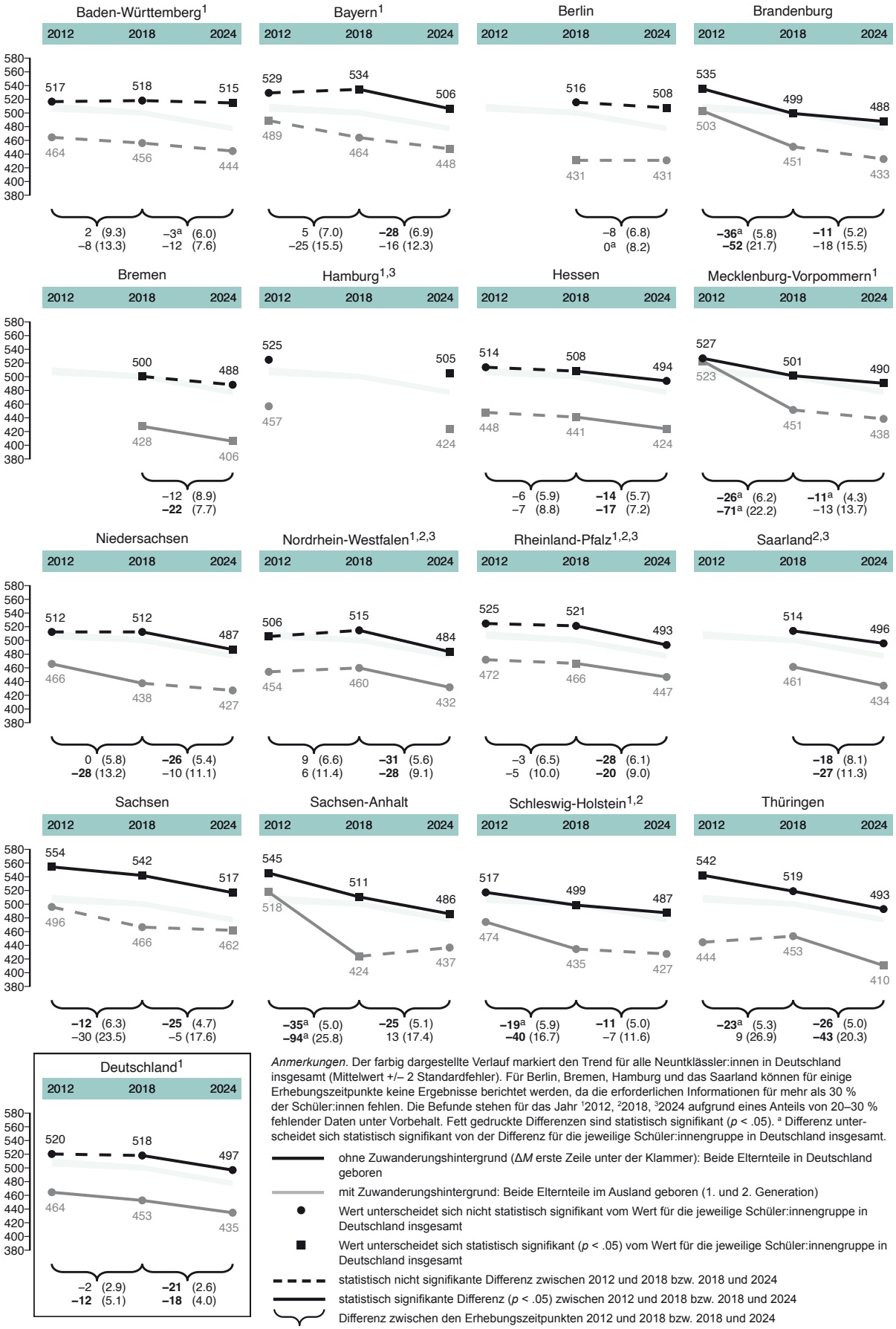
Abbildung 7.10: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Biologie nach Zuwanderungshintergrund und Land in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich



Anmerkungen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen. Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). [a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

- ohne Zuwanderungshintergrund (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile in Deutschland geboren
- mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile im Ausland geboren (1. und 2. Generation)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

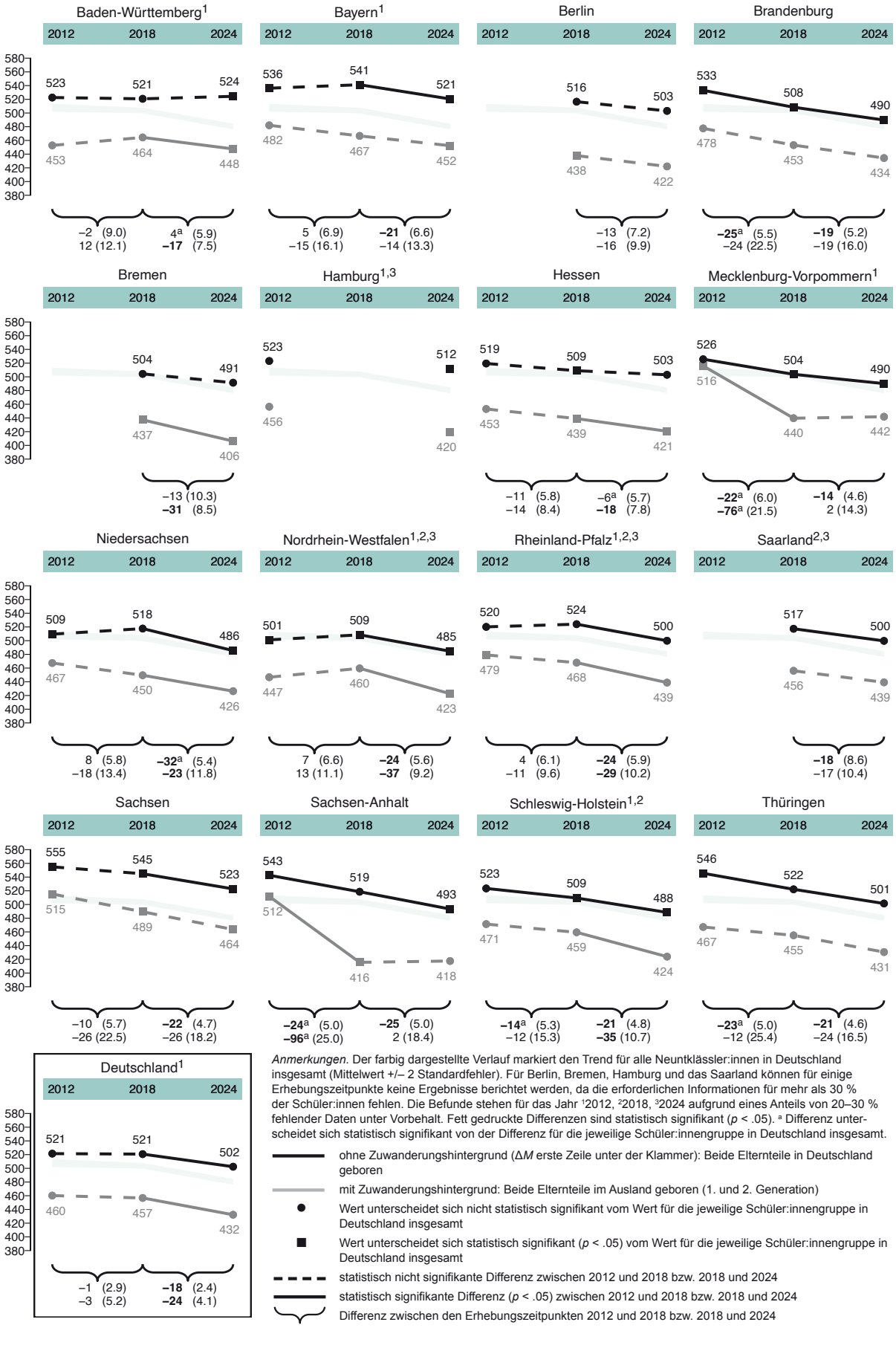
Abbildung 7.11: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Chemie nach Zuwanderungshintergrund und Land in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich



Anmerkungen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen. Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). [a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

- ohne Zuwanderungshintergrund (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile in Deutschland geboren
- mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile im Ausland geboren (1. und 2. Generation)
- ● Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- ■ Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt
- statistisch nicht signifikante Differenz zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024
- Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Abbildung 7.12: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Physik nach Zuwanderungshintergrund und Land in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich



Anmerkungen. Der farbig dargestellte Verlauf markiert den Trend für alle Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt (Mittelwert +/– 2 Standardfehler). Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen. Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt. Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). [a] Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant von der Differenz für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt.

ohne Zuwanderungshintergrund (Δ*M* erste Zeile unter der Klammer): Beide Elternteile in Deutschland geboren

mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile im Ausland geboren (1. und 2. Generation)

Wert unterscheidet sich nicht statistisch signifikant vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt

Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für die jeweilige Schüler:innengruppe in Deutschland insgesamt

statistisch nicht signifikante Differenz zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

statistisch signifikante Differenz ($p < .05$) zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

Differenz zwischen den Erhebungszeitpunkten 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024

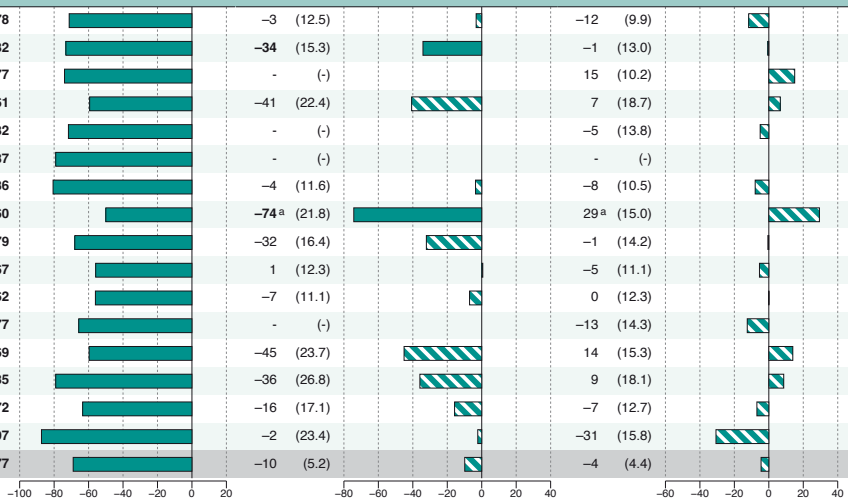
Auch innerhalb der Länder hat sich das *Fachwissen* in Biologie, Chemie und Physik bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund seit 2018 mehrheitlich signifikant verringert. Lediglich in Baden-Württemberg, Bremen und im Saarland (Biologie) bzw. Baden-Württemberg, Berlin und Bremen (Chemie und Physik) sowie Hessen (Physik) blieben die Kompetenzen weitgehend stabil. Bereits zwischen 2012 und 2018 war in dieser Schüler:innengruppe in einigen Ländern, insbesondere in den ostdeutschen Ländern, ein signifikanter Leistungsrückgang zu verzeichnen. Das Kompetenzniveau der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund hingegen hat sich im *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik seit 2018 in etwas weniger als der Hälfte der Länder bedeutsam verändert: In sechs (Biologie und Chemie) bzw. sieben (Physik) Ländern verringerten sich die Kompetenzen signifikant. Auch zwischen 2012 und 2018 hatte sich das *Fachwissen* der Schüler:innen mit Einwanderungsgeschichte in den naturwissenschaftlichen Fächern in weniger als der Hälfte der Länder statistisch signifikant verringert. Ein Kompetenzrückgang war lediglich in Biologie in vier Ländern, in Chemie in fünf Ländern und in Physik in zwei Ländern zu beobachten.

Die Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen mit und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund haben sich seit 2018 im *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern – ähnlich wie in Mathematik – bundesweit nicht bedeutsam verändert (Abb. 7.13 bis 7.15). Im Fach Biologie zeigen sich auch in den Ländern keine statistisch signifikanten Veränderungen in den Disparitäten. Ebenso sind im *Fachwissen* in den Fächern Chemie und Physik die Disparitäten seit 2018 in fast allen Ländern weitgehend unverändert geblieben. Im Fach Chemie haben sich die Unterschiede lediglich in Sachsen-Anhalt bedeutsam um 37 Punkte verringert, was insbesondere auf den Rückgang der Kompetenzen in der Gruppe der Neuntklässler:innen ohne Zuwanderungshintergrund zurückzuführen ist. Im Fach Physik haben sich die Disparitäten in Baden-Württemberg hingegen signifikant um 20 Punkte vergrößert. Auch zwischen den Jahren 2012 und 2018 hatten sich die Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen mit und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund bundesweit und in den meisten Ländern kaum verändert.

Insgesamt ist für das *Fachwissen* in den Fächern Biologie, Chemie und Physik festzuhalten, dass – ähnlich wie in Mathematik – erhebliche Nachteile der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund in den Ländern bestehen. Die Abstände zwischen Jugendlichen mit und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund veränderten sich in den letzten sechs Jahren überwiegend nicht bedeutsam, obwohl das Kompetenzniveau der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund – ebenfalls wie in Mathematik – in den meisten Ländern signifikant zurückgegangen ist, während es sich bei den Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund nur in etwas weniger als der Hälfte der Länder verringert hat. Ähnliche Ergebnisse sind für den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zu beobachten (vgl. Tab. 7.5web bis 7.13web und Tab. 7.16web bis 7.21web).

Abbildung 7.13: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Biologie zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 und Veränderungen in den Disparitäten seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 in den Ländern

	Differenz Schüler:innen mit – Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund					Veränderung der Differenz		Veränderung der Differenz	
	2012	2018	2024			2018–2012		2024–2018	
Land	ΔM	ΔM	ΔM	(SE)	d	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)	$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)
Baden-Württemberg[1]	**–56**	**–60**	**–71**	(6.7)	**–0.78**	–3	(12.5)	–12	(9.9)
Bayern[1]	**–38**	**–73**	**–73**	(7.7)	**–0.82**	**–34**	(15.3)	–1	(13.0)
Berlin	-	**–89**	**–74**	(7.5)	**–0.77**	-	(-)	15	(10.2)
Brandenburg	–25	**–66**	**–59**	(11.1)	**–0.61**	–41	(22.4)	7	(18.7)
Bremen	-	**–67**	**–72**	(6.4)	**–0.82**	-	(-)	–5	(13.8)
Hamburg[1,3]	**–66**	-	**–79**	(6.2)	**–0.87**	-	(-)	-	(-)
Hessen	**–69**	**–73**	**–81**	(6.8)	**–0.86**	–4	(11.6)	–8	(10.5)
Mecklenburg-Vorpommern[1]	–5	**–79**	**–50**	(8.4)	**–0.60**	**–74**[a]	(21.8)	29[a]	(15.0)
Niedersachsen	**–35**	**–67**	**–68**	(7.1)	**–0.79**	–32	(16.4)	–1	(14.2)
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	**–51**	**–50**	**–56**	(5.8)	**–0.67**	1	(12.3)	–5	(11.1)
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**–49**	**–56**	**–56**	(9.9)	**–0.62**	–7	(11.1)	0	(12.3)
Saarland[2,3]	-	**–53**	**–66**	(10.0)	**–0.77**	-	(-)	–13	(14.3)
Sachsen	–29	**–74**	**–60**	(8.1)	**–0.69**	–45	(23.7)	14	(15.3)
Sachsen-Anhalt	**–52**	**–88**	**–79**	(12.7)	**–0.85**	–36	(26.8)	9	(18.1)
Schleswig-Holstein[1,2]	**–41**	**–57**	**–63**	(7.2)	**–0.72**	–16	(17.1)	–7	(12.7)
Thüringen	**–54**	**–57**	**–87**	(9.1)	**–0.97**	–2	(23.4)	–31	(15.8)
Deutschland[1]	**–55**	**–64**	**–69**	(2.3)	**–0.77**	–10	(5.2)	–4	(4.4)



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; SE = Standardfehler der Mittelwertsdifferenz; d = Effektstärke Cohens d; $\Delta M_{2018} – \Delta M_{2012}$/$\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}$ = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Für das jeweilige Erhebungsjahr kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Im Trend kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken eine Zunahme der Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
Mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind im Ausland geboren (1. und 2. Generation).
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 7.14: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Chemie zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 und Veränderungen in den Disparitäten seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 in den Ländern

	Differenz Schüler:innen mit – Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund					Veränderung der Differenz		Veränderung der Differenz	
	2012	2018	2024			2018–2012		2024–2018	
Land	ΔM	ΔM	ΔM	(SE)	d	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)	$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)
Baden-Württemberg[1]	**–52**	**–62**	**–70**	(6.3)	**–0.76**	–10	(12.7)	–8	(9.8)
Bayern[1]	**–40**	**–70**	**–59**	(7.9)	**–0.66**	–30	(17.4)	12	(14.8)
Berlin	-	**–85**	**–77**	(6.9)	**–0.79**	-	(-)	8	(10.2)
Brandenburg	–32	**–49**	**–55**	(9.4)	**–0.62**	–16	(22.2)	–6	(15.9)
Bremen	-	**–73**	**–82**	(6.6)	**–0.93**	-	(-)	–10	(12.0)
Hamburg[1,3]	**–68**	-	**–82**	(5.8)	**–0.92**	-	(-)	-	(-)
Hessen	**–66**	**–67**	**–70**	(6.5)	**–0.84**	–1	(9.8)	–3	(9.0)
Mecklenburg-Vorpommern[1]	–4	**–50**	**–52**	(8.8)	**–0.62**	**–46**	(22.0)	–2	(14.3)
Niedersachsen	**–47**	**–75**	**–60**	(6.2)	**–0.73**	–28	(14.7)	15	(12.4)
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	**–52**	**–55**	**–52**	(5.7)	**–0.62**	–3	(12.2)	3	(10.6)
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**–53**	**–55**	**–47**	(8.9)	**–0.54**	–2	(11.2)	8	(11.0)
Saarland[2,3]	-	**–52**	**–62**	(9.7)	**–0.71**	-	(-)	–9	(14.5)
Sachsen	**–58**	**–75**	**–55**	(10.0)	**–0.56**	–17	(23.2)	20	(17.7)
Sachsen-Anhalt	–28	**–87**	**–49**	(12.6)	**–0.54**	**–59**	(26.6)	**37**	(18.0)
Schleswig-Holstein[1,2]	**–43**	**–64**	**–60**	(6.3)	**–0.72**	–21	(18.0)	4	(12.2)
Thüringen	**–98**	**–66**	**–82**	(11.6)	**–0.86**	32	(27.4)	–17	(20.4)
Deutschland[1]	**–56**	**–66**	**–62**	(2.3)	**–0.71**	–10	(5.2)	3	(4.5)

Abbildung 7.15: Unterschiede in den erreichten Kompetenzen im *Fachwissen* im Fach Physik zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 und Veränderungen in den Disparitäten seit dem Jahr 2018 bzw. 2012 in den Ländern

	Differenz Schüler:innen mit – Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund					Veränderung der Differenz		Veränderung der Differenz	
	2012	2018	2024			2018–2012		2024–2018	
Land	ΔM	ΔM	ΔM	(SE)	d	$\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}$	(SE)	$\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}$	(SE)
Baden-Württemberg[1]	**–70**	**–56**	**–77**	(6.2)	**–0.82**	14	(11.5)	**–20**	(9.6)
Bayern[1]	**–54**	**–75**	**–68**	(7.9)	**–0.75**	–21	(18.1)	6	(15.7)
Berlin	-	**–79**	**–81**	(8.8)	**–0.77**	-	(-)	–2	(11.9)
Brandenburg	**–56**	**–55**	**–55**	(9.5)	**–0.63**	0	(22.9)	–0	(17.0)
Bremen	-	**–67**	**–85**	(7.2)	**–0.92**	-	(-)	–18	(14.6)
Hamburg[1,3]	**–67**	-	**–92**	(6.0)	**–0.99**	-	(-)	-	(-)
Hessen	**–66**	**–70**	**–82**	(6.8)	**–0.93**	–3	(9.4)	–13	(9.4)
Mecklenburg-Vorpommern[1]	–10	**–64**	**–48**	(8.4)	**–0.58**	**–54**[a]	(21.3)	16	(14.8)
Niedersachsen	**–42**	**–68**	**–59**	(6.5)	**–0.69**	–26	(15.0)	9	(13.1)
Nordrhein-Westfalen[1,2,3]	**–55**	**–49**	**–62**	(5.8)	**–0.74**	6	(12.4)	–13	(10.6)
Rheinland-Pfalz[1,2,3]	**–41**	**–56**	**–61**	(9.5)	**–0.67**	–15	(10.8)	–5	(11.8)
Saarland[2,3]	-	**–61**	**–60**	(9.9)	**–0.67**	-	(-)	1	(14.3)
Sachsen	**–40**	**–56**	**–59**	(11.6)	**–0.60**	–16	(22.9)	–4	(18.2)
Sachsen-Anhalt	–31	**–103**	**–76**	(13.4)	**–0.78**	**–72**[a]	(25.9)	27	(19.1)
Schleswig-Holstein[1,2]	**–52**	**–50**	**–65**	(6.4)	**–0.73**	2	(16.3)	–14	(10.8)
Thüringen	**–78**	**–67**	**–71**	(9.7)	**–0.75**	11	(25.4)	–4	(16.4)
Deutschland[1]	**–61**	**–64**	**–70**	(2.5)	**–0.77**	–3	(5.3)	–6	(4.5)

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. ΔM = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; SE = Standardfehler der Mittelwertsdifferenz; d = Effektstärke Cohens d; ΔM_{2018}–ΔM_{2012}/ΔM_{2024}–ΔM_{2018} = Veränderung der Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Für das jeweilige Erhebungsjahr kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Im Trend kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken eine Zunahme der Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Für Berlin, Bremen, Hamburg und das Saarland können für einige Erhebungszeitpunkte keine Ergebnisse berichtet werden, da die erforderlichen Informationen für mehr als 30 % der Schüler:innen fehlen.
Die Befunde stehen für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
Mit Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind im Ausland geboren (1. und 2. Generation).
[a] Veränderung der Differenz unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) von der Veränderung der Differenz in Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

7.4 Zusammenhänge zwischen Zuwanderungshintergrund, familiären Hintergrundmerkmalen und Deutschkenntnissen mit den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen

Familien mit und Familien ohne Zuwanderungshintergrund unterscheiden sich häufig in Merkmalen, die für den Lernerfolg ihrer Kinder bedeutsam sind, insbesondere im sozioökonomischen Status und kulturellen Kapital der Familien. Es ist gut belegt, dass die Bildungsnachteile von Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte zu einem erheblichen Teil auf den im Mittel niedrigeren sozioökonomischen Status und das geringere kulturelle Kapital der Familien zurückzuführen sind (Becker et al., 2025; Edele & Stanat, 2022; Henschel et al., 2019). Familien mit geringeren finanziellen und bildungsbezogenen Ressourcen haben weniger Möglichkeiten, ihre Kinder beim schulischen Kompetenzerwerb zu unterstützen. Zusätzlich zu den Effekten dieser Merkmale, die sowohl Familien mit als auch Familien ohne Zuwanderungshintergrund betreffen, ist für den Lernerfolg von Jugendlichen aus eingewanderten Familien die Familiensprache besonders relevant (Haag et al., 2016; Henschel et al., 2022; Henschel et al., 2023; Kempert et al., 2016; Weiss et al., 2019; Wendt et al., 2020). Es hat sich wiederholt gezeigt, dass die Verwendung und die damit zusammenhängende Beherrschung der Unterrichtssprache für den schulischen Erfolg von Kindern und Jugendlichen sehr bedeutsam ist (Edele et al., 2020; Heppt & Schröter, 2023; Weinert, 2016).

Nachfolgend beschreiben wir zunächst, wie Indikatoren des sozioökonomischen Status und des kulturellen Kapitals in Familien mit und in Familien ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 jeweils ausgeprägt sind und über welche Kenntnisse die Schüler:innen in der Unterrichtssprache Deutsch verfügen. Zusätzlich betrachten wir den Sprachgebrauch in den Familien und welche Sprachen die Kinder in den ersten drei Lebensjahren gelernt haben – beide Aspekte spiegeln die Kontaktdauer und -intensität mit der deutschen Sprache wider und gelten als wichtige Indikatoren für familiäre Lerngelegenheiten zum Erwerb der Unterrichtssprache Deutsch (Hoff, 2018; Schulz, 2013). Wenn diese Informationen auch für die Jahre 2012 und 2018 vorliegen, wird zudem dargestellt, wie sie sich über die Zeit entwickelt haben. Anschließend wird mit multiplen Regressionen geprüft, inwieweit die Kompetenznachteile von Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 mit Unterschieden in familiären Hintergrundmerkmalen und zudem mit ihren Deutschkenntnissen zusammenhängen, für die im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 ebenfalls ein Indikator erhoben wurde.

7.4.1 Merkmale des familiären Hintergrunds und Deutschkenntnisse von Neuntklässler:innen nach Zuwanderungshintergrund

Der sozioökonomische Status und das kulturelle Kapital von Familien gelten als zentrale Einflussfaktoren des Bildungserfolgs (Liu et al., 2022; Sirin, 2005; Skopek & Passaretta, 2020). Familien in einer besseren sozioökonomischen Lage besitzen mehr materielle Ressourcen, die sie in die Bildung ihrer Kinder investieren können (Bourdieu, 1986; Conger & Donnellan, 2007). Ebenso verfügen Familien mit mehr kulturellem Kapital über umfangreicheres Wissen und können

dieses in alltäglichen Interaktionen an ihre Kinder weitergeben (Skopek & Passaretta, 2020; Sohr-Preston et al., 2013). Der sozioökonomische Status und das kulturelle Kapital der Familien beeinflussen auch die Entscheidungen von Eltern für die Bildungswege ihrer Kinder (Boudon, 1974; Dumont et al., 2019). Häufig verfügen Familien mit einem hohen sozioökonomischen Status auch über hohes kulturelles Kapital und umgekehrt – etwa, weil ihr Bildungsniveau ihre berufliche Position und damit wiederum ihren sozioökonomischen Status bedingt. Studien haben jedoch auch gezeigt, dass sich das kulturelle Kapital von Familien mit einem vergleichbaren sozioökonomischen Status unterscheiden kann und dass beide Merkmale teilweise unabhängig voneinander zum Bildungserfolg beitragen (Bukodi & Goldthorpe, 2012; Eriksson et al., 2021; Heppt et al., 2022). Daher werden beide Merkmale im IQB-Bildungstrend 2024 separat betrachtet.

Der sozioökonomische Status der Familien wird anhand des *Highest International Socio-Economic Index of Occupational Status* (HISEI, vgl. Kapitel 6; Ganzeboom, 2010; Ganzeboom et al., 1992) erfasst. Der HISEI kann Werte von 10 bis 90 annehmen, wobei höhere Werte einen höheren sozioökonomischen Status kennzeichnen. Als Indikator für das kulturelle Kapital wird der Bücherbesitz der Familie herangezogen, der auf einer sechsstufigen Skala erhoben wurde (1 = *0–10 Bücher* bis 6 = *mehr als 500 Bücher*) und analog zum Vorgehen in den IQB-Bildungstrendstudien 2021 und 2022 (Niemietz et al., 2023; Sachse et al., 2022) sowie TIMSS[10] (Stubbe et al., 2020) und IGLU[11] (Stubbe et al., 2023) dichotomisiert ausgewertet wird (*maximal 100 Bücher im Haushalt* vs. *mehr als 100 Bücher im Haushalt*; vgl. Kapitel 6).[12]

Die Deutschkenntnisse der Jugendlichen wurden mit einem C-Test erfasst, bei dem die Schüler:innen zwei kurze Lückentexte um je 30 unvollständige Wörter vervollständigen mussten (Eigenentwicklung des IQB; siehe auch Klein-Braley, 1997). Als Testwerte werden *Weighted Likelihood Estimates* verwendet (WLEs; Warm, 1989). WLE-Werte sind auf den Mittelwert der jeweiligen Referenzgruppe zentriert, sodass Werte nahe Null ein durchschnittliches Kompetenzniveau abbilden. Positive Werte zeigen ein höheres, negative Werte ein niedrigeres Kompetenzniveau im Vergleich zum Referenzmittelwert an.

Zur Erfassung des Sprachgebrauchs in der Familie gaben die Schüler:innen auf einer vierstufigen Skala an, wie häufig sie in ihrer Familie Deutsch sprechen (1 = *immer*, 2 = *meistens Deutsch und manchmal eine andere Sprache*, 3 = *manchmal Deutsch und meistens eine andere Sprache*, 4 = *nie*). Die beiden mittleren Kategorien wurden für die Auswertung zusammengefasst, um Veränderungen untersuchen zu können, da im IQB-Ländervergleich 2012 lediglich drei Kategorien zur Erfassung des familiären Sprachgebrauchs zum Einsatz kamen. Fehlende Werte aller genannten Variablen wurden multipel imputiert (Graham, 2009; Schafer & Graham, 2002).

Im Jahr 2024 unterscheiden sich in Deutschland insgesamt der sozioökonomische Status und das kulturelle Kapital von Familien ohne und Familien mit Zuwanderungshintergrund deutlich (vgl. Tab. 7.22web). Der HISEI von Jugendlichen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte ist signifikant höher ausgeprägt als derjenige von Jugendlichen der ersten ($d = 0.53$) und Jugendlichen der zweiten Zuwanderungsgeneration ($d = 0.58$). Seit dem Jahr 2018 hat sich der sozioökonomische Status von Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund ($d = 0.07$) und

10 *Trends in International Mathematics and Science Study*
11 *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung*
12 Empirisch ergeben sich bislang keine Hinweise darauf, dass die Validität der Bücherfrage etwa durch die steigende Verbreitung von E-Books eingeschränkt ist (Heppt et al., 2022).

von Jugendlichen der zweiten Generation ($d = 0.09$) geringfügig, aber signifikant erhöht. Die sozioökonomische Lage von Heranwachsenden der ersten Generation hingegen hat sich seit 2018 nicht bedeutsam verändert. Ein ähnliches Befundmuster zeigte sich auch schon zwischen 2012 und 2018.

Familien ohne Zuwanderungshintergrund verfügen im Jahr 2024 auch über ein signifikant höheres kulturelles Kapital als Familien mit Zuwanderungsgeschichte (Tab 7.22web). Etwa 47 Prozent der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund leben in Familien mit *mehr als 100 Büchern* im Haushalt, in der zweiten Zuwanderungsgeneration sind es 26 Prozent und in der ersten Generation nur 15 Prozent. Seit 2018 sank der Anteil an Familien ohne Zuwanderungshintergrund mit mehr als 100 Büchern im Haushalt signifikant um 2 Prozentpunkte. Bei Heranwachsenden der zweiten und Heranwachsenden der ersten Zuwanderungsgeneration veränderte sich der familiäre Bücherbesitz in diesem Zeitraum hingegen nicht bedeutsam. Bereits zwischen 2012 und 2018 verringerte sich der Anteil an Familien ohne Zuwanderungshintergrund mit mehr als 100 Büchern im Haushalt. In der zweiten Generation blieb er hingegen auch in diesem Zeitraum weitgehend unverändert, während er sich in der ersten Generation ebenfalls signifikant verringerte.

Die mit dem C-Test ermittelten Deutschkenntnisse sind im Jahr 2024 bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund höher ausgeprägt als bei Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund, wobei die Nachteile der ersten Generation ($d = 1.38$) deutlich größer sind als die Nachteile der zweiten Generation ($d = 0.59$; vgl. Tab 7.22web). Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund sprechen häufiger als Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund immer Deutsch zu Hause (ohne Zuwanderungshintergrund: 88 %, zweite Generation: 13 %, erste Generation: 3 %, vgl. Tab. 7.22web), wobei sich diese Anteile seit dem Jahr 2018 in allen Schüler:innengruppen signifikant verringert haben. Ein Großteil der Jugendlichen der zweiten Zuwanderungsgeneration (82 %) und der ersten Zuwanderungsgeneration (72 %) berichtet im Jahr 2024 allerdings auch, zu Hause manchmal Deutsch zu sprechen. Dieser Anteil ist in der zweiten Generation ähnlich hoch wie schon im Jahr 2018, in der ersten Generation ist er hingegen signifikant gesunken (–5 Prozentpunkte). Die jüngste Entwicklung verlief damit anders als zwischen 2012 und 2018, wo der Anteil derjenigen, die manchmal zu Hause Deutsch sprechen, in allen Gruppen anstieg. Insgesamt wächst der Großteil der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund an deutschen Schulen mehrsprachig auf und auch der Anteil mehrsprachig aufwachsender Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund nahm in den letzten sechs Jahren leicht zu.

Selbst zugewanderte Kinder und Jugendliche beginnen häufig erst im Kindergarten- oder Schulalter, Deutschkenntnisse zu erwerben. Entsprechend berichten im Jahr 2024 nur 7 Prozent der Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration, im Kleinkindalter (0–3 Jahre) nur Deutsch gelernt zu haben; in der zweiten Generation liegt dieser Anteil bei 12 Prozent. Die Mehrheit der Jugendlichen der zweiten Generation hat in ihren ersten drei Lebensjahren Deutsch und eine andere Sprache gelernt (75 %). Dieser Anteil ist in der Gruppe der ersten Generation mit 30 Prozent deutlich kleiner. In der ersten Generation ist mit 63 Prozent der Anteil der Jugendlichen, die in den ersten drei Lebensjahren nur eine andere Sprache als Deutsch gelernt haben, entsprechend größer als bei den Jugendlichen der zweiten Generation mit nur 13 Prozent. Demnach hatten Jugendliche der ersten Generation erwartungsgemäß in ihren ersten Lebensjahren deutlich weniger Gelegenheit, in ihrer Familie die Unterrichtssprache Deutsch zu erwerben, als

Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund und Jugendliche der zweiten Generation.

Die Sprachen, die Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund in den ersten drei Lebensjahren erworben haben, sind sehr vielfältig (vgl. Tab. 7.23web). Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration lernten im Jahr 2024 häufig Deutsch (37 %) oder Englisch (31 %) als (weitere) Erstsprache in ihren Familien. Auch Arabisch (20 %) ist eine relativ häufig erworbene Sprache, gefolgt von Russisch (16 %). Am größten ist jedoch mit 42 Prozent der Anteil derjenigen Schüler:innen, die eine „andere Sprache" als die im Fragebogen aufgeführten Sprachen Deutsch, Arabisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Polnisch, Russisch, Spanisch, Türkisch oder Ukrainisch gelernt haben. In der zweiten Zuwanderungsgeneration haben die meisten Schüler:innen in den ersten drei Lebensjahren Deutsch gelernt (87 %). Häufige (weitere) Erstsprachen sind Russisch (26 %) und Türkisch (15 %). Aber auch bei den Jugendlichen der zweiten Generation ist der Anteil derjenigen, die angeben, eine „andere Sprache" als Deutsch, Arabisch, Englisch, Französisch, Italienisch, Polnisch, Russisch, Ukrainisch, Spanisch oder Türkisch gelernt zu haben, mit 32 Prozent am größten. Diese Befunde unterstreichen nochmals, wie groß die Vielfalt der Schüler:innenschaft an deutschen Schulen ist.

7.4.2 Ergebnisse zu Zusammenhängen von familiären Hintergrundmerkmalen und Deutschkenntnissen mit den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund

Die multiplen Regressionsanalysen zur Frage, inwieweit zuwanderungsbezogene Disparitäten im Kompetenzerwerb auf Unterschiede in den familiären Hintergrundmerkmalen und Deutschkenntnissen zurückzuführen sind, werden im Folgenden aus Platzgründen exemplarisch für das Fach Mathematik (*Globalskala*) abgebildet (Tab. 7.2). Pro Kompetenzbereich wird in jeweils drei aufeinander aufbauenden Modellen geschätzt, inwiefern die erreichten Kompetenzen mit dem Generationsstatus der Schüler:innen (Modell I), ihrem sozioökonomischem Hintergrund und kulturellem Kapital (Modell II) und ihren Sprachkenntnissen in Deutsch (Modell III) zusammenhängen. Die Ergebnisse für die Bereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 7.24web bis 7.29web).

Erwartungsgemäß hängen der HISEI als Indikator des sozioökonomischen Status und der Bücherbesitz als Indikator des kulturellen Kapitals der Familie in allen Kompetenzbereichen bedeutsam mit dem erreichten Kompetenzniveau im Jahr 2024 zusammen (vgl. auch Kapitel 6). Schüler:innen, die in Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status und mit mehr kulturellen Ressourcen aufwachsen, erzielen durchschnittlich höhere Kompetenzen als Schüler:innen aus Familien mit weniger sozioökonomischen und kulturellen Ressourcen (vgl. jeweils Modell II). Zudem erreichen Schüler:innen mit besseren Deutschkenntnissen signifikant höhere mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen (vgl. jeweils Modell III).

Die zuwanderungsbezogenen Disparitäten reduzieren sich in allen Fächern und Kompetenzbereichen deutlich, sobald die sozioökonomischen und kulturellen Ressourcen der Familien in den Analysen berücksichtigt werden. Nach Kon-

trolle der Deutschkenntnisse reduzieren sich die Nachteile der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund zusätzlich in erheblichem Maße. Teilweise unterscheiden sich die Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund nicht mehr signifikant von ihren Mitschüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund, wenn die sozioökonomischen und kulturellen Ressourcen sowie die Sprachkenntnisse der Jugendlichen in Deutsch berücksichtigt werden – wenn im statistischen Modell also angenommen wird, dass sie sich in Bezug auf den sozialen Hintergrund und die Deutschkenntnisse nicht von Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund unterscheiden. Dies ist bei Jugendlichen der zweiten Zuwanderungsgeneration in Mathematik und Chemie (*Fachwissen*) der Fall und bei Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration in Chemie (*Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) und Physik (*Fachwissen*). In Mathematik erzielen Jugendliche der ersten Generation nach zusätzlicher Berücksichtigung ihrer Deutschkenntnisse sogar signifikant bessere Ergebnisse als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Insgesamt reihen sich die Ergebnisse in ein vielfach bestätigtes Befundmuster ein, wonach ein Großteil der zuwanderungsbezogenen Disparitäten auf allgemeine Mechanismen der sozialen Ungleichheit (Edele & Stanat, 2022; Henschel et al., 2019; Henschel et al., 2023; OECD, 2023) und auf Unterschiede in den Kenntnissen in der Unterrichtssprache (Edele et al., 2020; Heppt & Schröter, 2023; Weinert, 2016) zurückzuführen sind.

Tabelle 7.2: Regressionsmodelle zur Schätzung von zuwanderungsbezogenen Disparitäten im Fach Mathematik (*Globalskala*) im Jahr 2024

	Modell I		Modell II		Modell III	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
ohne Zuwanderungshintergrund	**500**	(1.4)	**473**	(1.5)	**466**	(1.0)
Zuwanderungshintergrund[1]						
2. Generation	**–44**	(3.3)	**–16**	(3.0)	–1	(2.2)
1. Generation	**–78**	(3.0)	**–48**	(2.9)	**14**	(2.6)
Familiärer Hintergrund						
sozioökonomischer Hintergrund[2]			**27**	(1.0)	**15**	(0.9)
kulturelles Kapital: mehr als 100 Bücher im Haushalt[3]			**49**	(1.9)	**21**	(1.5)
Sprachfähigkeiten						
Deutschkenntnisse (C-Test)[4]					**32**	(0.6)
R^2	0.08		0.26		0.52	

Anmerkungen. *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Referenzgruppe sind Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund.
[2] *z*-standardisiert.
[3] Referenzgruppe: „weniger als 100 Bücher im Haushalt".
[4] Als Schätzwerte wurden *Weighted Likelihood Estimates* (WLEs) genutzt.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren (einschließlich geflüchteter Schüler:innen).
Fett gedruckte Koeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}} = 24\,463$.

7.5 Schüler:innen mit Fluchtbiografie

In den letzten Jahren ist eine beträchtliche Zahl von Kindern und Jugendlichen im Schulalter nach Deutschland geflohen (BMI/BAMF, 2023). Ihre schulische Integration stellt sie selbst und das deutsche Bildungssystem vor erhebliche Herausforderungen, auch weil sich die Situation geflüchteter Schüler:innen in mehrfacher Hinsicht von der Situation anderer Kinder und Jugendlicher mit Zuwanderungshintergrund, einschließlich der ersten Zuwanderungsgeneration, unterscheidet (für eine Übersicht siehe Edele et al., 2021). Fluchtmigration erfolgt nicht freiwillig, sondern oft plötzlich und ohne ein konkretes Ziel aufgrund einer ausweglosen Lage (Richmond, 1993; UNHCR, 2018). Infolgedessen verfügen Kinder und Jugendliche mit Fluchtbiografie bei ihrer Ankunft in Deutschland in der Regel kaum über Deutschkenntnisse und treten häufig mitten in ihrer Schullaufbahn und mitten im Schuljahr in das deutsche Bildungssystem ein. Ihre Schulbildung im Heimatland mussten sie abbrechen und auch während der Flucht konnten viele von ihnen keine Schule besuchen (Brücker et al., 2016). Oftmals kommen psychische Belastungen durch Erlebnisse vor, während und nach der Flucht hinzu (Fazel et al., 2005), die das schulische Lernen zusätzlich erschweren können (Wong & Schweitzer, 2017). Die Integration von neu zugewanderten Geflüchteten stellt auch das Bildungssystem vor große Herausforderungen. Es muss plötzlich eine große Zahl von Schüler:innen integrieren, die kaum Kenntnisse der Unterrichtssprache besitzen. Dazu stehen oft weder räumlich noch personell ausreichend Ressourcen zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie gut die Integration von Schüler:innen mit Fluchtbiografie in das deutsche Bildungssystem bisher gelingt.

Im Folgenden wird die Population der Jugendlichen mit Fluchtbiografie beschrieben, die in den IQB-Bildungstrend 2024 einbezogen wurde. Wir beschreiben zunächst, wie hoch ihr Anteil in der 9. Jahrgangsstufe bundesweit und in den Ländern ist und wie lange sie im Durchschnitt bereits in Deutschland leben. Anschließend beschreiben wir analog zur Gruppe der Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund insgesamt (vgl. Kapitel 7.4.1), wie der sozioökonomische Status und das kulturelle Kapital in Familien mit Fluchterfahrung im Jahr 2024 jeweils ausgeprägt sind, welche Sprachen die Schüler:innen zu Hause sprechen und welche Sprachen sie in den ersten drei Lebensjahren gelernt haben. Zusätzlich wird berichtet, wie lange die Jugendlichen schon eine Schule in Deutschland besuchen und an welchen Schularten sie unterrichtet werden. Als Merkmale der schulischen Integration werden ihre fachlichen Kompetenzen sowie ihre soziale Eingebundenheit und Schulzufriedenheit betrachtet.

7.5.1 Populationsbeschreibung

Die im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchte Population der Schüler:innen mit Fluchtbiografie umfasst alle Neuntklässler:innen, die seit dem Jahr 2014 als Geflüchtete nach Deutschland zugewandert sind und für die keiner der allgemeingültigen Ausschlussgründe für die Studienteilnahme vorlag (vgl. Kapitel 1). Insbesondere wurden nur Jugendliche in die Studie einbezogen, die bereits mindestens ein Jahr lang auf Deutsch unterrichtet worden waren. Die Identifikation von Schüler:innen als Geflüchtete beruht auf Angaben der Schule. Wenn diese Angaben nicht vorlagen, wurden Angaben der Schüler:innen bzw. ihrer Eltern

zum Herkunftsland der Jugendlichen und zum Jahr ihrer Zuwanderung nach Deutschland herangezogen.[13]

Auf Basis dieser Definition wurden 2476 Schüler:innen mit Fluchtbiografie in die hier berichteten Analysen einbezogen. Dies entspricht auf Populationsebene einem Anteil von knapp 5 Prozent der Neuntklässler:innen in Deutschland. Auf Ebene der Länder variieren die Anteile zwischen 2 Prozent in Sachsen und 10 Prozent in Bremen (vgl. Tab. 7.30web). Von den Jugendlichen der ersten Generation haben in Deutschland insgesamt 33 Prozent eine Fluchtbiografie, wobei die Anteile zwischen den Ländern auch hier stark variieren. Die Anteile reichen von 20 Prozent in Baden-Württemberg bis zu 61 Prozent in Sachsen-Anhalt, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Anteil Jugendlicher der ersten Generation in Sachsen-Anhalt insgesamt sehr gering ist. Bei den Schüler:innen mit Fluchtbiografie handelt es sich um eine heterogene Gruppe aus verschiedenen Herkunftsländern. Die größten Herkunftsgruppen bilden Jugendliche aus Syrien (25 %) und aus der Ukraine (21 %). Viele Schüler:innen kommen zudem aus Afghanistan (9 %) und dem Irak (6 %).

Zum Befragungszeitpunkt lebten die an der Erhebung teilnehmenden Schüler:innen mit Fluchtbiografie nach eigenen Angaben im Durchschnitt seit knapp sechs Jahren in Deutschland. Der sozioökonomische Status ihrer Familien ist geringfügig höher ausgeprägt als derjenige der ersten Generation ohne Fluchterfahrung ($d = 0.11$).[14] Geflüchtete Jugendliche (8 %) geben allerdings seltener als Jugendliche der ersten Generation ohne Fluchterfahrung (19 %) an, mehr als 100 Bücher in ihrem Haushalt zu haben. Dies wird auch darauf zurückzuführen sein, dass Geflüchtete in der Regel einen Großteil ihres Besitzes in ihren Heimatländern zurücklassen mussten. Entsprechend dürfte die Aussagekraft der im Haushalt vorhandenen Bücher als Indikator für das kulturelle Kapital in dieser Gruppe eingeschränkt sein.

Erwartungsgemäß geben nur wenige Schüler:innen mit Fluchtbiografie (knapp 3 %) an, zu Hause immer Deutsch zu sprechen. Aber auch nur 22 Prozent berichten, zu Hause nie Deutsch zu sprechen. Die deutliche Mehrheit (75 %) gibt an, zu Hause manchmal Deutsch und manchmal eine andere Sprache zu sprechen. Die Ergebnisse der geflüchteten Schüler:innen im C-Test sind signifikant geringer ausgeprägt als die ihrer Mitschüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung ($d = 0.78$), vermutlich aufgrund der insgesamt geringeren Kontaktdauer zur deutschen Sprache und der geringeren Schulbesuchsdauer in Deutschland. Geflüchtete Schüler:innen verfügen also über vergleichsweise geringe Deutschkenntnisse.

Im Durchschnitt besuchen die Schüler:innen mit Fluchtbiografie zum Befragungszeitpunkt seit ungefähr fünf Jahren eine Schule in Deutschland. Besonders häufig werden die Neuntklässler:innen mit Fluchterfahrung an Integrierten

13 In den Fragebögen für Schüler:innen sowie Eltern war – anders als bei den Schulangaben – keine direkte Frage nach einer vorliegenden Fluchtbiografie enthalten. Als Geflüchtete identifiziert wurden daher auf Basis der Schüler:innen- und Elterndaten diejenigen, die aus einem Herkunftsland stammen, für das in den Jahren 2014 bis 2024 mindestens einmal eine Gesamtschutzquote von mehr als 50 Prozent vorlag. Dies bedeutet, dass bei mindestens 50 Prozent der Asylanträge Asyl oder subsidiärer Schutz gewährt bzw. ein Flüchtlingsstatus zuerkannt oder ein Abschiebeverbot festgestellt wurde. Darüber hinaus wurden diejenigen als Geflüchtete identifiziert, die aus der Ukraine stammen und daher seit 2022 vorübergehenden Schutz in der Europäischen Union über die Richtlinie 2001/55/EG („Massenzustrom-Richtlinie“) erhalten.

14 Die Ergebnisse für den sozioökonomischen Status, das kulturelle Kapital, die Deutschkenntnisse und den Sprachgebrauch in der Familie der geflüchteten Schüler:innen können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 7.31web).

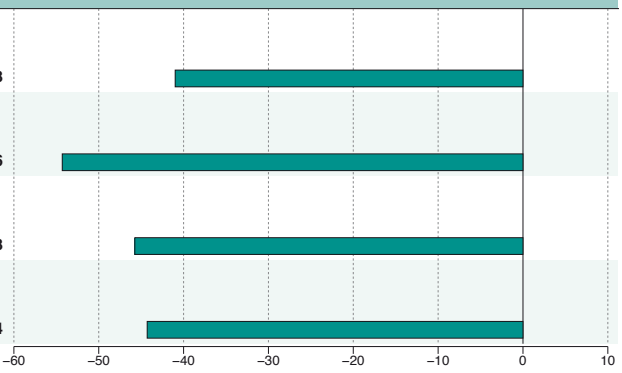
Gesamtschulen (29 %) unterrichtet, etwas seltener an Hauptschulen (19 %), an Schulen mit mehreren Bildungsgängen (17 %) oder an Gymnasien (14 %). Noch etwas seltener sind sie an Realschulen (12 %) und deutlich seltener an Förderschulen (4 %) vertreten. Ein Teil der Schüler:innen mit Fluchtbiografie ist zudem aufgrund einer landesspezifischen Regelung in Hessen offiziell keiner Schulart zugeordnet (5 %).

7.5.2 Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schüler:innen mit Fluchtbiografie und Zusammenhänge mit familiären Hintergrundmerkmalen, Schulbesuchsdauer und Deutschkenntnissen

Nachfolgend beschreiben wir die Ergebnisse, die sich für geflüchtete Schüler:innen in den im IQB-Bildungstrend durchgeführten Kompetenztests zeigen. In Abbildung 7.16 sind die Kompetenzmittelwerte für diese Gruppe im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt dargestellt. Zum Vergleich werden in der Abbildung zudem die Kompetenzen der Jugendlichen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung berichtet. Da jede:r dritte Jugendliche der ersten Zuwanderungsgeneration eine Fluchtbiografie hat (vgl. Abschnitt 7.2), und diese aus der Gesamtgruppe herausgerechnet wurden, weichen die hier dargestellten Werte von den Werten für die erste Generation insgesamt in Abschnitt 7.3 ab. Es zeigt sich, dass Schüler:innen mit Fluchterfahrung im Durchschnitt signifikant geringere Mittelwerte erreichen als ihre Mitschüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung. Im Fach Mathematik erreichen sie im Bildungstrend 2024 durchschnittlich 41 Punkte weniger als Jugendliche der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Im *Fachwissen* in den naturwissenschaftlichen Fächern betragen die Nachteile zwischen 44 und 54 Punkten.

Abbildung 7.16: Mittelwerte der erreichten Kompetenzen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik für geflüchtete Schüler:innen und Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung in Deutschland insgesamt im Jahr 2024

				Differenz Geflüchtete – 1. Generation		
Bereich	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Mathematik Globalskala						
1. Generation	434	(3.3)	87			
Geflüchtete	393	(4.7)	82	**–41**	(5.5)	**–0.48**
Biologie Fachwissen						
1. Generation	422	(3.2)	84			
Geflüchtete	368	(4.0)	80	**–54**	(5.3)	**–0.66**
Chemie Fachwissen						
1. Generation	426	(3.1)	84			
Geflüchtete	381	(4.1)	73	**–46**	(5.3)	**–0.58**
Physik Fachwissen						
1. Generation	422	(3.3)	88			
Geflüchtete	378	(3.6)	74	**–44**	(4.6)	**–0.54**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen geflüchteten Schüler:innen und Schüler:innen der 1. Generation ohne Fluchterfahrung; *d* = Effektstärke Cohens *d*. Negative Werte und nach links weisende Balken kennzeichnen Kompetenznachteile von geflüchteten Schüler:innen.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren (ohne geflüchtete Schüler:innen).
Geflüchtete: Schüler:innen der 1. Generation mit einer Fluchtbiografie.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Mit multiplen Regressionsanalysen haben wir zudem geprüft, inwieweit die Kompetenznachteile von Jugendlichen mit Fluchterfahrung mit Unterschieden in familiären Hintergrundmerkmalen, ihrer Schulbesuchsdauer in Deutschland und ihren Deutschkenntnissen zusammenhängen. Da die Angaben zur Schulbesuchsdauer in Deutschland nur für Schüler:innen erhoben wurden, die selbst nach Deutschland zugewandert sind, analysieren wir die Zusammenhänge der familiären und schulischen Merkmale mit den Kompetenznachteilen nur für die erste Zuwanderungsgeneration, wobei wir zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Fluchterfahrung differenzieren.[15]

In einem ersten Schritt haben wir die Disparitäten der ersten Generation mit Fluchterfahrung im Vergleich zur ersten Generation ohne Fluchterfahrung geschätzt (Tab. 7.3, Modell I). Da die geflüchteten Schüler:innen aus unterschiedlichen Herkunftsländern zu unterschiedlichen Zeitpunkten nach Deutschland eingewandert sind (vgl. Abschnitt 7.5.1), variiert die Schulbesuchsdauer in Deutschland zum Teil in Abhängigkeit vom Herkunftsland. Auch das Risiko einer unterbrochenen Bildungsbiografie sowie die vorhandenen familiären Ressourcen dürften sich je nach Herkunftsland unterscheiden. Zudem bestehen zwischen den Bildungssystemen der Herkunftsländer, in denen die Jugendlichen zum Teil bereits Schulen besucht haben, deutliche Unterschiede. Daher differenzieren die Regressionsanalysen zusätzlich nach den häufigsten Herkunftsländern der ersten Generation mit Fluchterfahrung (Syrien, Ukraine, Afghanistan und Irak) und fassen die übrigen Herkunftsländer zur Gruppe „anderes Land“ zusammen (Tab. 7.3 Modell II). Die detaillierten Ergebnisse berichten wir hier aus Platzgründen exemplarisch nur für das Fach Mathematik (*Globalskala*; vgl. Tab 7.3). Die Ergebnisse für die Bereiche *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 7.32web bis 7.37web).

Aus dem ersten Modell der Regressionsanalysen geht erneut hervor, dass geflüchtete Schüler:innen ein geringeres Kompetenzniveau erreichen als Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung (Tab. 7.3, Modell I). Die nach Herkunftsländern differenzierte Betrachtung zeigt, dass fast alle geflüchteten Gruppen signifikant geringere Kompetenzen in Mathematik erreichen als Jugendliche der ersten Generation ohne Fluchterfahrung (Tab 7.3, Modell II). Einzig die Gruppe der Schüler:innen, die aus der Ukraine geflohen sind, unterscheidet sich in ihren Mathematikkompetenzen nicht signifikant von ihren Mitschüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung. In den naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen (*Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) ergeben sich hingegen konsistent für alle Gruppen der geflüchteten Jugendlichen Kompetenznachteile, unabhängig vom Herkunftsland (Tab. 7.32web bis 7.37web, jeweils Modell II).

Wie auch bei den Schüler:innen mit und den Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund insgesamt (vgl. Abschnitt 7.4.2) hängen der sozioökonomische Hintergrund und das kulturelle Kapital bedeutsam mit dem erreichten Kompetenzniveau in allen Kompetenzbereichen zusammen (jeweils Modell III). Für die Schulbesuchsdauer in Deutschland zeigen sich für die naturwissenschaftlichen Kompetenzbereiche positive Zusammenhänge (vgl. Tab. 7.32web bis 7.37web, jeweils Modell IV): Je länger die Schüler:innen bereits eine Schule in Deutsch-

15 In die Regressionsanalysen beziehen wir nur Schüler:innen ein, für die eindeutige Angaben aus dem Schüler:innenfragebogen zum Generationsstatus vorliegen. Die Gruppe der Geflüchteten, die ursprünglich auf Basis der Angaben der Schule identifiziert wurde, ist dadurch in den Regressionsanalysen etwas reduziert.

Tabelle 7.3: Regressionsmodelle zur Schätzung von fluchtbezogenen Disparitäten im Fach Mathematik (*Globalskala*) im Jahr 2024

	Modell I		Modell II		Modell III		Modell IV		Modell V	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
1. Generation	**434**	(3.3)	**434**	(3.3)	**427**	(3.2)	**426**	(3.3)	**473**	(3.6)
1. Generation mit Fluchterfahrung[1]										
Geflüchtete insgesamt	**–34**	(5.1)								
Geflüchtete aus Syrien			**–39**	(7.4)	**–33**	(6.9)	**–34**	(6.9)	**–17**	(5.6)
Geflüchtete aus der Ukraine			–16	(9.8)	**–25**	(12.1)	–19	(12.9)	14	(9.3)
Geflüchtete aus Afghanistan			**–50**	(11.0)	**–40**	(11.8)	**–38**	(11.6)	–21	(10.7)
Geflüchtete aus dem Irak			**–66**	(11.3)	**–50**	(11.9)	**–50**	(11.8)	**–35**	(9.9)
Geflüchtete aus einem anderen Land			**–30**	(9.7)	**–32**	(10.3)	**–29**	(10.6)	**–20**	(9.1)
Familiärer Hintergrund										
sozioökonomischer Hintergrund[2]					**21**	(2.4)	**22**	(2.4)	**13**	(2.3)
kulturelles Kapital: mehr als 100 Bücher im Haushalt[3]					**43**	(6.1)	**42**	(6.1)	**18**	(5.5)
Schulbesuchsdauer										
Dauer Schulbesuch in Deutschland[2]							4	(2.7)	**–16**	(2.4)
Sprachfähigkeiten										
Deutschkenntnisse (C-Test)[4]									**29**	(1.5)
R^2	0.04		0.05		0.14		0.15		0.38	

Anmerkungen. *b* = unstandardisierter Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
[1] Die Referenzgruppe sind Schüler:innen der 1. Generation ohne Fluchterfahrung.
[2] *z*-standardisiert.
[3] Referenzgruppe: „weniger als 100 Bücher im Haushalt".
[4] Als Schätzwerte wurden *Weighted Likelihood Estimates* (WLEs) genutzt.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren (ohne geflüchtete Schüler:innen).
Geflüchtete: Schüler:innen der 1. Generation mit einer Fluchtbiografie.
Fett gedruckte Koeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}} = 3\,116$.

land besuchen, desto höher sind ihre Kompetenzen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik ausgeprägt. Lediglich im Fach Mathematik hängt die Schulbesuchsdauer nicht bedeutsam mit dem Kompetenzniveau zusammen. Der C-Test ist hingegen deutlich mit allen fachlichen Kompetenzen assoziiert: Schüler:innen mit besseren Deutschkenntnissen weisen höhere Kompetenzen in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern auf (jeweils Modell V). Durch die Berücksichtigung der Deutschkenntnisse der Jugendlichen in den Modellen verändert sich der statistische Effekt der Schulbesuchsdauer in allen Kompetenzbereichen und ist in den naturwissenschaftlichen Fächern (*Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung*) nicht mehr statistisch signifikant. Dies deutet darauf hin, dass der positive Zusammenhang der Schulbesuchsdauer mit den naturwissenschaftlichen Kompetenzen in erster Linie auf den zunehmenden Erwerb deutscher Sprachkenntnisse zurückzuführen ist, die aus dem längeren Besuch einer Schule in Deutschland resultieren. Im Fach Mathematik ergibt sich unter Kontrolle der Sprachkenntnisse in Deutsch sogar ein signifikant negativer Effekt der Schulbesuchsdauer, was die Bedeutung der Deutschkenntnisse zusätzlich unterstreicht.

Die Nachteile der geflüchteten Schüler:innen in Mathematik reduzieren sich für die meisten Herkunftsgruppen, nachdem die sozioökonomischen und kulturellen Ressourcen der Familien in den Analysen berücksichtigt werden. Ledig-

lich für Schüler:innen, die aus der Ukraine geflohen sind, vergrößern sich die Disparitäten dadurch und ihre Mathematikkompetenzen fallen im Vergleich mit Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung dann sogar signifikant geringer aus. Nach zusätzlicher Berücksichtigung der Schulbesuchsdauer in Deutschland zeigen sich jedoch keine bedeutsamen Unterschiede mehr zwischen den ukrainischen Geflüchteten und den Jugendlichen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Bei den anderen Herkunftsgruppen hingegen fallen die Kompetenzen auch nach Berücksichtigung der Schulbesuchsdauer noch bedeutsam geringer aus, wobei sich die Nachteile deutlich reduzieren, wenn die Deutschkenntnisse der Heranwachsenden berücksichtigt werden. Auch die Kompetenzmittelwerte der Schüler:innen, die aus Afghanistan geflohen sind, unterscheiden sich dann nicht mehr bedeutsam von denen der Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung.

Im *Fachwissen* und im Bereich der *Erkenntnisgewinnung* in den naturwissenschaftlichen Fächern reduzieren sich die Nachteile der geflüchteten Schüler:innen ebenfalls überwiegend, wenn der sozioökonomische Hintergrund und das kulturelle Kapital der Familien berücksichtigt werden. Unter Hinzunahme der Schulbesuchsdauer in Deutschland unterscheiden sich die aus der Ukraine geflüchteten Schüler:innen in fast keinem Kompetenzbereich mehr bedeutsam von Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Lediglich im Bereich *Erkenntnisgewinnung* in Biologie bleibt ein Nachteil bestehen, der sich jedoch um mehr als die Hälfte von 60 Punkten auf 27 Punkte reduziert. Nach Berücksichtigung der Deutschkenntnisse der Jugendlichen zeigen sich in den naturwissenschaftlichen Fächern fast durchgängig keine Unterschiede mehr zwischen Jugendlichen der ersten Generation mit Fluchterfahrung und Jugendlichen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Lediglich im Fach Biologie bleiben noch vereinzelt Nachteile bestehen. Im *Fachwissen* im Fach Biologie erzielen Geflüchtete aus dem Irak sowie Geflüchtete aus einem anderen, nicht näher spezifizierten Land signifikant geringere Kompetenzen und im Bereich *Erkenntnisgewinnung* Geflüchtete aus Syrien. In fast allen naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen reduzieren sich die Disparitäten jedoch erheblich, wenn die Deutschkenntnisse der Jugendlichen berücksichtigt werden, was die zentrale Bedeutung der eingeschränkten Kenntnisse der Unterrichtssprache für die beobachteten Nachteile der Schüler:innen mit Fluchtgeschichte unterstreicht. Die Kompetenznachteile von Schüler:innen der ersten Generation mit Fluchterfahrung gegenüber Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung in den Naturwissenschaften lassen sich also größtenteils auf Unterschiede in den sozioökonomischen Voraussetzungen der Schüler:innen, der Dauer des Schulbesuchs in Deutschland und den Deutschkompetenzen zurückführen.

7.5.3 Schulzufriedenheit und soziale Eingebundenheit von Schüler:innen mit Fluchtbiografie

Neben der Entwicklung fachlicher Kompetenzen ist für die schulbezogene Integration auch die Förderung und Stärkung sozio-emotionaler Merkmale wie z. B. der Schulzufriedenheit und des Zugehörigkeitsgefühls der Schüler:innen zu ihrer Klasse und Schule von zentraler Bedeutung (Aktionsrat Bildung, 2015; Korpershoek et al., 2020). Diese Aspekte sind für die psychische Gesundheit relevant (Allen et al., 2024; Arslan, 2021; Long et al., 2021; Suldo et al., 2022). Zudem hängen sie eng mit dem sozialen und individuellen Lernverhalten von Schüler:in-

nen zusammen und können die Kompetenzentwicklung positiv beeinflussen (Bücker et al., 2018; Kleinkorres et al., 2020).

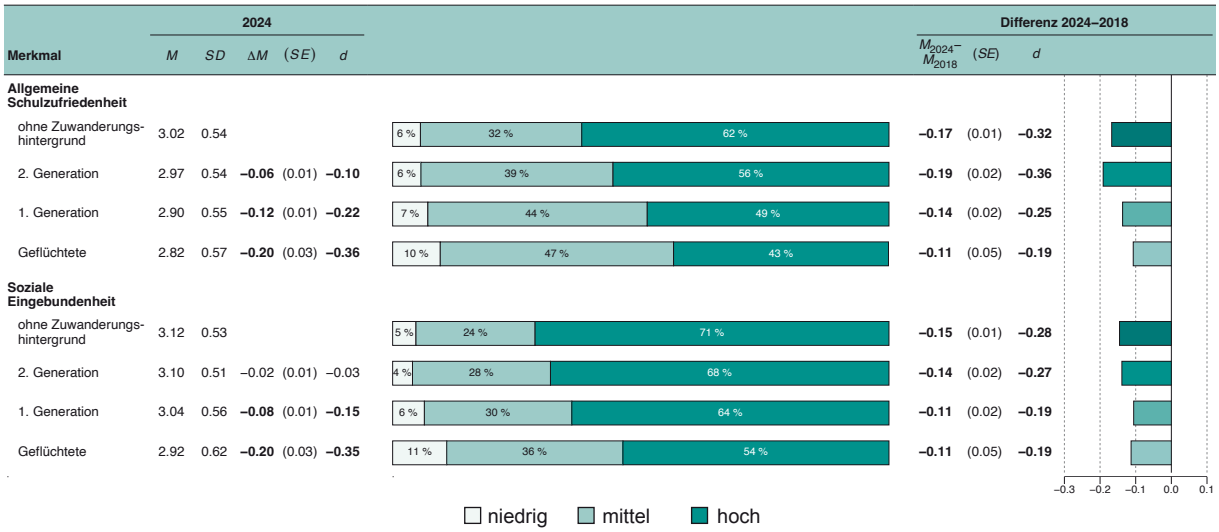
Um festzustellen, wie zufrieden Jugendliche mit ihrer Schule sind und inwiefern sie sich in ihrer Schule sozial zugehörig fühlen, werden im IQB-Bildungstrend 2024 die allgemeine Schulzufriedenheit und die wahrgenommene soziale Eingebundenheit in der Klasse untersucht (vgl. Kapitel 9). Da beide Merkmale auch im Jahr 2018 erhoben wurden, können Veränderungen im Zeitverlauf analysiert werden. Sowohl für die *Schulzufriedenheit* (z. B. „Ich habe das Gefühl, zu meiner Schule zu gehören.“) als auch für die *soziale Eingebundenheit* (z. B. „Meine Mitschülerinnen und Mitschüler mögen mich.“) gaben die Schüler:innen auf einer vierstufigen Antwortskala an, wie sehr sie der jeweiligen Aussage zustimmen (1 = *stimme überhaupt nicht zu* bis 4 = *stimme völlig zu*). Die Werte wurden anschließend für jede Skala gemittelt, sodass die resultierenden Skalenwerte zwischen 1 und 4 variieren können. Zusätzlich wurde der Anteil der Schüler:innen mit einer *geringen* (Skalenwert ≤ 2), *mittleren* (Skalenwert > 2 und < 3) bzw. *hohen* (Skalenwert ≥ 3) Schulzufriedenheit bzw. sozialen Eingebundenheit ermittelt. Im Folgenden werden die Angaben zur Schulzufriedenheit und sozialen Eingebundenheit von Schüler:innen mit Fluchtbiografie, Schüler:innen der ersten und zweiten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung sowie Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund berichtet.

Es zeigt sich, dass Jugendliche mit Fluchtbiografie mit ihrer Schulsituation insgesamt zufrieden sind und sich gut sozial eingebunden fühlen (vgl. Abb. 7.17). Der Skalenmittelwert für die Schulzufriedenheit im Jahr 2024 liegt mit 2.82 Punkten über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50 Punkten. Seit 2018 hat sich die Schulzufriedenheit der geflüchteten Jugendlichen etwas verringert; damals betrug sie durchschnittlich 2.93 Punkte. Ein ähnlicher Trend ist auch in den anderen Gruppen zu beobachten. Insgesamt berichten 43 Prozent der Schüler:innen mit Fluchtgeschichte im Jahr 2024 eine hohe Schulzufriedenheit, und nur 10 Prozent geben an, wenig zufrieden mit ihrer Schule zu sein. Allerdings weisen geflüchtete Heranwachsende insgesamt eine signifikant geringere Schulzufriedenheit auf als Jugendliche der ersten Zuwanderungsgeneration ohne Fluchterfahrung ($d = 0.14$), als Jugendliche der zweiten Zuwanderungsgeneration ($d = 0.26$) und als Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund ($d = 0.36$).

Geflüchtete Jugendliche fühlen sich im Durchschnitt in der Schule auch gut sozial eingebunden. Der Mittelwert der Skala liegt bei 2.92 und damit über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50 Punkten. Seit 2018 hat sich die soziale Eingebundenheit der geflüchteten Heranwachsenden jedoch etwas verringert; ähnlich wie bei Schüler:innen ohne Fluchterfahrung. Insgesamt liegt der Anteil der Jugendlichen mit Fluchterfahrung, die eine hohe soziale Eingebundenheit aufweisen, im Jahr 2024 bei 54 Prozent, wohingegen nur 11 Prozent berichten, sich in ihrer Klasse wenig sozial eingebunden zu fühlen. Allerdings geben geflüchtete Jugendliche insgesamt eine signifikant geringere soziale Eingebundenheit an als Jugendliche der ersten Generation ohne Fluchterfahrung ($d = 0.20$), als Jugendliche der zweiten Zuwanderungsgeneration ($d = 0.32$) und als Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund ($d = 0.35$).

Insgesamt deuten die Ergebnisse auf eine im Durchschnitt hohe Zufriedenheit und gute soziale Eingebundenheit aller untersuchten Gruppen von Schüler:innen hin. Bei Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund sind die Werte allerdings nahezu durchgängig signifikant geringer ausgeprägt als bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund, wobei sich die größten Nachteile für geflüchtete Jugendliche zeigen.

Abbildung 7.17: Mittelwerte und Streuungen der Schulzufriedenheit und sozialen Eingebundenheit sowie Gruppenunterschiede nach Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 und Veränderungen seit dem Jahr 2018



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*. Im Trend kennzeichnen negative Werte und nach links weisende Balken eine Abnahme der allgemeinen Schulzufriedenheit/sozialen Eingebundenheit der Schüler:innen.
Ohne Zuwanderungshintergrund: Beide Elternteile sind in Deutschland geboren.
2. Generation: Beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst ist in Deutschland geboren.
1. Generation: Sowohl beide Elternteile als auch die:der Schüler:in sind im Ausland geboren (ohne geflüchtete Schüler:innen).
Geflüchtete: Schüler:innen der 1. Generation mit einer Fluchtbiografie.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

7.6 Zusammenfassung und Diskussion

Die in diesem Kapitel berichteten Analysen zur schulischen Situation von Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund zeigen, dass sich der Anteil Jugendlicher, deren Familien nach Deutschland zugewandert sind, zwischen den Jahren 2018 und 2024 um 7 Prozentpunkte auf insgesamt 40 Prozent erhöht hat. Damit setzt sich ein Trend fort, der bereits zwischen 2012 und 2018 zu beobachten war. Der Anstieg in den letzten sechs Jahren ist vor allem auf die wachsende Zahl von Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration zurückzuführen, während sich die Zuwächse zwischen 2012 und 2018 stärker auf die erste und zweite Zuwanderungsgeneration verteilten. Auch in den einzelnen Ländern hat sich vor allem der Anteil Jugendlicher der ersten Generation erhöht. Dieser Anstieg variiert jedoch erheblich und fällt in den ostdeutschen Ländern erneut am geringsten aus (vgl. Haag et al., 2016; Henschel et al., 2019; Henschel et al., 2022; Henschel et al., 2023). Entsprechend ist der Anteil von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund in den ostdeutschen Ländern weiterhin deutlich niedriger als in den Stadtstaaten und westdeutschen Flächenländern.

Bundesweit erreichen Jugendliche aus zugewanderten Familien im Jahr 2024 in allen untersuchten Kompetenzbereichen ein signifikant geringeres Kompetenzniveau als Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund, wobei die Kompetenznachteile der ersten Zuwanderungsgeneration besonders stark ausgeprägt sind. Dieses Befundmuster deckt sich mit den Ergebnissen früherer Studien (Henschel et al., 2019; Henschel et al., 2022; Henschel et al., 2023; Rjosk et al., 2017).

Die Trendanalysen für Deutschland insgesamt zeigen zudem, dass sich die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern erreichten Kompetenzen sowohl in der Gruppe der Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund als auch in der Gruppe der zweiten Zuwanderungsgeneration seit 2018 verringert haben. Für die Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration war hingegen nur im Fach Mathematik eine bedeutsame Verringerung der erreichten Kompetenzen zu verzeichnen; in den naturwissenschaftlichen Fächern blieben sie weitgehend stabil, wenn auch auf vergleichsweise niedrigem Niveau.

Die Kompetenzunterschiede zwischen Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund und Schüler:innen der zweiten Generation haben sich bundesweit in den letzten sechs Jahren nicht bedeutsam verändert. Zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund und Jugendlichen der ersten Generation haben sich die Unterschiede in den naturwissenschaftlichen Fächern hingegen signifikant reduziert. Dies ist allerdings vor allem darauf zurückzuführen, dass sich das Kompetenzniveau der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund stärker verringert hat als das der Schüler:innen der ersten Generation. Trotz dieser Annäherung bestehen im Jahr 2024 weiterhin erhebliche zuwanderungsbezogenen Disparitäten. Um das Bildungspotenzial von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund besser auszuschöpfen und ihnen erfolgreiche Bildungswege zu ermöglichen, wird es also erforderlich sein, die derzeit umgesetzten Fördermaßnahmen weiterzuentwickeln.

Auch innerhalb der Länder sind für Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 Nachteile im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern zu verzeichnen, die – wie auch in Deutschland insgesamt – für die Jugendlichen der ersten Zuwanderungsgeneration besonders stark ausgeprägt sind. Für die zweite Generation zeigen sich in den ostdeutschen Ländern keine signifikanten Nachteile, allerdings sind diese Befunde aufgrund der geringen Fallzahlen nur eingeschränkt belastbar.

Für die Trendanalysen auf Länderebene wurden die Jugendlichen der ersten und zweiten Zuwanderungsgeneration zusammengefasst, da separate Analysen für die beiden Gruppen aufgrund geringer Fallzahlen in den Jahren 2018 und 2012 nicht belastbar wären. Diese Analysen zeigen, dass sich die Disparitäten in den letzten sechs Jahren in der Mehrheit der Länder nicht signifikant verändert haben – und das obwohl sich das Kompetenzniveau der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in den meisten Ländern verringert hat, während es bei den Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund in etwas mehr als der Hälfte der Länder weitgehend stabil blieb. Die daraus in einigen Ländern resultierende Verringerung des Abstands zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund ist allerdings so gering, dass sie sich statistisch nicht gegen den Zufall absichern lässt.

Wie in früheren Studien zeigt sich auch im IQB-Bildungstrend 2024, dass die Kompetenznachteile von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund zu einem erheblichen Teil auf den durchschnittlich geringeren sozioökonomischen Status und das geringere kulturelle Kapital von Familien mit Zuwanderungsgeschichte zurückzuführen sind (Haag et al., 2016; Henschel et al., 2019; Henschel et al., 2022; Henschel et al., 2023; Rjosk et al., 2017). Werden die beiden familiären Hintergrundmerkmale in den Analysen berücksichtigt, reduzieren sich die Nachteile der Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund deutlich. Von besonderer Bedeutung sind außerdem die Kenntnisse der Schüler:innen in der Unterrichtssprache Deutsch. Bezieht man die Deutschkenntnisse zusätzlich in die Analysen ein, sind die Kompetenznachteile zum Teil nicht mehr signifikant. Demnach las-

sen sich die Kompetenzunterschiede zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in einigen Fächern und Kompetenzbereichen vollständig auf Unterschiede im sozioökonomischen Hintergrund, im kulturellen Kapital und in den Deutschkenntnissen zurückführen. In Mathematik erzielen Jugendliche der ersten Generation nach Berücksichtigung ihrer Deutschkenntnisse sogar signifikant bessere Ergebnisse als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Damit weisen die Analysen des IQB-Bildungstrends 2024 also erneut darauf hin, dass es für den schulischen Erfolg von Schüler:innen mit familiärer Einwanderungsgeschichte zentral ist, die Unterrichtssprache zu beherrschen (Edele et al., 2020; Heppt & Schröter, 2023; SWK, 2025; Weinert, 2016).

Dass auch nach statistischer Kontrolle des sozioökonomischen und kulturellen Hintergrunds und der Deutschkenntnisse teilweise signifikante Kompetenznachteile bestehen bleiben, deutet jedoch darauf hin, dass weitere Faktoren zur Entstehung und Aufrechterhaltung zuwanderungsbezogener Disparitäten beitragen. Hierbei könnten unter anderem Diskriminierungserfahrungen eine Rolle spielen. So zeigt sich empirisch, dass sich einige Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund an Schulen in Deutschland diskriminiert fühlen, und zwar insbesondere Jugendliche, deren Familien einer stärker stigmatisierten Gruppe angehören, etwa Jugendliche mit einem Zuwanderungshintergrund aus der Türkei oder einem arabischsprachigen Land (Heppt et al., 2025; Schotte et al., im Druck). Metaanalytische Befunde zeigen, dass wahrgenommene Diskriminierung nicht nur mit einem geringeren Wohlbefinden von Schüler:innen, sondern auch mit geringerem Schulerfolg einhergeht (Civitillo et al., 2024).

Eine weitere mögliche Erklärung für die Bildungsnachteile zugewanderter Schüler:innen sind ihre Lernbedingungen in der Schule. Häufig besuchen sie Schulklassen, in denen viele ihrer Mitschüler:innen ebenfalls eine Zuwanderungsgeschichte haben. Der Forschungsstand legt nahe, dass zwar nicht der Anteil von Schüler:innen mit Einwanderungsgeschichte *per se* ausschlaggebend ist für die Lernfortschritte, die in einer Klasse erzielt werden, sondern der durchschnittliche sozioökonomische Hintergrund bzw. Bildungshintergrund und das durchschnittliche Vorwissen der Schüler:innen in der Klasse (Dumont et al., 2013; Edele et al., 2025; Steinhäuser et al., 2025). Aber diese beiden Kompositionsmerkmale sind in Klassen mit einem höheren Anteil von Lernenden mit Zuwanderungshintergrund häufig geringer ausgeprägt. Zudem deuten in zwei Ländern in der Bundesrepublik durchgeführte Analysen darauf hin, dass Schulen mit einer benachteiligten Schüler:innenschaft teilweise auch durch ungünstige strukturelle Merkmale gekennzeichnet sind, wie etwa einen höheren Anteil von Lehrkräften ohne Lehramtsabschluss oder häufigere Unterrichtsausfälle (Helbig & Nikolai, 2019; Richter et al., 2024). Sowohl solche strukturellen Nachteile ihrer Schulen als auch die Zusammensetzung ihrer Schulklassen könnten den Lernerfolg der Schüler:innen mit Einwanderungsgeschichte beeinträchtigen.

In der Population des IQB-Bildungstrends 2024 hat jede:r dritte Jugendliche der ersten Zuwanderungsgeneration eine Fluchtbiografie. Die Kompetenzen dieser recht großen Gruppe von Schüler:innen haben wir separat analysiert und mit den Kompetenzen von Schüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung verglichen. Im Durchschnitt ist das Kompetenzniveau von Schüler:innen mit Fluchterfahrung in allen Kompetenzbereichen signifikant geringer ausgeprägt als das Kompetenzniveau ihrer Mitschüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Diese Ergebnisse stimmen mit Befunden früherer Studien überein, die für junge Geflüchtete Kompetenznachteile identifizierten (Glinka & Winkler, 2024; Höckel & Schilling, 2022; Olczyk et al., 2025; Schipolowski et al., 2021).

Bei differenzierter Betrachtung der Geflüchteten nach ihrem jeweiligen Herkunftsland zeigen sich kaum systematische Unterschiede. Nahezu alle Gruppen erreichen in allen Kompetenzbereichen ein geringeres Kompetenzniveau als die erste Zuwanderungsgeneration ohne Fluchtgeschichte. Die einzige Ausnahme bilden die Kompetenzen ukrainischer Geflüchteter im Fach Mathematik, die sich nicht von den Kompetenzen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung unterscheiden. Angesichts der besonderen Hürden, die sich jungen Geflüchteten auf ihrem Bildungsweg stellen, wie etwa unterbrochene Bildungsbiografien, Eintritt ins deutsche Bildungssystem im laufenden Schuljahr und besonders belastende Erfahrungen vor, während und nach ihrer Migration (vgl. Edele et al., 2021), sind die beobachteten Disparitäten nicht überraschend. Damit auch diese Gruppe ihre Bildungsergebnisse verbessern und ihr Bildungspotenzial entfalten kann, bedarf es besonderer Anstrengungen des Bildungssystems (SWK, 2022, 2025).

Auch in den Analysen für die Geflüchteten zeigte sich, dass der sozioökonomische Hintergrund und das kulturelle Kapital der Familien bedeutsam mit dem erreichten Kompetenzniveau in allen Kompetenzbereichen zusammenhängen. Besonders wichtig ist der Befund, dass für geflüchtete Jugendliche in den untersuchten Fächern überwiegend keine Kompetenznachteile gegenüber Neuntklässler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung mehr zu beobachten sind, wenn neben Unterschieden im sozioökonomischem Hintergrund und kulturellem Kapital auch Unterschiede in den Deutschkenntnissen statistisch kontrolliert werden. Das Befundmuster weist darauf hin, dass die Nachteile der Geflüchteten auf ähnliche Mechanismen zurückzuführen sind wie die von Schüler:innen mit Einwanderungsgeschichte insgesamt (vgl. auch Edele et al., 2021).

Neben fluchtbezogenen Disparitäten im Kompetenzerwerb wurde im IQB-Bildungstrend 2024 auch untersucht, wie zufrieden geflüchtete Jugendliche, andere Jugendliche mit Zuwanderungsgeschichte sowie Jugendliche ohne Zuwanderungsgeschichte mit ihrer Schule sind, wie sozial eingebunden sie sich fühlen und wie sich diese sozio-emotionalen Merkmale seit 2018 entwickelt haben. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Schulzufriedenheit und die soziale Eingebundenheit seit 2018 zwar in allen betrachteten Gruppen etwas verringert haben, die Jugendlichen mit und die Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund im Jahr 2024 aber nach wie vor insgesamt zufrieden mit ihrer Schule sind und sich gut in ihre Klasse integriert fühlen. Geflüchtete Jugendliche sind allerdings im Durchschnitt weniger zufrieden und fühlen sich weniger gut sozial integriert als Jugendliche ohne Fluchterfahrung. Diese subjektive Wahrnehmung der Geflüchteten zu ihrer sozialen Integration stimmt mit Analysen von Daten des IQB-Bildungstrends 2018 überein, die darauf hinweisen, dass Geflüchtete von ihren Mitschüler:innen tatsächlich sozial weniger akzeptiert werden als Schüler:innen ohne Fluchtbiografie (Boda et al., 2023).

Eine Ursache für die geringere Schulzufriedenheit und soziale Eingebundenheit dürfte sein, dass sich für Geflüchtete aufgrund ihrer eingeschränkten Deutschkenntnisse weniger Kontaktmöglichkeiten in der Klasse ergeben. Befunde zu Effekten der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft weisen allerdings darauf hin, dass geflüchtete Schüler:innen in Klassen mit einem hohen Anteil von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund besser akzeptiert werden – sowohl von Schüler:innen mit als auch von Schüler:innen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte (Boda et al., 2023). Demnach dürfte das Risiko für eine geringe soziale Integration in wenig diversen Klassen besonders hoch sein. Eine weitere Ursache für die geringere Schulzufriedenheit von Geflüchteten könnten die besonderen Belastungen sein, denen sie ausgesetzt sind und die ihr Wohlbefinden

insgesamt beeinträchtigen könnten, wie etwa unsichere Aufenthaltsperspektiven, beengte Wohnverhältnisse, Verlust oder Trennung von Familienmitgliedern sowie Diskriminierungserfahrungen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieses Kapitels, dass es in den letzten sechs Jahren nicht gelungen ist, das von Schüler:innen in der Sekundarstufe I erreichte Kompetenzniveau in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern zu steigern, weder bei Jugendlichen mit noch bei Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund. Zwar haben sich die Bildungsnachteile der ersten Generation teilweise verringert, dies ist allerdings auf den Kompetenzrückgang der Schüler:innen ohne familiäre Einwanderungsgeschichte zurückzuführen. Außerdem weisen die Ergebnisse dieses Kapitels erneut darauf hin, dass die Deutschkenntnisse auch für den Kompetenzerwerb in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zentral sind. Eine der wichtigsten Aufgaben in der Sekundarstufe I, aber auch im Elementarbereich und in der Primarstufe, besteht daher weiterhin darin, alle Schüler:innen sprachlich in die Lage zu versetzen, die verfügbaren Bildungsangebote in der Unterrichtssprache Deutsch zu nutzen (SWK, 2025). In diesem Zusammenhang spielen Ansätze der fachintegrierten Sprachbildung eine wichtige Rolle. Durch eine Verzahnung fachlichen und sprachlichen Lernens im Regelunterricht zielen diese darauf ab, Schüler:innen beim Erwerb von schulbezogenen sprachlichen Kompetenzen zu unterstützen, die für ein erfolgreiches und vertieftes fachliches Lernen benötigt werden (Gabler et al., 2020; Prediger & Hardy, 2023). Fachintegrierte Sprachbildung kann damit grundsätzlich allen Schüler:innen zugutekommen. Gleichzeitig benötigen Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund darüber hinaus jedoch oft noch weitere sprachliche Unterstützungsmaßnahmen. Dies gilt insbesondere für geflüchtete Schüler:innen, die in vielen Fällen auch dann noch begleitende additive Sprachförderung brauchen, wenn sie bereits am Regelunterricht teilnehmen. Wie die Ständige Wissenschaftliche Kommission (SWK) der KMK in ihren Empfehlungen zur sprachlichen Bildung für neu zugewanderte Kinder und Jugendliche kürzlich ausgeführt hat, sollten entsprechende Fördermaßnahmen auf einer Sprach- und Vorwissensdiagnostik basieren, die auf die Zielgruppe abgestimmt ist, und durch Lehrpersonal durchgeführt werden, das über eine Qualifizierung im Bereich Deutsch als Zweitsprache verfügt (SWK, 2025). Darüber hinaus ist es wichtig, die Potenziale außerunterrichtlicher Bildungsangebote systematisch zur Förderung sprachlicher Kompetenzen zu nutzen, etwa durch eine stärkere Vernetzung des Regelunterrichts mit geeigneten Ganztagsangeboten (SWK, 2022). Um Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund noch gezielter beim Kompetenzerwerb zu unterstützen, sind jedenfalls weitere Anstrengungen dringend erforderlich.

Literatur

Aktionsrat Bildung. (2015). *Bildung: Mehr als Fachlichkeit*. Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:14007

Allen, K.-A., Greenwood, C. J., Berger, E., Patlamazoglou, L., Reupert, A., Wurf, G., May, F., O'Connor, M., Sanson, A., Olsson, C. A. & Letcher, P. (2024). Adolescent school belonging and mental health outcomes in young adulthood: Findings from a multi-wave prospective cohort study. *School Mental Health*, *16*(1), 149–160. https://doi.org/10.1007/s12310-023-09626-6

Arslan, P. D. G. (2021). School belongingness, well-being, and mental health among adolescents: Exploring the role of loneliness. *Australian Journal of Psychology*, *73*(1), 70–80. https://doi.org/10.1080/00049530.2021.1904499

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung. (2024). *Bildung in Deutschland 2024. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung*. wbv Publikation. https://doi.org/https://doi.org/10.3278/6001820iw

Becker, M., Schotte, K., Maaz, K. & Edele, A. (2025). Quantitative Ansätze der erziehungswissenschaftlichen Migrationsforschung. In I. Diehm, M. Hummrich, W. Meseth & G. Putjata (Hrsg.), *Handbuch Erziehungswissenschaftliche Migrationsforschung* (S. 1–24). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40621-9_15-1

BMI/BAMF. (2023). *Migrationsbericht der Bundesregierung. Migrationsbericht 2021*. https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Forschung/Migrationsberichte/migrationsbericht-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=15

Boda, Z., Lorenz, G., Jansen, M., Stanat, P. & Edele, A. (2023). Ethnic diversity fosters the social integration of refugee students. *Nature Human Behaviour*, *7*(6), 881–891. https://doi.org/10.1038/s41562-023-01577-x

Boudon, R. (1974). *Education, opportunity, and social inequality: Changing prospects in Western society*. Wiley-Interscience.

Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. E. Richardson (Hrsg.), *Handbook of theory of research for the sociology of education* (S. 241–258). Greenword Press.

Brücker, H., Rother, N. & Schupp, J. (Hrsg.). (2016). *IAB-BAMF-SOEP-Befragung von Geflüchteten: Überblick und erste Ergebnisse.* https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Forschung/Forschungsberichte/fb29-iab-bamf-soep-befragung-gefluechtete.html?nn=283560

Bücker, S., Nuraydin, S., Simonsmeier, B. A., Schneider, M. & Luhmann, M. (2018). Subjective well-being and academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Research in Personality*, *74*, 83–94. https://doi.org/10.1016/j.jrp.2018.02.007

Bukodi, E. & Goldthorpe, J. H. (2012). Decomposing 'Social Origins': The effects of parents' class, status, and education on the educational attainment of their children. *European Sociological Review*, *29*(5), 1024–1039. https://doi.org/10.1093/esr/jcs079

Civitillo, S., Mayer, A.-M. & Jugert, P. (2024). A systematic review and meta-analysis of the associations between perceived teacher-based racial–ethnic discrimination and student well-being and academic outcomes. *Journal of Educational Psychology*, *116*(5), 719–741. https://doi.org/10.1037/edu0000818

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Erlbaum.

Conger, R. D. & Donnellan, M. B. (2007). An interactionist perspective on the socioeconomic context of human development. *Annual Review of Psychology*, *58*, 175–199. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085551

Diehl, C., Hunkler, C. & Kristen, C. (2016). *Ethnische Ungleichheiten im Bildungsverlauf. Mechanismen, Befunde, Debatten*. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04322-3

Dumont, H., Klinge, D. & Maaz, K. (2019). The many (subtle) ways parents game the system: Mixed-method evidence on the transition into secondary-school tracks in Germany. *Sociology of Education*, *92*(2), 199–228. https://doi.org/10.1177/0038040719838223

Dumont, H., Neumann, M., Maaz, K. & Trautwein, U. (2013). Die Zusammensetzung der Schülerschaft als Einflussfaktor für Schulleistungen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, *60*(3), 163–183. https://doi.org/10.2378/peu2013.art14d

Edele, A., Kempert, S. & Stanat, P. (2020). Mehrsprachigkeit und Bildungserfolg. In I. Gogolin, A. Hansen, S. McMonagle & D. Rauch (Hrsg.), *Handbuch Mehrsprachigkeit und Bildung* (S. 151–155). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-20285-9_22

Edele, A., Kristen, C., Stanat, P. & Will, G. (2021). The education of recently arrived refugees in Germany: Conditions, processes, and outcomes. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, *13*(1), 5–15. https://doi.org/10.31244/jero.2021.01.01

Edele, A., Rjosk, C. & Stanat, P. (2025). *Obergrenzen für Kinder mit Migrationshintergrund in Schulen? Eine kompakte bildungswissenschaftliche Einordnung.* Berliner Institut für empirische Integrations- und Migrationsforschung. https://www.bim.hu-berlin.de/de/redaktion/public/bim-news-9_20250715.pdf

Edele, A. & Stanat, P. (2022). Zuwanderung und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, D. Bergs-Winkels, A. Prochnow & I. Post (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Eine elementare Einführung* (S. 1105–1126). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27277-7_58

Eriksson, K., Lindvall, J., Helenius, O. & Ryve, A. (2021). Socioeconomic status as a multidimensional predictor of student achievement in 77 societies. *Frontiers in Education*, *6*. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.731634

Fachkommission Integrationsfähigkeit. (2021). *Gemeinsam die Einwanderungsgesellschaft gestalten: Bericht der Fachkommission der Bundesregierung zu den Rahmenbedingungen der Integrationsfähigkeit.* Fachkommission der Bundesregierung zu den Rahmenbedingungen der Integrationsfähigkeit. https://www.fachkommission-integrationsfaehigkeit.de/resource/blob/1786706/1880170/917bc43f62136ed26ecef8125a4c9cdf/bericht-de-artikel-data.pdf?download=1

Fazel, M., Wheeler, J. & Danesh, J. (2005). Prevalence of serious mental disorder in 7000 refugees resettled in western countries: A systematic review. *The Lancet*, *365*(9467), 1309–1314. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)61027-6

Foroutan, N. (2010). Neue Deutsche, Postmigranten und Bindungs-Identitäten. Wer gehört zum neuen Deutschland? *Aus Politik und Zeitgeschichte, 60*(46–47), 9–15. https://doi.org/10.18452/21849

Gabler, K., Heppt, B., Henschel, S., Hardy, I., Sontag, C., Mannel, S., Hettmannsperger-Lippolt, R. & Stanat, P. (2020). *Fachintegrierte Sprachbildung in der Grundschule. Überblick und Beispiele aus dem Sachunterricht.* https://doi.org/10.5159/IQB_ProSach_Handreichung_Lehrkraefte_v1

Ganzeboom, H. B. G. (2010). *A new international socio-economic index (ISEI) of occupational status for the international standard classification of occupation 2008 (ISCO-08) constructed with data from the ISSP 2002-2007*. Annual Conference of International Social Survey Programme, Lissabon.

Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M. & Treiman, D. J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, *21*(1), 1–56. https://doi.org/10.1016/0049-089X(92)90017-B

Gebhardt, M., Rauch, D., Mang, J., Sälzer, C. & Stanat, P. (2013). Mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 275–308). Waxmann.

Glinka, H. & Winkler, O. (2024). Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen zugewanderter Heranwachsender mit und ohne Fluchtbiografie: Welche Rolle spielt die sozioökonomische und ethno-linguale Schulklassenkomposition? *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, *76*(1), 57–88. https://doi.org/10.1007/s11577-024-00938-2

Graham, J. W. (2009). Missing data analysis: Making it work in the real world. *Annual Review of Psychology, 60*(1), 549–576. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085530

Haag, N., Böhme, K., Rjosk, C. & Stanat, P. (2016). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, K. Böhme, S. Schipolowski & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2015. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 431–479). Waxmann.

Harms, S. & Edele, A. (2025). *Welche Bedeutung hat rassistische Diskriminierung für die Bildungsergebnisse migrantischer Schüler*innen in Deutschland?* Berliner Institut für empirische Integrations- und Migrationsforschung. https://edoc.hu-berlin.de/server/api/core/bitstreams/2f1c3473-8c5d-4e9e-968d-bc7ad268b4bc/content

Helbig, M. & Nikolai, R. (2019). *Bekommen die sozial benachteiligsten Schüler*innen die „besten" Schulen? Eine explorative Studie über den Zusammenhang von Schulqualität und sozialer Zusammensetzung von Schulen am Beispiel Berlins*. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. https://bibliothek.wzb.eu/pdf/2019/p19-002.pdf

Henschel, S., Heppt, B., Rjosk, C. & Weirich, S. (2022). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 181–219). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Henschel, S., Heppt, B. & Weirich, S. (2023). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 299–344). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Henschel, S., Heppt, B., Weirich, S., Edele, A., Schipolowski, S. & Stanat, P. (2019). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 295–336). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Heppt, B., Olczyk, M. & Volodina, A. (2022). Number of books at home as an indicator of socioeconomic status: Examining its extensions and their incremental validity for academic achievement. *Social Psychology of Education*, *920*, 903–928. https://doi.org/10.1007/s11218-022-09704-8

Heppt, B. & Schröter, P. (2023). Bildungssprache als übergeordnetes Ziel sprachlicher Bildung. In M. Becker-Mrotzek, I. Gogolin, H.-J. Roth & P. Stanat (Hrsg.), *Grundlagen der sprachlichen Bildung* (S. 139–153). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997757

Heppt, B., Schwarzenthal, M. & Scharf, J. (2025). Discriminatory climate and school adjustment in ethnically minoritized adolescents and majority adolescents: An investigation of the mediating role of teaching quality. *Journal of Youth and Adolescence*, *54*(7), 1732–1755. https://doi.org/10.1007/s10964-025-02147-2

Höckel, L. S. & Schilling, P. (2022). *Starting off on the right foot: Language learning classes and the educational success of immigrant children* (Ruhr Economic Papers, No. 983). RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung. https://doi.org/10.4419/96973148

Hoff, E. (2018). Bilingual development in children of immigrant families. *Child Development Perspectives*, *12*(2), 80–86. https://doi.org/10.1111/cdep.12262

Hunkler, C. & Schotte, K. (2023). Educational integration by the third generation? Placement and academic achievement of students with immigrant background in Germany. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *26*(2), 373–401. https://doi.org/10.1007/s11618-023-01161-z

Kempert, S., Edele, A., Rauch, D., Wolf, K. M., Paetsch, J., Darsow, A., Maluch, J. & Stanat, P. (2016). Die Rolle der Sprache für zuwanderungsbezogene Ungleichheiten im Bildungserfolg. In C. Diehl, C. Hunkler & C. Kristen (Hrsg.), *Ethnische Ungleichheiten im Bildungsverlauf: Mechanismen, Befunde, Debatten* (S. 157–241). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04322-3_5

Klein-Braley, C. (1997). C-Tests in the context of reduced redundancy testing: An appraisal. *Language Testing*, *14*(1), 47–84. https://doi.org/10.1177/026553229701400104

Kleinkorres, R., Stang, J. & McElvany, N. (2020). A longitudinal analysis of reciprocal relations between students' well-being and academic achievement. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, *12*(2), 114–165. https://doi.org/10.25656/01:20975

Korpershoek, H., Canrinus, E. T., Fokkens-Bruinsma, M. & de Boer, H. (2020). The relationships between school belonging and students' motivational, social-emotional, behavioural, and academic outcomes in secondary education: A meta-analytic review. *Research Papers in Education*, *35*(6), 641–680. https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1615116

Liu, J., Peng, P., Zhao, B. & Luo, L. (2022). Socioeconomic status and academic achievement in primary and secondary education: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review*, *34*(4), 2867–2896. https://doi.org/10.1007/s10648-022-09689-y

Long, E., Zucca, C. & Sweeting, H. (2021). School climate, peer relationships, and adolescent mental health: A social ecological perspective. *Youth & Society*, *53*(8), 1400–1415. https://doi.org/10.1177/0044118x20970232

Nesterko, Y. & Glaesmer, H. (2019). Warum fragen wir nicht direkt nach? Eine Analyse zur subjektiven Zuschreibung des Migrationshintergrundes. *Psychologische Rundschau*, *70*(2), 101–108. https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000399

Niemietz, J., Jindra, C., Schneider, R., Schumann, K., Schipolowski, S. & Sachse, K. A. (2023). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 261–298). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

OECD (2023) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Olczyk, M., Heppt, B., Winkler, O., Schipolowski, S. & Edele, A. (2025). Academic achievement of refugee students at the end of primary school in Germany. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *28*(3), 557–579. https://doi.org/10.1007/s11618-025-01315-1

Pöhlmann, C., Haag, N. & Stanat, P. (2013). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 297–330). Waxmann.

Prediger, S. & Hardy, I. (2023). Fachliches und sprachliches Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. In M. Becker-Mrotzek, I. Gogolin, H.-J. Roth & P. Stanat (Hrsg.), *Grundlagen der sprachlichen Bildung* (S. 171–184). Waxmann. https://doi.org/doi.org/10.31244/9783830983897

Rauch, D., Mang, J., Härtig, H. & Haag, N. (2016). Naturwissenschaftliche Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 317–348). Waxmann.

Richmond, A. H. (1993). Reactive migration: Sociological perspectives on refugee movements. *Journal of Refugee Studies*, *6*(1), 7–24. https://doi.org/10.1093/jrs/6.1.7

Richter, D., Huang, Y. & Richter, E. (2024). Ungleichheiten in der Lehrkräfteversorgung: Eine Analyse zur Verteilung qualifizierten Lehrpersonals auf Schulen mit unterschiedlicher Schülerschaft und verschiedenen sozio-ökonomischen Kontexten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *27*(6), 1491–1517. https://doi.org/10.1007/s11618-024-01271-2

Rjosk, C., Haag, N., Heppt, B. & Stanat, P. (2017). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich.* (S. 237–275). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:15477

Sachse, K. A., Jindra, C., Schumann, K. & Schipolowski, S. (2022). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 151–180). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, *7*, 147–177. https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147

Scherr, A. (2022). Strukturelle Benachteiligung und Diskriminierung von Migrant/innen in Schulen. In U. Bauer, U. H. Bittlingmayer & A. Scherr (Hrsg.), *Handbuch Bildungs- und Erziehungssoziologie* (S. 1185–1207). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30903-9_66

Schipolowski, S., Edele, A., Mahler, N. & Stanat, P. (2021). Mathematics and science proficiency of young refugees in secondary schools in Germany. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, *13*(1), 78–104. https://doi.org/10.25656/01:22066

Schotte, K., Edele, A., Heppt, B., Rjosk, C. & Stanat, P. (im Druck). Perceived discrimination of students from minoritized ethnic groups in Germany: Individual, family, and school conditions. *Journal of School Psychology*.

Schulz, P. (2013). Sprachdiagnostik bei mehrsprachigen Kindern. *Sprache – Stimme – Gehör*, *37*(4), 191–195.

Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, *75*(3), 417–453. https://doi.org/10.3102/00346543075003417

Skopek, J. & Passaretta, G. (2020). Socioeconomic inequality in children's achievement from infancy to adolescence: The case of Germany. *Social Forces*, *100*(1), 86–112. https://doi.org/10.1093/sf/soaa093

Sohr-Preston, S. L., Scaramella, L. V., Martin, M. J., Neppl, T. K., Ontai, L. & Conger, R. (2013). Parental socioeconomic status, communication, and children's vocabulary development: A third-generation test of the family investment model. *Child Development*, *84*(3), 1046–1062. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cdev.12023

Statistisches Bundesamt. (2025). *Mikrozensus – Bevölkerung nach Einwanderungsgeschichte/ Endergebnisse 2023.* https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00007652

Steinhäuser, F., Dumont, H. & Becker, M. (2025). Kompositionseffekte und Kompetenzerwerb. In G. Quenzel, K. Hurrelmann, J. Groß Ophoff & C. Weber (Hrsg.), *Handbuch Bildungsarmut* (S. 1–14). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-44698-7_15-1

Stubbe, T. C., Kleinkorres, R., Krieg, M., Schaufelberger, R. & Schlitter, T. (2023). Soziale und migrationsbedingte Disparitäten in der Lesekompetenz von Viertklässlerinnen und Viertklässlern. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre* (S. 151–178). Waxmann. https://doi.org/https://doi.org/10.31244/9783830997009

Stubbe, T. C., Krieg, M., Beese, C. & Jusufi, D. (2020). Soziale Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässlerinnen und Viertklässlern. In K. Schwippert, D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter & H. Wendt (Hrsg.), *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 263–289). Waxmann. https://doi.org/https://doi.org/10.31244/9783830995814

Suldo, S. M., Gilfix, H. L. & Morgan, M. M. (2022). Understanding and promoting school satisfaction in children and adolescents. In K.-A. Allen, M. J. Furlong, D. Vella-Brodrick & S. M. Suldo (Hrsg.), *Handbook of positive psychology in schools* (S. 380–396). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003013778

SWK (2022) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022). *Basale Kompetenzen vermitteln – Bildungschancen sichern. Perspektiven für die Grundschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* http://dx.doi.org/10.25656/01:25542

SWK (2025) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2025). *Sprachliche Bildung für neu zugewanderte Kinder und Jugendliche gestalten – Maßnahmen zur Förderung der Zielsprache Deutsch. Stellungnahme der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* https://doi.org/10.25656/01:32818

UNHCR (2018) = United Nations High Commissioner for Refugees. (2018). *UNHCR global trends: Forced displacement in 2017.* https://www.unhcr.org/5b27be547.pdf

Warm, T. A. (1989). Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika*, *54*(3), 427–450.

Weinert, S. (2016). Natürliche Sprache(n) und Formelsprache(n) in der Bildung. In J. Kilian, B. Brouër & D. Lüttenberg (Hrsg.), *Handbuch Sprache in der Bildung* (3. Auflage, S. 3–24). De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110296358-003

Weiss, M., Müller, K., Mang, J., Heine, J.-H., Mahler, N. & Reiss, K. (2019). Soziale Herkunft, Zuwanderungshintergrund und Lesekompetenz. In K. Reiss, M. Weiss, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich* (S. 129–162). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830991007

Wendt, H., Schwippert, K., Stubbe, T. C. & Jusufi, D. (2020). Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund. In K. Schwippert, D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter, M. Steffensky & H. Wendt (Hrsg.), *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 291–314). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830993193

Wong, C. W. & Schweitzer, R. D. (2017). Individual, premigration and postsettlement factors, and academic achievement in adolescents from refugee backgrounds: A systematic review and model. *Transcultural Psychiatry, 54*(5–6), 756–782. https://doi.org/10.1177/1363461517737015

Kapitel 8
Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern

Rebecca Schneider, Sarah Gentrup, Annika Liebelt und Anna Volodina

Der Erwerb schulbezogener Kompetenzen ist stets auch mit Einstellungen, Werten und Motiven assoziiert (Klieme et al., 2003; Weinert, 2001). Neben Wissen und Fähigkeiten sollen im Unterricht auch motivationale Aspekte schulischer Kompetenzen gefördert werden. Diese gelten deshalb ebenfalls als zentrale Zielgrößen des Bildungssystems und werden als wichtige Indikatoren für den Lernerfolg von Schüler:innen betrachtet (vgl. Kapitel 10 und 11). Aus diesem Grund werden im Bildungsmonitoring in der Regel auch motivationale Merkmale von Schüler:innen untersucht (z. B. Lewalter et al., 2023; McElvany et al., 2023; Stanat et al., 2019, 2023).

Im vorliegenden Kapitel werden zwei wichtige motivationale Aspekte des Bildungserfolgs betrachtet: Unter dem *fachspezifischen (Fähigkeits-)Selbstkonzept* wird die eigene Fähigkeitseinschätzung von Schüler:innen in einem bestimmten Bereich verstanden (Möller & Trautwein, 2020); das *fachspezifische Interesse* äußert sich durch anhaltende Wertschätzung und positive Emotionen gegenüber fachlichen Inhalten und durch die Beschäftigung mit diesen Inhalten (Schiefele, 2009). Nach dieser Definition beurteilen Schüler:innen mit einem hohen Interesse an einem Fach dessen Inhalte als attraktiv und bedeutsam und beschäftigen sich gerne mit fachlichen Problemstellungen.

Im Folgenden wird zum einen berichtet, wie diese beiden motivationalen Merkmale im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik bei Neuntklässler:innen im Jahr 2024 ausgeprägt sind. Zum anderen wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Ausprägungen fachspezifischer Selbstkonzepte und Interessen seit dem Jahr 2012 verändert haben. Zunächst werden aktuelle Forschungsbefunde zur Rolle von Selbstkonzepten und Interessen in der schulischen Bildung und Befunde zur Veränderung dieser Merkmale in verschiedenen Schüler:innenkohorten dargestellt (Abschnitt 8.1). Anschließend wird beschrieben, wie das Selbstkonzept und Interesse im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst wurden (Abschnitt 8.2), bevor die Ausprägungen dieser beiden motivationalen Merkmale im Jahr 2024 (Abschnitt 8.3) und Veränderungen in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 berichtet (Abschnitt 8.4) und die zentralen Ergebnisse zusammenfassend diskutiert werden (Abschnitt 8.5).

8.1 Selbstkonzepte und Interessen in der schulischen Bildung und Veränderung über die Zeit

Fachspezifische Selbstkonzepte und Interessen spielen eine zentrale Rolle für die Vorhersage von Leistung und Bildungserfolg (Eccles & Wigfield, 2020) und werden im Erwartungs-Wert-Modell der Leistungsmotivation (Wigfield & Eccles,

2000) aufgegriffen. Demnach werden die Leistungsmotivation von Schüler:innen sowie schulische und berufliche Wahlentscheidungen durch subjektive Erfolgserwartungen und dem einer Aufgabe oder Aktivität beigemessenen subjektiven Wert bestimmt. Das Selbstkonzept wird dabei der Erwartungskomponente zugeordnet und das Interesse bildet einen Teil der Wertkomponente. Schüler:innen, die sich selbst für kompetent in einem Fach halten sowie ein ausgeprägtes Interesse an der Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten zeigen, weisen eine höhere Leistungsmotivation auf, erzielen höhere Kompetenzzuwächse, setzen sich höhere Bildungsziele und wählen häufiger anspruchsvollere Kurse (für Befunde zum Fach Mathematik und zu den naturwissenschaftlichen Fächern, die im Fokus dieses Kapitels stehen, siehe z. B. Guo et al., 2015; Köller et al., 2000, 2001; Lauermann et al., 2015, 2017; Trautwein et al., 2012; Ullrich et al., 2024). Darüber hinaus zeigen sich auch langfristige Effekte des fachspezifischen Selbstkonzepts und insbesondere des Interesses auf den Ausbildungs- und Studienfachwunsch sowie die tatsächliche Studienfachwahl nach der Schulzeit (z. B. Lauermann et al., 2015, 2017; Parker et al., 2012; Ullrich et al., 2024; Volodina & Nagy, 2016), was in Anbetracht der bildungspolitischen Diskussion über Studierendenzahlen in den MINT[1]-Fächern besonders relevant erscheint.

Im Sinne der Bildungsgerechtigkeit ist eine wichtige Frage, ob Schüler:innen unabhängig von ihrem Geschlecht und ihrem familiären Hintergrund die gleichen Bildungschancen haben. Dies betrifft auch die Ausprägung motivationaler Merkmale. Bisherige Studien verdeutlichen systematische Unterschiede in den fachspezifischen Selbstkonzepten und Interessen von Jugendlichen in Abhängigkeit von individuellen Hintergrundmerkmalen. So wurden sowohl für das Selbstkonzept als auch für das Interesse Geschlechterunterschiede in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern nachgewiesen: Im Fach Mathematik und in den Fächern Chemie und Physik berichten Jungen im Durchschnitt ein höheres Selbstkonzept und Interesse als Mädchen (z. B. Heyder et al., 2021; Jansen et al., 2019; Marsh et al., 2024; Niepel et al., 2019; Schilling et al., 2006). Im Fach Biologie sind die Befunde hingegen inkonsistent; es wurden entweder keine signifikanten Unterschiede gefunden (Jansen et al., 2014) oder Mädchen schätzten ihre Kompetenzen höher ein und gaben ein höheres Interesse an als Jungen (Jansen et al., 2019). Die Geschlechterunterschiede in den mathematisch-naturwissenschaftlichen motivationalen Merkmalen fallen teilweise größer aus als die entsprechenden Unterschiede in den fachlichen Kompetenzen (z. B. Jansen et al., 2019; Schneider et al., 2022). Als eine Ursache für geschlechtsbezogene Unterschiede in motivationalen Merkmalen gelten gesellschaftliche Geschlechterstereotype, die über verschiedene Mechanismen den Kompetenzerwerb, die Entwicklung schulischer Motivation und die Bildungsentscheidungen von Schüler:innen beeinflussen (vgl. z. B. Hannover & Wolter, 2019; Henschel et al., 2023; Muntoni & Retelsdorf, 2020). Im Fach Mathematik und in den MINT-Fächern werden Mädchen bzw. Frauen häufig negativ stereotypisiert (z. B. Carli et al., 2016; Ferguson & Lezotte, 2020; Plante et al., 2013).

Auch in Abhängigkeit vom familiären Hintergrund zeigen sich Unterschiede in fachspezifischen Selbstkonzepten und Interessen von Schüler:innen. Kinder und Jugendliche aus Familien mit einem höheren sozioökonomischen Status und kulturellen Kapital berichten häufig ein positiveres akademisches Selbstkonzept und größeres schulisches Interesse als Schüler:innen aus sozial benachteiligten Familien. Diese Vorteile für sozial privilegiertere Schüler:innen sind fächerübergreifend zu beobachten (Guo et al., 2015; Li et al., 2020; Marsh, 2016) und kor-

1 *Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik*

respondieren mit ihren im Durchschnitt höheren Kompetenzen (Hußmann et al., 2017; Müller & Ehmke, 2016; Stubbe et al., 2024).

Für Schüler:innen mit einem Zuwanderungshintergrund fanden Studien, dass diese häufig positivere Bildungsaspirationen aufweisen als Gleichaltrige ohne Zuwanderungshintergrund – obwohl ihre schulischen Leistungen im Durchschnitt geringer ausfallen (McElvany et al., 2018; Salikutluk, 2016). Auch für das Selbstkonzept und Interesse in Mathematik und den Naturwissenschaften zeigt sich dieses Zuwanderungsparadox: Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund verfügen häufig über ein positiveres mathematisches und naturwissenschaftliches Selbstkonzept (Basarkod et al., 2022; Ehm et al., 2011; Schwippert et al., 2024; Shajek et al., 2006) und berichten ein höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Themen (Schwippert et al., 2024; Sikora & Pokropek, 2021) als Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund – trotz ihrer im Mittel geringeren Leistungen (vgl. auch Kapitel 7).

Diese zunächst widersprüchlich wirkenden Befunde werden unter anderem auf den bildungsbezogenen Optimismus von Schüler:innen mit Zuwanderungsgeschichte zurückgeführt. Viele zugewanderte Familien haben migrationsbezogene Herausforderungen erfolgreich bewältigt und nehmen ihre aktuelle Lebenssituation im Vergleich zu der in ihrem Herkunftsland als Verbesserung wahr, was im Mittel zu höheren Bildungsaspirationen und einer höheren schulischen Motivation führen kann (z. B. Basarkod et al., 2022). Zusätzlich können auch internale Vergleichseffekte für die höheren mathematischen und naturwissenschaftlichen Selbstkonzepte und Interessen von Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund eine Rolle spielen: Da die Kompetenzen und Selbsteinschätzungen von Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund im sprachlichen Bereich im Durchschnitt besonders niedrig ausfallen (Shajek et al., 2006), erscheinen die eigenen Kompetenzen in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern im Vergleich dazu gut bzw. besser (*Internal/External Frame of Reference Model*; Möller et al., 2020).

Bislang liegen nur wenige empirische Befunde dazu vor, inwieweit sich fachspezifische Selbstkonzepte und Interessen von Schüler:innen in Deutschland im Zeitverlauf über Kohorten hinweg verändert haben. Vorliegende Befunde zum Fach Mathematik deuten insgesamt auf ungünstige Entwicklungen hin. Für die Primarstufe ergaben Analysen der Daten aus TIMSS[2], dass Viertklässler:innen im Jahr 2023 ein niedrigeres mathematisches Selbstkonzept und weniger positive Einstellungen zum Fach Mathematik aufwiesen als im Jahr 2019 (Selter et al., 2024). Im IQB-Bildungstrend 2021 zeigten sich bei Viertklässler:innen zwar keine signifikanten Veränderungen im mathematischen Selbstkonzept im Vergleich zu 2016, das Interesse der Schüler:innen am Fach Mathematik ist jedoch im selben Zeitraum leicht zurückgegangen (Schneider et al., 2022). Ungünstige Entwicklungen berichten auch Studien zur Sekundarstufe I über Zeiträume von drei (2011 bis 2014; Jansen et al., 2017), sechs (2012 bis 2018; Jansen et al., 2019; Schneider et al., 2024) oder neun bzw. zehn Jahren (2003 bis 2012 bzw. 2012 bis 2022; Schiepe-Tiska & Schmidtner, 2013; Diedrich et al., 2023). Dabei zeigten sich beispielsweise im IQB-Bildungstrend 2018 für das Fach Mathematik differenzielle Muster für Mädchen und Jungen: Während für das mathematische Selbstkonzept ein leichter Anstieg bei den Mädchen und ein Rückgang für die Jungen zwischen 2012 und 2018 festgestellt wurde (Jansen et al., 2019), war im mathematischen Interesse für beide Gruppen ein Rückgang zu beobachten.

2 *Trends in International Mathematics and Science Study*

Die Reduktion des Interesses fiel dabei bei Jungen deutlich stärker aus als bei Mädchen.

Für die Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I wurde in PISA[3] ein signifikanter Rückgang der fachbezogenen Freude und des Interesses zwischen 2006 und 2015 bei 15-jährigen Schüler:innen beobachtet (Schiepe-Tiska et al., 2016). Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2018 stehen mit diesen Ergebnissen im Einklang, da sie ebenfalls ungünstige Trends zwischen den Jahren 2012 und 2018 in den Selbstkonzepten von Neuntklässler:innen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik sowie im Interesse für die Fächer Biologie und Physik zeigten (Jansen et al., 2019). Allerdings waren die Veränderungen klein und damit praktisch nur begrenzt relevant.

8.2 Erfassung motivationaler Merkmale

Das fachspezifische Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik wurde im IQB-Bildungstrend 2024 anhand derselben Aussagen im Schüler:innenfragebogen erhoben wie im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018. Für das fachspezifische Selbstkonzept gaben die Schüler:innen zu vier Aussagen je Fach ihre Einschätzung (z. B. „In Mathematik lerne ich schnell."; Mathematik: $\alpha = .87$; Biologie: $\alpha = .81$; Chemie: $\alpha = .84$; Physik: $\alpha = .83$). Das fachspezifische Interesse wurde ebenfalls mit jeweils vier Aussagen erfasst (z. B. „Für Biologie interessiere ich mich."; Mathematik: $\alpha = .88$; Biologie: $\alpha = .89$; Chemie: $\alpha = .90$; Physik: $\alpha = .91$). Auf einer vierstufigen Antwortskala beurteilten die Jugendlichen, inwieweit die jeweilige Aussage auf sie zutrifft (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*). Für die Beurteilungen der vier Aussagen zum Selbstkonzept und Interesse wurde jeweils pro Fach für jede:n Schüler:in der Mittelwert (Skalenwert) gebildet und fehlende Werte wurden auf Skalenebene multipel imputiert (vgl. Kapitel 13). Somit kann der Skalenwert zwischen 1 und 4 variieren, wobei der theoretische Mittelpunkt der Skala bei 2.50 liegt. In Anlehnung an das Vorgehen in früheren IQB-Studien werden zusätzlich die Anteile der Schüler:innen, die im Durchschnitt „niedrige" (Skalenwert ≤ 2), „mittlere" (Skalenwert > 2 und < 3) oder „hohe" (Skalenwert ≥ 3) Selbstkonzept- und Interessenswerte angegeben haben, berichtet (vgl. z. B. Jansen et al., 2019).

8.3 Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Jahr 2024

In den Abbildungen 8.1 bis 8.4 sind die Mittelwerte der fachspezifischen Selbstkonzepte und Interessen sowie die Anteile der Schüler:innen mit niedrigen, mittleren und hohen Werten für Deutschland insgesamt im Jahr 2024 dargestellt. Länderspezifische Ergebnisse können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 8.1web bis 8.8web).[4]

Rechts neben den Stapelbalken sind die Mittelwerte (*M*) sowie die Standardabweichungen der Skalenwerte (*SD*) angegeben. Die Werte werden jeweils für die Gesamtpopulation, getrennt für Mädchen und Jungen (vgl. Kapitel 5),

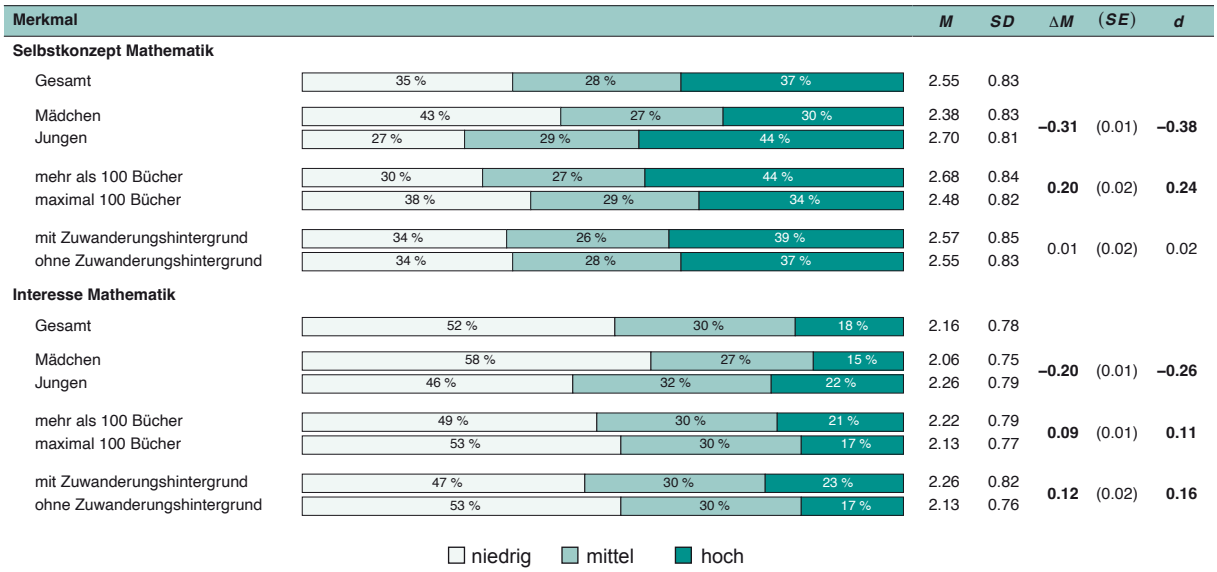
3 *Programme for International Student Assessment*

4 Ergebnisse für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen – getrennt für Mädchen und Jungen – können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 8.9web bis 8.16web).

getrennt für Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt (als Indikator für kulturelles Kapital; vgl. Kapitel 6) sowie getrennt für Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund berichtet (vgl. Kapitel 7).[5] Die Differenz der Mittelwerte zwischen den Gruppen, die verglichen werden, kann der Spalte ΔM entnommen werden, für die auch der dazugehörige Standardfehler (*SE*) sowie das standardisierte Effektstärkemaß Cohens *d* angegeben sind (vgl. Kapitel 1.2).

Im Fach Mathematik (Abb. 8.1) liegt der Mittelwert des berichteten Selbstkonzepts der Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt bei 2.55 Punkten auf der vierstufigen Skala. Etwa 37 Prozent der Schüler:innen weisen ein hohes Selbstkonzept auf. Dem gegenüber steht rund ein Drittel der Jugendlichen (35 %), die über ein niedriges Selbstkonzept und damit über weniger günstige Lernvoraussetzungen verfügen. Für das Interesse an Mathematik liegt der Mittelwert bei 2.16 Punkten. Nur knapp jede:r fünfte Schüler:in (18 %) weist ein hohes mathematisches Interesse auf, mehr als die Hälfte der Schüler:innen (52 %) verfügt hingegen über ein geringes Interesse an mathematischen Themen.

Abbildung 8.1: Selbstkonzept und Interesse im Jahr 2024 im Fach Mathematik



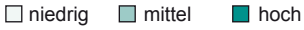
Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) im Selbstkonzept bzw. Interesse angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; ΔM = Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

In den naturwissenschaftlichen Fächern variiert die Ausprägung der untersuchten motivationalen Merkmale je nach Fach, wobei das Selbstkonzept und Interesse der Neuntklässler:innen im Fach Biologie günstiger ausgeprägt ist als in den Fächern Chemie und Physik. Im Fach Biologie (Abb. 8.2) liegt der Mittelwert für das Selbstkonzept bei 2.70 Punkten und für das Interesse bei 2.31 Punkten. Über ein hohes Selbstkonzept im Fach Biologie verfügen 41 Prozent der Neuntklässler:innen, während etwa jede:r fünfte Schüler:in (21 %) ein niedriges Selbst-

5 Abweichend von den Auswertungen in Kapitel 7 umfasst die Gruppe der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund hier auch Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil.

Abbildung 8.2: Selbstkonzept und Interesse im Jahr 2024 im Fach Biologie

Merkmal		*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Selbstkonzept Biologie						
Gesamt	21 % / 38 % / 41 %	2.70	0.68			
Mädchen	18 % / 36 % / 46 %	2.78	0.67	**0.14**	(0.01)	**0.20**
Jungen	24 % / 40 % / 37 %	2.64	0.68			
mehr als 100 Bücher	15 % / 35 % / 50 %	2.85	0.67	**0.23**	(0.01)	**0.35**
maximal 100 Bücher	24 % / 40 % / 35 %	2.62	0.67			
mit Zuwanderungshintergrund	24 % / 39 % / 36 %	2.63	0.69	**–0.12**	(0.01)	**–0.18**
ohne Zuwanderungshintergrund	19 % / 38 % / 44 %	2.75	0.66			
Interesse Biologie						
Gesamt	43 % / 35 % / 22 %	2.31	0.78			
Mädchen	35 % / 38 % / 27 %	2.46	0.77	**0.30**	(0.02)	**0.38**
Jungen	51 % / 33 % / 16 %	2.17	0.77			
mehr als 100 Bücher	37 % / 36 % / 27 %	2.42	0.80	**0.18**	(0.02)	**0.23**
maximal 100 Bücher	47 % / 35 % / 18 %	2.24	0.76			
mit Zuwanderungshintergrund	45 % / 33 % / 22 %	2.28	0.81	**–0.06**	(0.02)	**–0.07**
ohne Zuwanderungshintergrund	41 % / 37 % / 22 %	2.34	0.77			



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) im Selbstkonzept bzw. Interesse angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

konzept berichtet. Das Interesse an biologischen Themen ist bei rund 22 Prozent der Jugendlichen hoch ausgeprägt, während 43 Prozent über ein niedriges Interesse verfügen.

In den Fächern Chemie (Abb. 8.3) und Physik (Abb. 8.4) sind die motivationalen Merkmale insgesamt ähnlich und weniger günstig ausgeprägt als im Fach Biologie. Der Mittelwert für das Selbstkonzept liegt im Fach Chemie bei 2.47 Punkten und im Fach Physik bei 2.45 Punkten; für das fachspezifische Interesse im Mittel bei 2.16 Punkten in Chemie und bei 2.11 Punkten in Physik. Über ein hohes Selbstkonzept im Fach Chemie bzw. Physik verfügen lediglich 30 bzw. 28 Prozent der Jugendlichen, während jeweils 35 Prozent ein niedriges fachspezifisches Selbstkonzept aufweisen. Ein hohes Interesse an Themen des Fachs Chemie bzw. Physik berichten nur 18 bzw. 16 Prozent der Jugendlichen, etwa die Hälfte der Jugendlichen hingegen äußert ein geringes Interesse am jeweiligen Fach (50 bzw. 54 %). Das Interesse an den Fächern Chemie und Physik ist damit bei Neuntklässler:innen im Jahr 2024 ähnlich niedrig ausgeprägt wie das Interesse am Fach Mathematik.

Abbildung 8.3: Selbstkonzept und Interesse im Jahr 2024 im Fach Chemie

Merkmal		*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Selbstkonzept Chemie						
Gesamt	35 % / 35 % / 30 %	2.47	0.76			
Mädchen	38 % / 35 % / 27 %	2.41	0.76	**–0.11**	(0.01)	**–0.15**
Jungen	32 % / 36 % / 32 %	2.53	0.76			
mehr als 100 Bücher	31 % / 33 % / 36 %	2.58	0.78	**0.16**	(0.02)	**0.22**
maximal 100 Bücher	37 % / 37 % / 26 %	2.41	0.74			
mit Zuwanderungshintergrund	34 % / 36 % / 30 %	2.48	0.75	0.00	(0.02)	–0.01
ohne Zuwanderungshintergrund	34 % / 35 % / 30 %	2.48	0.76			
Interesse Chemie						
Gesamt	50 % / 32 % / 18 %	2.16	0.80			
Mädchen	54 % / 30 % / 16 %	2.10	0.79	**–0.12**	(0.01)	**–0.15**
Jungen	47 % / 33 % / 20 %	2.22	0.81			
mehr als 100 Bücher	46 % / 33 % / 20 %	2.23	0.82	**0.12**	(0.02)	**0.14**
maximal 100 Bücher	53 % / 31 % / 16 %	2.12	0.79			
mit Zuwanderungshintergrund	50 % / 31 % / 20 %	2.18	0.82	0.03	(0.02)	0.03
ohne Zuwanderungshintergrund	51 % / 32 % / 17 %	2.15	0.80			



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) im Selbstkonzept bzw. Interesse angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Abbildung 8.4: Selbstkonzept und Interesse im Jahr 2024 im Fach Physik

Merkmal		*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Selbstkonzept Physik						
Gesamt	35 % / 37 % / 28 %	2.45	0.75			
Mädchen	43 % / 35 % / 21 %	2.30	0.73	**–0.29**	(0.01)	**–0.39**
Jungen	28 % / 39 % / 34 %	2.59	0.74			
mehr als 100 Bücher	30 % / 36 % / 34 %	2.58	0.77	**0.19**	(0.02)	**0.26**
maximal 100 Bücher	38 % / 38 % / 24 %	2.38	0.73			
mit Zuwanderungshintergrund	36 % / 38 % / 26 %	2.42	0.74	**–0.05**	(0.02)	**–0.06**
ohne Zuwanderungshintergrund	34 % / 37 % / 29 %	2.47	0.75			
Interesse Physik						
Gesamt	54 % / 30 % / 16 %	2.11	0.80			
Mädchen	64 % / 26 % / 10 %	1.93	0.75	**–0.35**	(0.01)	**–0.44**
Jungen	45 % / 34 % / 22 %	2.28	0.82			
mehr als 100 Bücher	49 % / 32 % / 20 %	2.20	0.82	**0.15**	(0.02)	**0.18**
maximal 100 Bücher	57 % / 29 % / 14 %	2.06	0.78			
mit Zuwanderungshintergrund	54 % / 29 % / 18 %	2.12	0.83	0.01	(0.02)	0.02
ohne Zuwanderungshintergrund	54 % / 31 % / 16 %	2.11	0.79			



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) im Selbstkonzept bzw. Interesse angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

In den Abbildungen 8.5 bis 8.7 sind die Effektstärken (Cohens *d*) für die Mittelwertsunterschiede zwischen den Gruppen, die verglichen werden, sowohl für die fachspezifischen Selbstkonzepte und Interessen als auch für ausgewählte Kompetenzbereiche dargestellt (Mathematik: *Globalskala*, naturwissenschaftliche Fächer: *Fachwissen*). Positive *d*-Werte kennzeichnen dabei höhere Selbstkonzept-, Interessens- und Kompetenzwerte für Mädchen, Jugendliche aus Familien mit mehr kulturellem Kapital (mehr als 100 Bücher im Haushalt) bzw. Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund.

Die Vergleiche der im Mittel von Mädchen und Jungen berichteten motivationalen Merkmale zeigen in allen Fächern signifikante Unterschiede (Abb. 8.5): In den Fächern Mathematik, Chemie und Physik berichten Jungen im Mittel ein höheres Selbstkonzept und Interesse, während Mädchen im Fach Biologie im Durchschnitt über ein höheres Selbstkonzept und Interesse verfügen. Die Stärke der Geschlechterunterschiede variiert dabei zwischen $d = 0.15$ im Fach Chemie (Selbstkonzept und Interesse) und $d = 0.39$ (Selbstkonzept) bzw. $d = 0.44$ (Interesse) im Fach Physik.

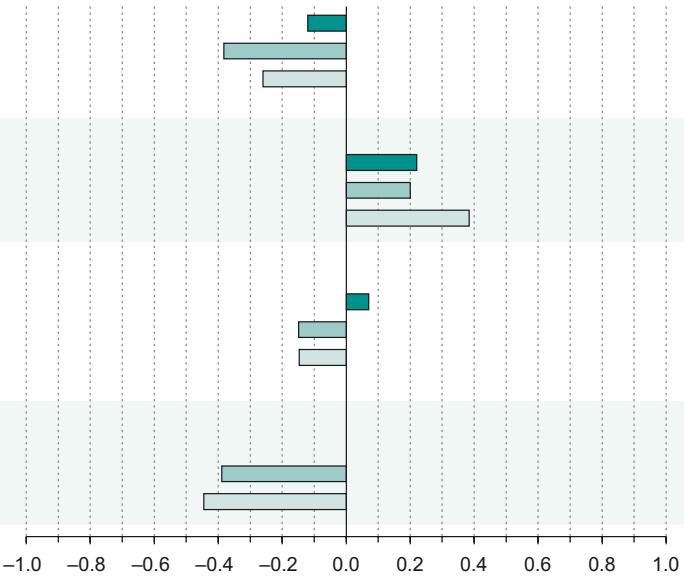
Die Geschlechterunterschiede in den motivationalen Merkmalen spiegeln nur teilweise die geschlechtsbezogenen Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Jahr 2024 wider (vgl. Kapitel 5). Im Fach Mathematik sind für die Globalskala signifikante, aber kleine Kompetenzvorteile zugunsten der Jungen zu beobachten. Hierzu passt, dass Jungen sich in Mathematik im Mittel auch als kompetenter einschätzen und ein höheres Interesse am Fach bekunden. Allerdings fallen die geschlechtsbezogenen Unterschiede zugunsten der Jungen in den motivationalen Merkmalen etwa doppelt (Interesse) bzw. dreimal (Selbstkonzept) so groß aus wie der Unterschied in der erreichten Kompetenz.

In den naturwissenschaftlichen Fächern geht der Kompetenzvorteil der Mädchen im Bereich *Fachwissen* in Biologie mit einem höheren Selbstkonzept und Interesse der Mädchen im Vergleich zu den Jungen einher. Der Geschlechterunterschied in der Selbsteinschätzung der eigenen Fähigkeit entspricht dabei dem beobachteten Kompetenzunterschied, während der Unterschied im Interesse deutlich größer ausgeprägt ist. Ein anderes Muster zeigt sich im Fach Chemie. Hier weisen Mädchen zwar im Mittel etwas höhere Kompetenzen im Bereich *Fachwissen* auf, Jungen berichten jedoch ein höheres Selbstkonzept und Interesse. Im Fach Physik schließlich sind keine signifikanten kompetenzbezogenen Geschlechterunterschiede im Bereich *Fachwissen* festzustellen, die Jungen weisen jedoch ein deutlich höheres Selbstkonzept und Interesse auf als Mädchen.

Die Befunde zu den sozialen Disparitäten im Selbstkonzept und Interesse fallen für alle untersuchten Fächer einheitlich aus (Abb. 8.6): Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt schätzen ihre Kompetenzen in allen Fächern höher ein und berichten ein höheres fachspezifisches Interesse als Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt ($0.11 \leq d \leq 0.35$). Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den für das Jahr 2024 beobachteten Kompetenzunterschieden zwischen den Gruppen (vgl. Kapitel 6), wobei die sozialen Disparitäten in den motivationalen Merkmalen deutlich geringer ausgeprägt sind als die Kompetenzunterschiede.

Abbildung 8.5: Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in den erreichten Kompetenzen, im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik

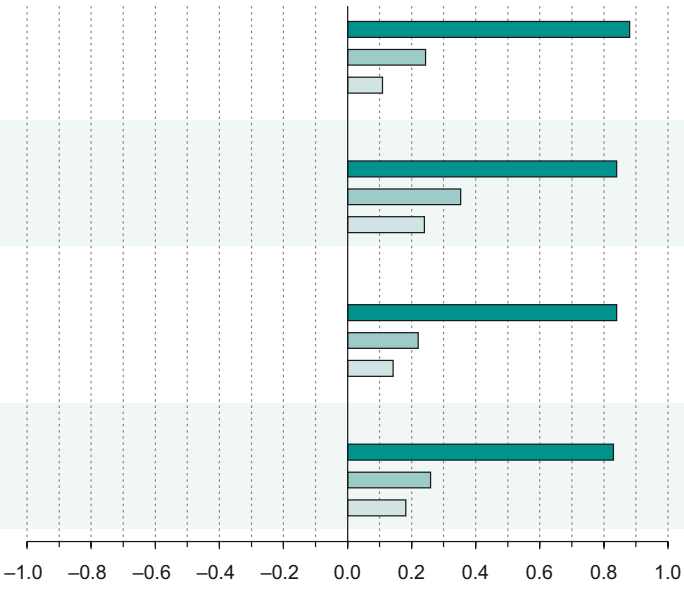
Merkmal	*d*	Vorsprung zugunsten der Jungen / Mädchen
Mathematik		
Globalskala	**–0.12**	
Selbstkonzept	**–0.38**	
Interesse	**–0.26**	
Biologie		
Fachwissen	**0.22**	
Selbstkonzept	**0.20**	
Interesse	**0.38**	
Chemie		
Fachwissen	**0.07**	
Selbstkonzept	**–0.15**	
Interesse	**–0.15**	
Physik		
Fachwissen	0.00	
Selbstkonzept	**–0.39**	
Interesse	**–0.44**	



Anmerkungen. *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Werte sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

Abbildung 8.6: Unterschiede zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt in den erreichten Kompetenzen, im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik

Merkmal	*d*	Vorsprung zugunsten der Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt / mehr als 100 Büchern im Haushalt
Mathematik		
Globalskala	**0.88**	
Selbstkonzept	**0.24**	
Interesse	**0.11**	
Biologie		
Fachwissen	**0.84**	
Selbstkonzept	**0.35**	
Interesse	**0.23**	
Chemie		
Fachwissen	**0.84**	
Selbstkonzept	**0.22**	
Interesse	**0.14**	
Physik		
Fachwissen	**0.83**	
Selbstkonzept	**0.26**	
Interesse	**0.18**	

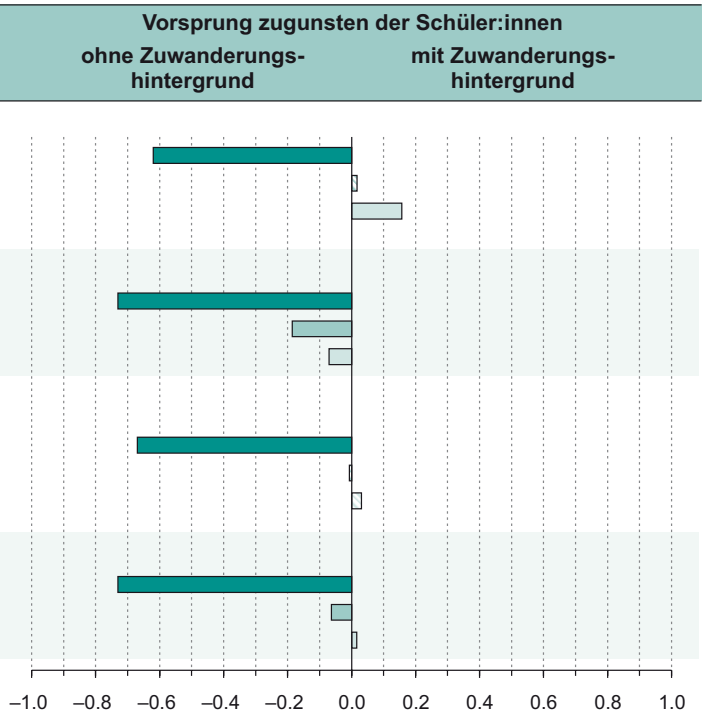


Anmerkungen. *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Werte sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

Im Vergleich der motivationalen Merkmale von Jugendlichen mit und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund ergeben sich nur vereinzelt signifikante Unterschiede und die Richtung der Unterschiede variiert zwischen dem Fach Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern (Abb. 8.7). Im Fach Mathematik berichten Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund im Durchschnitt ein höheres Interesse als Jugendliche ohne Zuwanderunterhintergrund, während sich die Gruppen im mathematischen Selbstkonzept nicht signifikant unterscheiden. In den naturwissenschaftlichen Fächern zeigen sich hingegen teilweise Unterschiede zugunsten von Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund, insbesondere im Selbstkonzept und Interesse im Fach Biologie sowie im Selbstkonzept im Fach Physik. Allerdings sind die beobachteten Unterschiede in den motivationalen Merkmalen durchgehend gering ausgeprägt und fallen in allen Fächern deutlich schwächer aus ($0.06 \leq d \leq 0.18$) als die Kompetenzunterschiede zugunsten von Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 7).

Abbildung 8.7: Unterschiede zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in den erreichten Kompetenzen, im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik

Merkmal	*d*
Mathematik	
Globalskala	**–0.62**
Selbstkonzept	0.02
Interesse	**0.16**
Biologie	
Fachwissen	**–0.73**
Selbstkonzept	**–0.18**
Interesse	**–0.07**
Chemie	
Fachwissen	**–0.67**
Selbstkonzept	–0.01
Interesse	0.03
Physik	
Fachwissen	**–0.73**
Selbstkonzept	**–0.06**
Interesse	0.02



Anmerkungen. *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Werte sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

8.4 Veränderungen motivationaler Merkmale über die Zeit

Im Folgenden wird untersucht, wie sich die fachspezifischen Selbstkonzepte und Interessen zwischen den Jahren 2012 und 2018 sowie 2018 und 2024 bundesweit verändert haben. Befunde zur Veränderung der Selbstkonzept- und Interessenswerte für den Zeitraum 2012–2024 können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 8.1web bis 8.8web).[6]

In Abbildung 8.8 sind die Mittelwerte (*M*) und die Standardabweichungen (*SD*) für die fachspezifischen Selbstkonzepte und Interessen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen in den Jahren 2012, 2018 und 2024 dargestellt. Zusätzlich werden die Veränderungen der Mittelwerte (Δ*M*) und die dazugehörigen Standardfehler (*SE*) angegeben, wobei negative Differenzwerte geringere Werte zum späteren Erhebungszeitpunkt widerspiegeln. Zudem ist die Effektstärke Cohens *d* zur standardisierten Quantifizierung der Veränderung angegeben (vgl. Kapitel 1.2).

Für die fachspezifischen Selbstkonzepte zeigen sich zwischen den Jahren 2018 und 2024 in allen Fächern signifikante Rückgänge, die in ähnlicher Stärke bereits zwischen 2012 und 2018 festzustellen waren. Auch für das fachspezifische Interesse sind zwischen 2018 und 2024 durchweg signifikant negative Trends zu beobachten. Ebenso waren zwischen 2012 und 2018 bereits negative Trends in den

Abbildung 8.8: Mittelwerte und Streuungen für das fachspezifische Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
Merkmal	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Mathematik												
Selbstkonzept	2.64	0.87	2.60	0.83	2.55	0.83	**–0.04**	(0.01)	**–0.05**	**–0.05**	(0.01)	**–0.06**
Interesse	2.48	0.86	2.34	0.80	2.16	0.78	**–0.15**	(0.02)	**–0.18**	**–0.17**	(0.01)	**–0.22**
Biologie												
Selbstkonzept	2.82	0.67	2.77	0.68	2.70	0.68	**–0.05**	(0.01)	**–0.08**	**–0.06**	(0.01)	**–0.09**
Interesse	2.51	0.79	2.47	0.78	2.31	0.78	**–0.04**	(0.01)	**–0.04**	**–0.16**	(0.01)	**–0.21**
Chemie												
Selbstkonzept	2.58	0.79	2.53	0.76	2.47	0.76	**–0.04**	(0.02)	**–0.06**	**–0.06**	(0.01)	**–0.07**
Interesse	2.28	0.85	2.26	0.83	2.16	0.80	–0.03	(0.02)	–0.03	**–0.10**	(0.01)	**–0.12**
Physik												
Selbstkonzept	2.54	0.77	2.50	0.74	2.45	0.75	**–0.04**	(0.02)	**–0.05**	**–0.05**	(0.01)	**–0.06**
Interesse	2.22	0.84	2.19	0.82	2.11	0.80	**–0.03**	(0.01)	**–0.04**	**–0.08**	(0.01)	**–0.10**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte (Δ*M*) geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Für das Jahr 2012 stehen die Befunde aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

6 Auf der Webseite des IQB können länderspezifische Ergebnisse (Tab. 8.1web bis 8.8web) sowie Trendergebnisse für die Teilpopulation der Gymnasiast:innen – getrennt für Mädchen und Jungen – als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 8.9web bis 8.16web).

Fächern Mathematik, Biologie und Physik zu verzeichnen, diese waren jedoch geringer ausgeprägt als zwischen den Jahren 2018 und 2024.

In den Tabellen 8.1 bis 8.3 wird dargestellt, wie sich die geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten in den motivationalen Merkmalen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern zwischen den Jahren 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024 in Deutschland insgesamt entwickelt haben. Für jedes Merkmal und jedes Fach wird die jeweilige Disparität (ΔM) in den Jahren 2012, 2018 und 2024 dargestellt. Fett gedruckte Disparitäten sind im jeweiligen Erhebungsjahr statistisch signifikant. In den Spalten mit den Differenzen 2018–2012 bzw. 2024–2018 ist zudem angegeben, um wie viele Punkte sich die jeweilige Disparität zwischen den Erhebungsjahren verändert hat, und zwar als Betrag der Punktdifferenz ($|\Delta M_{2018} – \Delta M_{2012}|$ bzw. $|\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}|$). Die angegebene Veränderung der Disparität in Punktwerten gibt zunächst also keine Auskunft über deren Richtung. Diese geht aus den Pfeilsymbolen hervor, die bei statistisch signifikanten Veränderungen abgebildet sind. Ein nach oben weisender Pfeil gibt eine Zunahme der Disparität zwischen den Erhebungsjahren an, ein nach unten weisender Pfeil kennzeichnet eine Verringerung der Disparität. Angegeben sind zudem für alle Werte die entsprechenden Standardfehler (*SE*).

Zwischen 2018 und 2024 hat sich der Geschlechterunterschied für das Selbstkonzept und das Interesse in Mathematik signifikant vergrößert (Tab. 8.1). Die Zunahme der Disparität im mathematischen Selbstkonzept ist darauf zurückzuführen, dass sich das Selbstkonzept der Mädchen im genannten Zeitraum signifikant reduziert hat ($\Delta d = –0.11$; vgl. Tab. 8.1web), während das Selbstkonzept der Jungen im Mittel unverändert geblieben ist. Für das mathematische Interesse war

Tabelle 8.1: Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
Merkmal	ΔM	(*SE*)	ΔM	(*SE*)	ΔM	(*SE*)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(*SE*)		$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(*SE*)	
Mathematik												
Selbstkonzept	**–0.43**	(0.02)	**–0.25**	(0.01)	**–0.31**	(0.01)	**0.18**	(0.02)	↓	**0.06**	(0.02)	↑
Interesse	**–0.37**	(0.02)	**–0.16**	(0.01)	**–0.20**	(0.01)	**0.21**	(0.02)	↓	**0.04**	(0.02)	↑
Biologie												
Selbstkonzept	**0.03**	(0.02)	**0.10**	(0.01)	**0.14**	(0.01)	**0.07**	(0.02)	↑	**0.03**	(0.02)	↑
Interesse	**0.06**	(0.02)	**0.20**	(0.01)	**0.30**	(0.02)	**0.15**	(0.02)	↑	**0.09**	(0.02)	↑
Chemie												
Selbstkonzept	**–0.16**	(0.02)	**–0.12**	(0.01)	**–0.11**	(0.01)	0.04	(0.02)		0.01	(0.02)	
Interesse	**–0.21**	(0.02)	**–0.14**	(0.01)	**–0.12**	(0.01)	**0.07**	(0.03)	↓	0.03	(0.02)	
Physik												
Selbstkonzept	**–0.43**	(0.02)	**–0.29**	(0.01)	**–0.29**	(0.01)	**0.14**	(0.02)	↓	0.01	(0.02)	
Interesse	**–0.54**	(0.02)	**–0.39**	(0.01)	**–0.35**	(0.01)	**0.15**	(0.02)	↓	0.04	(0.02)	

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen; *SE* = Standardfehler.
Für das Jahr 2012 stehen die Befunde aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Disparität an: ↑ = Disparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Disparität hat im Trend signifikant abgenommen.

für beide Geschlechter ein signifikant ungünstiger Trend festzustellen, welcher für die Mädchen stärker ausfiel (d = –0.25) als für die Jungen (d = –0.19). Diese Entwicklungen stehen im Gegensatz zu den zwischen 2012 und 2018 beobachteten Trends: In diesem Zeitraum hatten sich die Geschlechterunterschiede im mathematischen Selbstkonzept und Interesse signifikant reduziert (Jansen et al., 2019). Dies ließ sich überwiegend auf eine Verringerung der Selbstkonzept- und Interessenswerte der Jungen zurückführen (Selbstkonzept Mädchen/Jungen: Δd = 0.06/–0.16; Interesse Mädchen/Jungen: Δd = –0.05/–0.31; vgl. Tab. 8.1web und 8.2web).

Im Fach Biologie hat sich der Geschlechterunterschied zwischen 2018 und 2024 in beiden motivationalen Merkmalen vergrößert, was jeweils auf einen stärkeren Rückgang für Jungen als für Mädchen zurückzuführen ist (Selbstkonzept Mädchen/Jungen: Δd = –0.06/–0.11; Interesse Mädchen/Jungen: Δd = –0.15/–0.27; vgl. Tab. 8.3web und 8.4web). Bereits zwischen 2012 und 2018 hatten sich die Geschlechterunterschiede im Selbstkonzept und Interesse im Fach Biologie signifikant vergrößert, was ebenfalls auf signifikant negative Trends bei den Jungen zurückzuführen war (Selbstkonzept Mädchen/Jungen: Δd = –0.03/–0.12; Interesse Mädchen/Jungen: Δd = 0.05/–0.13).

In den Fächern Chemie und Physik zeigen sich für beide Merkmale zwischen 2018 und 2024 keine signifikanten Veränderungen in den Geschlechterunterschieden. Für den vorherigen Zeitraum 2012–2018 war ein ähnliches Befundmuster wie für das Fach Mathematik zu verzeichnen, also eine Abnahme der Geschlechterunterschiede im fachspezifischen Selbstkonzept in Physik und im Interesse in Chemie und Physik.

Tabelle 8.2: Unterschiede zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018	
Merkmal	ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)		$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)
Mathematik											
Selbstkonzept	**0.10**	(0.02)	**0.18**	(0.01)	**0.20**	(0.02)	**0.08**	(0.02)	↑	0.03	(0.02)
Interesse	0.03	(0.02)	**0.07**	(0.01)	**0.09**	(0.01)	0.04	(0.02)		0.01	(0.02)
Biologie											
Selbstkonzept	**0.16**	(0.02)	**0.21**	(0.01)	**0.23**	(0.01)	**0.06**	(0.02)	↑	0.02	(0.02)
Interesse	**0.15**	(0.02)	**0.20**	(0.01)	**0.18**	(0.02)	**0.05**	(0.02)	↑	0.01	(0.02)
Chemie											
Selbstkonzept	**0.09**	(0.02)	**0.16**	(0.01)	**0.16**	(0.02)	**0.06**	(0.02)	↑	0.01	(0.02)
Interesse	**0.09**	(0.02)	**0.12**	(0.01)	**0.12**	(0.02)	0.03	(0.03)		0.00	(0.02)
Physik											
Selbstkonzept	**0.09**	(0.02)	**0.18**	(0.01)	**0.19**	(0.02)	**0.09**	(0.02)	↑	0.02	(0.02)
Interesse	**0.06**	(0.02)	**0.13**	(0.01)	**0.15**	(0.02)	**0.07**	(0.03)	↑	0.01	(0.02)

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz der Mittelwerte von Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt; SE = Standardfehler.
Für das Jahr 2012 stehen die Befunde aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant (p < .05). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Disparität an: ↑ = Disparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Disparität hat im Trend signifikant abgenommen.

Tabelle 8.3: Unterschiede zwischen Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund im fachspezifischen Selbstkonzept und Interesse in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in den Jahren 2012, 2018 und 2024 im Vergleich

	2012		2018		2024		Differenz 2018–2012		Differenz 2024–2018	
Merkmal	ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	$\lvert\Delta M_{2018} - \Delta M_{2012}\rvert$	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)
Mathematik										
Selbstkonzept	–0.01	(0.03)	0.00	(0.01)	0.01	(0.02)	0.02	(0.03)	0.01	(0.03)
Interesse	0.05	(0.03)	**0.09**	(0.02)	**0.12**	(0.02)	0.04	(0.04)	0.03	(0.03)
Biologie										
Selbstkonzept	**–0.06**	(0.02)	**–0.09**	(0.01)	**–0.12**	(0.01)	0.03	(0.03)	0.03	(0.02)
Interesse	–0.04	(0.03)	**–0.05**	(0.02)	**–0.06**	(0.02)	0.00	(0.03)	0.01	(0.03)
Chemie										
Selbstkonzept	–0.02	(0.02)	**–0.03**	(0.01)	0.00	(0.02)	0.01	(0.03)	0.03	(0.02)
Interesse	–0.02	(0.03)	0.01	(0.02)	0.03	(0.02)	0.03	(0.03)	0.01	(0.03)
Physik										
Selbstkonzept	–0.04	(0.03)	**–0.05**	(0.01)	**–0.05**	(0.02)	0.01	(0.03)	0.00	(0.02)
Interesse	–0.03	(0.03)	–0.01	(0.02)	0.01	(0.02)	0.01	(0.04)	0.03	(0.03)

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz der Mittelwerte von Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; SE = Standardfehler.
Für das Jahr 2012 stehen die Befunde aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Disparität an: ↑ = Disparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Disparität hat im Trend signifikant abgenommen.

Die sozialen Disparitäten in den motivationalen Merkmalen haben sich zwischen 2018 und 2024 nicht signifikant verändert (Tab. 8.2). Zwischen 2012 und 2018 war hingegen teilweise eine signifikante Zunahme des Unterschieds zwischen Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt zu verzeichnen, und zwar in allen fachspezifischen Selbstkonzepten sowie im Interesse in Biologie und Physik. Diese ungünstigen Entwicklungen gingen darauf zurück, dass sich die entsprechenden Mittelwerte für Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt signifikant verringert hatten ($-0.10 \leq \Delta d \leq -0.06$), während für die Werte für Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt keine signifikanten Veränderungen auftraten (vgl. Tab. 8.1web bis 8.8web).

Die zuwanderungsbezogenen Unterschiede in den fachspezifischen Selbstkonzepten und Interessen haben sich weder zwischen 2018 und 2024 noch zwischen 2012 und 2018 signifikant verändert (Tab. 8.3).

8.5 Zusammenfassung und Diskussion

Die Ergebnisse zu den motivationalen Merkmalen weisen darauf hin, dass auch im Jahr 2024 in allen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern ein erheblicher Anteil der Neuntklässler:innen über ein mittleres oder hohes Selbstkonzept verfügt. Die Jugendlichen schätzen sich also mehrheitlich als kompetent in diesen Fächern ein. Gleichzeitig geben jedoch nur 16 bis 22 Prozent an, ein hohes Inter-

esse an den fachlichen Inhalten zu haben. Ein großer Teil zeigt ein gering ausgeprägtes Interesse – in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik liegt dieser Anteil jeweils bei 50 Prozent oder darüber, im Fach Biologie bei 43 Prozent. Angesichts der Bedeutung, die fachspezifische Interessen für die Wahl mathematisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge und Berufe haben, und des gleichzeitig anhaltenden Fachkräftemangels im MINT-Bereich sind diese Befunde problematisch.

Ferner zeigen sich Geschlechterunterschiede in den untersuchten motivationalen Merkmalen: Während Jungen in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik ihre eigenen Kompetenzen im Mittel höher einschätzen als Mädchen und auch ein größeres Interesse an diesen Fächern berichten, schätzen sich Mädchen im Fach Biologie im Durchschnitt als fähiger und interessierter ein als Jungen. Dieses Muster zeigte sich bereits in den Jahren 2012 und 2018 (Jansen et al., 2014, 2019). Die Stärke der geschlechtsbezogenen Disparitäten in den Selbstkonzepten und Interessen stimmt dabei nur teilweise mit den in Kapitel 5 berichteten Geschlechterunterschieden in den jeweiligen Kompetenzen überein. In den Fächern Chemie und Physik fallen die Geschlechterunterschiede in den Kompetenzen zugunsten der Mädchen aus oder sind nicht bedeutsam. Trotzdem weisen hier – wie bereits in den Jahren 2012 und 2018 – die Jungen ein höher ausgeprägtes Selbstkonzept und Interesse auf. Im Fach Mathematik sind die geschlechtsbezogenen Unterschiede zugunsten der Jungen in den motivationalen Merkmalen zudem deutlich größer als in der erreichten Kompetenz. Solche Befunde, die weitgehend gängigen Geschlechterstereotypen entsprechen, könnten zumindest teilweise für die Disparitäten in den Studierendenzahlen in den MINT-Fächern verantwortlich sein (Mohr, 2022).

Um Geschlechterunterschieden in stereotypisierten Bereichen entgegenzuwirken, sollten Lehrkräfte beispielsweise ihren Schüler:innen gegenüber betonen, dass sie von allen vergleichbar gute Leistungen erwarten und ihnen hohe Leistungen zutrauen (Hartley & Sutton, 2013). Zudem wird die Verwendung von Unterrichtsmaterialien ohne offen oder verdeckt dargestellte Geschlechterstereotype sowie die Nutzung einer möglichst geschlechtsneutralen Sprache empfohlen (Hannover & Wolter, 2019). Ferner sollten bei der Wahl der inhaltlichen Themen und bei der Gestaltung von Lernmedien die Interessen von Mädchen und Jungen in gleicher Weise Berücksichtigung finden (Blossfeld et al., 2009). Hierdurch kann möglicherweise die Lernmotivation gesteigert und Effekten von Stereotypen entgegengewirkt werden.

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden zusätzlich auch soziale und zuwanderungsbezogene Disparitäten in den motivationalen Merkmalen analysiert. Die Unterschiede in den motivationalen Merkmalen sind dabei – anders als bei den geschlechtsbezogenen Unterschieden – deutlich geringer ausgeprägt als die Kompetenzunterschiede zwischen den Gruppen. Schüler:innen aus Familien mit mehr kulturellem Kapital berichten in allen Fächern höhere fachspezifische Selbstkonzepte und Interessen als Schüler:innen aus Familien mit weniger kulturellem Kapital. Ähnliche Disparitäten wurden auch in anderen Studien gefunden (Guo et al., 2015; Li et al., 2020; Marsh, 2016). Für den Zuwanderungshintergrund der Jugendlichen ist das Befundmuster weniger einheitlich. Im Fach Mathematik berichten Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund im Mittel ein höheres Interesse als Jugendliche ohne Zuwanderunterhintergrund, in den naturwissenschaftlichen Fächern sind teilweise Unterschiede zugunsten von Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund festzustellen. Im Sinne der Bildungsgerechtigkeit

wären ähnlich positive Selbstkonzepte und Interessen über alle Gruppen hinweg wünschenswert – und zwar auf einem deutlich höheren Niveau als im Jahr 2024.

Zwischen 2018 und 2024 haben sich die fachspezifischen Selbstkonzepte und Interessen der Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt in allen untersuchten Fächern signifikant verringert. Auch wenn die Effektstärken dieser Trends nicht groß sind, ergibt sich im Zusammenspiel mit den bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 zuvor beobachteten ungünstigen Veränderungen ein insgesamt besorgniserregendes Bild.

Für die negativen Veränderungen in den motivationalen Merkmalen, die in den IQB-Bildungstrends 2021 und 2022 gefunden worden sind, wurde vermutet, dass diese zumindest teilweise auf die pandemiebedingten Veränderungen der Lernsituation zurückzuführen waren. Es ist nicht auszuschließen, dass die pandemiebedingten Einschränkungen weiter nachwirken und auch noch für die im IQB-Bildungstrend 2024 beobachteten Trends mitverantwortlich sind. Ferner zeigen aktuelle Studien, dass viele Jugendliche infolge globaler Krisen (z. B. Kriege und Klimawandel) ein erhöhtes Maß an Ängsten und Unsicherheiten erleben (Kaman et al., 2025; vgl. auch Kapitel 9). Dieses psychosoziale Belastungserleben könnte sich allgemein auch auf die schulische Motivation auswirken (Kaman et al., 2025).

Die in diesem Kapitel beschriebenen Ergebnisse zeigen erneut, dass Schüler:innen in einigen Fächern über eine geringe bis sehr geringe Motivation verfügen, was stärker als bisher in den Blick genommen werden sollte. Es sollten Anstrengungen unternommen werden, das Interesse von Jugendlichen an fachlichen Inhalten zu erhöhen und sie darin zu unterstützen, ihre Fähigkeiten realistisch einzuschätzen. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei denjenigen Schüler:innen zukommen, die trotz eigentlich hoher Kompetenzen über ein geringes Selbstkonzept verfügen. Hierzu können Lehrkräfte im Fachunterricht beitragen. So konnte etwa gezeigt werden, dass positive Leistungsrückmeldungen unter Einbezug individueller Zielvorgaben das Selbstkonzept fördern können (O'Mara et al., 2006; vgl. auch Hübner et al., 2025). Zudem begünstigt Unterricht, den Schüler:innen als gut strukturiert, störungsarm und unterstützend wahrnehmen, eine positive Entwicklung motivationaler und emotionaler Merkmale (Kunter et al., 2007; Tsai et al., 2008; vgl. auch Kapitel 10). Auch Lerneinheiten, in denen fachliche Inhalte gezielt an den Interessen und an der Lebenswelt der Schüler:innen anknüpfen, können motivierend wirken (Häussler & Hoffmann, 2002). Ferner zeigen Studien, dass Programme, die den wahrgenommenen Wert und die wahrgenommene Nützlichkeit beispielsweise von Mathematik gezielt stärken, wirkungsvoll sein können (z. B. Gaspard et al., 2015; vgl. auch Rosenzweig et al., 2021).

Literatur

Basarkod, G., Marsh, H. W., Parker, P. D., Dicke, T. & Guo, J. (2022). The immigrant paradox and math-self-concept: An SES-of-origin-country hypothesis. *Learning and Instruction, 77*, 101539. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101539

Blossfeld, H.-P., Bos, W., Hannover, B., Müller-Böling, D., Prenzel, M., Wößmann, L. & Lenzen, D. (Hrsg.). (2009). *Geschlechterdifferenzen im Bildungssystem. Jahresgutachten 2009*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B. & Kim, E. (2016). Stereotypes about gender and science: Women ≠ scientists. *Psychology of Women Quarterly, 40*(2), 244–260. https://doi.org/10.1177/0361684315622645

Diedrich, J., Patzl, S., Seßler, S. & Reinhold, F. (2023). Motivational-emotionale Orientierungen Fünfzehnjähriger bezüglich Mathematik in PISA 2022. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 87–112). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 101859. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859

Ehm, J.-H., Duzy, D. & Hasselhorn, M. (2011). Das akademische Selbstkonzept bei Schulanfängern. Spielen Geschlecht und Migrationshintergrund eine Rolle? *Frühe Bildung*, 37–45. https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000008

Ferguson, S. L. & Lezotte, S. M. (2020). Exploring the state of science stereotypes: Systematic review and meta-analysis of the Draw-a-Scientist Checklist. *School Science and Mathematics, 120*(1), 55–65. https://doi.org/10.1111/ssm.12382

Gaspard, H., Dicke, A.-L., Flunger, B., Brisson, B. M., Häfner, I., Nagengast, B. & Trautwein, U. (2015). Fostering adolescents' value beliefs for mathematics with a relevance intervention in the classroom. *Developmental Psychology, 51*, 1226–1240. https://doi.org/10.1037/dev0000028

Guo, J., Parker, P. D., Marsh, H. W. & Morin, A. J. S. (2015). Achievement, motivation, and educational choices: A longitudinal study of expectancy and value using a multiplicative perspective. *Developmental Psychology, 51*, 1163–1176. https://doi.org/10.1037/a0039440

Hannover, B. & Wolter, I. (2019). Geschlechtsstereotype: Wie sie entstehen und sich auswirken. In B. Kortendiek, B. Riegraf & K. Sabisch (Hrsg.), *Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung* (S. 201–210). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12500-4_16-1

Hartley, B. L. & Sutton, R. M. (2013). A stereotype threat account of boys' academic underachievement. *Child Development, 84*(5), 1716–1733. https://doi.org/10.1111/cdev.12079

Häussler, P. & Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching, 39*, 870–888. https://doi.org/10.1002/tea.10048

Henschel, S., Jansen, M. & Schneider, R. (2023). How gender stereotypes of students and significant others are related to motivational and affective outcomes in mathematics at the end of secondary school. *Contemporary Educational Psychology*, *73*, 102–161. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102161

Heyder, A., Weidinger, A. F. & Steinmayr, R. (2021). Only a burden for females in math? Gender and domain differences in the relation between adolescents' fixed mindsets and motivation. *Journal of Youth and Adolescence, 50*, 177–188. https://doi.org/10.1007/s10964-020-01345-4

Hußmann, A., Stubbe, T. C. & Kasper, D. (2017). Soziale Herkunft und Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern. In A. Hußmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, Lankes, E.-M., N. McElvany u. a. (Hrsg.), *IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 195–217). Waxmann.

Hübner, N., Winstone, N., Merk, S. & Hattie, J. (2025). Teacher feedback and students' self-concept, intrinsic value, and achievement in mathematics: Juxtaposing between- and within-person perspectives on long-term reciprocal relationships. *Contemporary Educational Psychology*, *81*, 102365. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2025.102365

Jansen, M., Schneider, R., Schipolowski, S. & Henschel, S. (2019). Motivationale Schülermerkmale im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 337–354). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Jansen, M., Schroeders, U. & Lüdtke, O. (2014). Academic self-concept in science: Multidimensionality, relations to achievement measures, and gender differences. *Learning and Individual Differences, 30*, 11–21. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.12.003

Jansen, M., Stäbler, F., Becker, M. & Neumann, M. (2017). Motivationale Orientierungen und Aspekte schulischen Wohlbefindens vor und nach der Berliner Schulstrukturre-

form. In M. Neumann, M. Becker, J. Baumert, K. Maaz & O. Köller (Hrsg.), *Zweigliedrigkeit im deutschen Schulsystem. Potenziale und Herausforderungen in Berlin* (S. 295–320). Waxmann.

Kaman, A., Erhart, M., Devine, J., Napp, A.-K., Reiß, F., Behn, S. & Ravens-Sieberer, U. (2025). Psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Zeiten globaler Krisen: Ergebnisse der COPSY-Längsschnittstudie von 2020 bis 2024. *Bundesgesundheitsblatt*, *68*, 670–680. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04045-1

Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E. & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. BMBF.

Köller, O., Baumert, J. & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 32*, 448–470. https://doi.org/10.2307/749801

Köller, O., Daniels, Z., Schnabel, K. & Baumert, J. (2000). Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik: Die Rolle des fachspezifischen Selbstkonzepts und Interesses. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14*, 26–37. https://doi.org/10.1024//1010-0652.14.1.26

Kunter, M., Baumert, J. & Köller, O. (2007). Effective classroom management and the development of subject-related interest. *Learning and Instruction, 17*, 494–509. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.002

Lauermann, F., Chow, A. & Eccles, J. S. (2015). Differential effects of adolescents' expectancy and value beliefs about math and English on math/science-related and human services-related career plans. *International Journal of Gender, Science and Technology, 7*, 205–228. https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/393

Lauermann, F., Tsai, Y.-M. & Eccles, J. S. (2017). Math-related career aspirations and choices within Eccles et al.'s expectancy–value theory of achievement-related behaviors. *Developmental Psychology, 53*, 1540–1559. https://doi.org/10.1037/dev0000367

Lewalter, D., Diedrich, J., Goldhammer, F., Köller, O. & Reiss, K. (Hrsg.). (2023). *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Li, S., Xu, Q. & Xia, R. (2020). Relationship between SES and academic achievement of junior high school students in China: The mediating effect of self-concept. *Frontiers in Psychology, 10*, 2513. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02513

Marsh, H. W. (2016). Cross-cultural generalizability of year in school effects: Negative effects of acceleration and positive effects of retention on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology, 108*(2), 256–273. https://doi.org/10.1037/edu0000059

Marsh, H. W., Guo, J., Pekrun, R., Lüdtke, O. & Núñez-Regueiro, F. (2024). Cracking chicken-egg conundrums: Juxtaposing contemporaneous and lagged reciprocal effects models of academic self-concept and achievement's directional ordering. *Educational Psychology Review, 36*(2), 53. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09887-w

McElvany, N., Ferdinand, H. D., Gebauer, M. M., Bos, W., Huelmann, T., Köller, O. & Schöber, C. (2018). Attainment-aspiration gap in students with a migration background: The role of self-efficacy. *Learning and Individual Differences, 65*, 159–166. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.002

McElvany, N., Lorenz, R., Frey, A., Goldhammer, F., Schilcher, A. & Stubbe, T. C. (Hrsg.). (2023). *IGLU 2021 – Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997009

Mohr, M. (2022). *Geschlechtergerechte MINT-Berufsorientierung. Wirtschaftswissenschaft und Ökonomische Bildung*. Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38230-8

Möller, J. & Trautwein, U. (2020). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 179–204). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_8

Möller, J., Zitzmann, S., Helm, F., Machts, N. & Wolff, F. (2020). A meta-analysis of relations between achievement and self-concept. *Review of Educational Research, 90*(3), 376–419. https://doi.org/10.3102/0034654320919354

Müller, K. & Ehmke, T. (2016). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 285–316). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:14020

Muntoni, F. & Retelsdorf, J. (2020). Geschlechterstereotype in der Schule. In S. Glock & H. Kleen (Hrsg.), *Stereotype in der Schule* (S. 71–97). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27275-3_3

Niepel, C., Stadler, M. & Greiff, S. (2019). Seeing is believing: Gender diversity in STEM is related to mathematics self-concept. *Journal of Educational Psychology, 111*(6), 1119–1130. https://doi.org/10.1037/edu0000340

O'Mara-Eves, A., Marsh, H., Craven, R. G. & Debus, R. L. (2006). Do self-concept interventions make a difference? A synergistic blend of construct validation and meta-analysis. *Educational Psychologist, 41*(3), 181–206. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4103_4

Parker, P. D., Schoon, I., Tsai, Y.-M., Nagy, G., Trautwein, U. & Eccles, J. S. (2012). Achievement, agency, gender, and socioeconomic background as predictors of post-school choices: A multicontext study. *Developmental Psychology, 48*, 1629–1642. https://doi.org/10.1037/a0029167

Plante, I., de la Sablonnière, R., Aronson, J. M. & Théorêt, M. (2013). Gender stereotype endorsement and achievement-related outcomes: The role of competence beliefs and task values. *Contemporary Educational Psychology, 38*, 225–235. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.03.004

Rosenzweig, E. Q., Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2021). Beyond utility value interventions: The why, when, and how for next steps in expectancy-value intervention research. *Educational Psychologist, 57*(1), 11–30. https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1984242

Salikutluk, Z. (2016). Why do immigrant students aim high? Explaining the aspiration-achievement paradox of immigrants in Germany. *European Sociological Review, 32*(5), 581–592. https://doi.org/10.1093/esr/jcw004

Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Hrsg.), *Handbook of motivation at school* (S. 197–222). Routledge.

Schiepe-Tiska, A. & Schmidtner, S. (2013). Mathematikbezogene emotionale und motivationale Orientierungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Jugendlichen in PISA 2012. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 99–122). Waxmann.

Schiepe-Tiska, A., Simm, I. & Schmidtner, S. (2016). Motivationale Orientierungen, Selbstbilder und Berufserwartungen in den Naturwissenschaften in PISA 2015. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 99–132). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:14020

Schilling, S. R., Sparfeldt, J. R. & Rost, D. H. (2006). Facetten schulischen Selbstkonzepts: Welchen Unterschied macht das Geschlecht? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 20*, 9–18. https://doi.org/10.1024/1010-0652.20.12.9

Schneider, R., Enke, F., Jansen, M. & Henschel, S. (2022). Motivational-emotionale Merkmale von Schüler:innen in Deutsch und Mathematik. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. A. Sachse, W. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 221–231). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830996064

Schneider, R., Gentrup, S., Jansen, M. & Stanat, P. (2024). Kohortentrends in schulfachspezifischen Selbstkonzepten und Interessen bei Mädchen und Jungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 38*(4), 279–293. https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000346

Schwippert, K., Jusufi, D., Lott, M. & Stubbe, T. C. (2024). Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schüler:innen mit und ohne Migrationshintergrund. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, F. Goldhammer, O. Köller, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 259–275). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999591

Selter, C., Walter, D., Heinze, A., Brandt, J. & Kasper, D. (2024). Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In K. Schwippert, D. Kasper., B. Eickelmann, F. Goldhammer, O. Köller, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 53–103). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999591

Shajek, A., Lüdtke, O. & Stanat, P. (2006). Akademische Selbstkonzepte bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund. *Unterrichtswissenschaft, 34*(2), 125–145. https://doi.org/10.25656/01:5512

Sikora, J. & Pokropek, A. (2021). Immigrant optimism or immigrant pragmatism? Linguistic capital, orientation towards science and occupational expectations of adolescent immigrants. *Large-scale Assessments in Education, 9*(7). https://doi.org/10.1186/s40536-021-00101-9

Stanat, P., Schipolowski, S., Mahler, N., Weirich, S. & Henschel, S. (Hrsg.). (2019). *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. & Sachse, K. A. (Hrsg.). (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Stubbe, T. C., Schulz, L. & Beese, C. (2024). Soziale Disparitäten in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Viertklässler:innen. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, O. Köller, F. Goldhammer, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 233–258). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999591

Trautwein, U., Marsh, H. W., Nagengast, B., Lüdtke, O., Nagy, G. & Jonkmann, K. (2012). Probing for the multiplicative term in modern expectancy–value theory: A latent interaction modeling study. *Journal of Educational Psychology, 104*, 763–777. https://doi.org/10.1037/a0027470

Tsai, Y.-M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U. & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The roles of situation and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology, 100*, 460–472. https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.2.460

Ullrich, R., Becker, M. & Scharf, J. (2024). Gender effects in education revisited: Geschlechterrollen, instrumentelle und expressive Eigenschaften sowie motivationale Faktoren für die MINT-Leistungskursauswahl. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*. https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000387

Volodina, A. & Nagy, G. (2016). Vocational choices in adolescence: The role of gender, school achievement, self-concepts, and vocational interests. *Journal of Vocational Behavior, 95*, 58–73. https://doi.org/10.1016/j.jvb.2016.07.005

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–33). Beltz.

Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 68–81. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015

Kapitel 9
Überfachliche sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen

Anna Volodina, Rebecca Schneider, Sarah Gentrup und Annika Liebelt

Neben kognitiven und motivationalen Faktoren rücken in der Bildungsforschung zunehmend auch sozio-emotionale Merkmale in den Fokus, da sie wesentlich zur erfolgreichen Bewältigung schulischer Anforderungen beitragen (Becker, 2024; Orth, 1999; Pohlmann & Heckt, 2011; Renkl, 2016; SWK, 2025). So zeigen Studien, dass emotionale Selbstregulation und soziale Fähigkeiten den Erwerb fachlicher Kompetenzen sowohl direkt (z. B. durch Aufmerksamkeitssteuerung) als auch indirekt (z. B. über das Klassenklima oder schulische Integration) beeinflussen können (Morris et al., 2021; Yan et al., 2024). Zudem sind sie prädiktiv für Bildungsaspirationen und langfristig für gesellschaftliche Teilhabe (Becker, 2024; Schoon et al., 2021). Daher stellen sozio-emotionale Merkmale bedeutsame Zielgrößen schulischer Bildung dar, die zunehmend auch im Rahmen von *Large-Scale-Assessments* erfasst und analysiert werden (z. B. OECD, 2015, 2023; Stanat et al., 2023).

Sozio-emotionale Merkmale von Kindern und Jugendlichen manifestieren sich in Gedanken-, Gefühls- und Verhaltensmustern und werden von vielfältigen Erfahrungen geprägt, zu denen auch schulische Lern- und Sozialisationserfahrungen gehören (OECD, 2015; Pohlmann & Heckt, 2011; SWK, 2025). Es wurden verschiedene Ansätze zur Systematisierung der vielfältigen Aspekte vorgeschlagen, die als sozio-emotionale Merkmale betrachtet werden können (vgl. Becker, 2024; OECD, 2015; Schoon, 2021). Diese Modelle unterscheiden sich in ihrem Detailgrad und in den einbezogenen Charakteristika. Gemeinsam ist den meisten Systematisierungen die Berücksichtigung von Merkmalen, die es erleichtern oder erschweren, „mit sich und den eigenen Gefühlen umzugehen, mit anderen zusammenzuarbeiten oder eigene Ziele zu verfolgen und zu erreichen“ (Becker, 2024, S. 3; vgl. auch Schoon, 2021). Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde eine Auswahl überfachlicher sozio-emotionaler Merkmale erfasst, die wir in Anlehnung an die genannten Ansätze drei Bereichen zuordnen: Der Bereich *psychosoziale Auffälligkeiten* umfasst persönliche Herausforderungen, die sich darauf beziehen, wie Schüler:innen mit ihren Sorgen und Ängsten umgehen und wie es ihnen gelingt, ihre Aufmerksamkeit zu steuern. Den zweiten Bereich bilden *soziale Fähigkeiten* der Jugendlichen, insbesondere ihre Gedanken und Verhaltensweisen in der Interaktion mit anderen Personen – etwa bei der Zusammenarbeit mit Mitschüler:innen oder im Umgang mit Konflikten – sowie allgemeine Wertvorstellungen wie Respekt und Toleranz. Der dritte Bereich bezieht sich auf die *Schulverbundenheit* der Jugendlichen. Diese beschreibt die Beziehung von Schüler:innen zu ihrer Schule, Mitschüler:innen und verschiedenen Aspekten schulischen Lebens, wie z. B. das Gefühl, in der Schule und Klasse integriert zu sein und zur Schulgemeinschaft zu gehören (Libbey, 2004; Maddox & Prinz, 2003).

Wie für fachliche Kompetenzen wurden auch für überfachliche sozio-emotionale Merkmale Unterschiede zwischen Gruppen von Schüler:innen beobachtet,

etwa in Abhängigkeit von ihrem Geschlecht (z. B. Hölling et al., 2007; Huttunen et al., 2025) oder dem sozialen und zuwanderungsbezogenen Hintergrund ihrer Familien (Belhadj Kouider et al., 2014; Henschel et al., 2023; Hölling et al., 2007; Kaman et al., 2025; Reiss, 2013; Reiss et al., 2019; Volodina & Olczyk, 2025). Geschlechtsbezogene Unterschiede in sozio-emotionalen Merkmalen können durch stereotype Rollenerwartungen entstehen, die sich in unterschiedlichen Reaktionen gegenüber Mädchen und Jungen auf lernbezogene Verhaltensweisen, z. B. (mangelnde) Aufmerksamkeit im Unterricht und (mangelnde) Kontrolle von Impulsen niederschlagen (Hannover & Kessels, 2011; Karatzias et al., 2002). Der familiäre Hintergrund ist mit unterschiedlichen Ressourcenausstattungen und Sozialisationskontexten assoziiert, die jeweils spezifische Chancen und Herausforderungen für die Entwicklung sozio-emotionaler Merkmale mit sich bringen (Stephens et al., 2014). Das familiäre Anregungspotenzial beeinflusst unter anderem die Entwicklung sprachlicher Fähigkeiten, die eine wichtige Voraussetzung für einen souveränen Umgang mit den eigenen Emotionen und für verhaltensbezogene Selbstregulation bilden, da sie eine mentale Repräsentation und Reflexion des eigenen Erlebens und Verhaltens erst ermöglichen (z. B. Griffiths et al., 2021; Huang et al., 2024). Ebenso erleichtern familiäre finanzielle Mittel Jugendlichen die Teilnahme an außerschulischen Aktivitäten (z. B. Musikschule, Sportkurse), die verschiedene soziale Fähigkeiten, wie etwa Teamfähigkeit oder den erfolgreichen Umgang mit Konflikten, fördern können (z. B. Huttunen et al., 2025). Auch können sich durch ihre sozioökonomische Lage bedingte Sorgen und das Stressempfinden von Eltern auf Kinder und Jugendliche übertragen und ihre sozio-emotionale Entwicklung beeinträchtigen (z. B. Belhadj Kouider et al., 2014; Masarik & Conger, 2017).

Im vorliegenden Kapitel wird untersucht, wie ausgewählte psychosoziale Auffälligkeiten, soziale Fähigkeiten und die Schulverbundenheit bei Neuntklässler:innen in Deutschland im Jahr 2024 ausgeprägt sind. Hierbei wird zum einen die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen in den Blick genommen und zum anderen werden Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen von Schüler:innen analysiert. Außerdem wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Ausprägungen psychosozialer Auffälligkeiten und der Schulverbundenheit seit dem Jahr 2018 verändert haben.[1] Zunächst werden aktuelle Forschungsbefunde zur Rolle der untersuchten sozio-emotionalen Merkmale für schulische Bildung und gesellschaftliche Teilhabe, zu deren Ausprägungen in verschiedenen Gruppen von Schüler:innen und zur Veränderung der Merkmale im Vergleich verschiedener Schüler:innenkohorten dargestellt (Abschnitt 9.1). Anschließend wird beschrieben, wie die sozio-emotionalen Merkmale im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst wurden (Abschnitt 9.2), bevor berichtet wird, wie sie im Jahr 2024 ausgeprägt sind (Abschnitt 9.3) und wie sich die Ausprägungen im Zeitraum 2018–2024 verändert haben (Abschnitt 9.4). Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung und Diskussion der zentralen Ergebnisse (Abschnitt 9.5).

1 Da soziale Fähigkeiten erstmals im IQB-Bildungstrend 2024 erhoben wurden, lassen sich für diese Merkmale keine Veränderungen analysieren.

9.1 Forschungsstand zu sozio-emotionalen Merkmalen in der schulischen Bildung und deren Veränderung über die Zeit

Unter *psychosozialen Auffälligkeiten* werden nach innen (internalisierende) oder nach außen gerichtete (externalisierende) problematische Erlebens- und Verhaltensweisen verstanden (Schlack et al., 2021). Internalisierende emotionale Probleme können sich bei Jugendlichen beispielweise darin äußern, dass sie sich niedergeschlagen fühlen, sich viele Sorgen machen oder Ängste haben. Externalisierende Auffälligkeiten können vorliegen, wenn Jugendliche sich kaum auf etwas konzentrieren können, sehr unaufmerksam und leicht ablenkbar sind oder einen übermäßig hohen Bewegungsdrang haben. Psychosoziale Auffälligkeiten beeinflussen die Gesundheit und können das allgemeine Wohlbefinden beeinträchtigen (Giota & Gustafsson, 2020; Schlack et al., 2021). Jugendliche mit hohen emotionalen Belastungen oder Hyperaktivität berichten beispielweise häufiger, psychosomatische Beschwerden zu haben (z. B. Kopf- oder Bauchschmerzen, Schlafprobleme) und krankheitsbedingt zu fehlen (z. B. Fulfs et al., 2024; Rathmann et al., 2018). Auch der Erwerb fachlicher Kompetenzen kann durch die verringerte Aufmerksamkeitsspanne und den erhöhten Bewerbungsdrang sowie die dadurch eingeschränkte Fähigkeit, sich auf Aufgaben zu konzentrieren, erschwert werden (z. B. Becherer et al., 2021; Gray et al., 2017; Metsäpelto et al., 2015; Yan et al., 2024).

Von psychosozialen Auffälligkeiten sind verschiedene Gruppen von Schüler:innen in unterschiedlichem Ausmaß betroffen. Emotionale Probleme werden häufiger bei Mädchen beobachtet (z. B. Haugan et al., 2021; Kaman et al., 2025; Lohbeck et al., 2015; Patalay & Fitzsimons, 2018; Ravens-Sieberer et al., 2023; Schneider et al., 2023), Hyperaktivität eher bei Jungen (z. B. Hölling et al., 2007; Schneider et al., 2023; vgl. aber Lohbeck et al., 2015, die keine Geschlechterunterschiede identifizierten). Ebenso betreffen psychosoziale Auffälligkeiten häufiger Jugendliche aus Familien mit niedrigerem sozioökonomischen Status (z. B. Hölling et al., 2007; Reiss, 2013; Reiss et al., 2019) und Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund (z. B. Belhadj Kouider et al., 2014; Hölling et al., 2007; Rodríguez-Ventosa Herrera et al., 2024).

Soziale Fähigkeiten, also Denk- und Verhaltensmuster in der Kommunikation und Interaktion mit anderen Personen (z. B. bei der Zusammenarbeit mit Mitschüler:innen; Little et al., 2017), sind sowohl für die mentale Gesundheit und gesellschaftliche Teilhabe Jugendlicher als auch für fachliche Lernprozesse und die spätere Berufswahl relevant (z. B. Little et al., 2017; Soto et al., 2024). So zeigen Jugendliche, die nach eigener Einschätzung gut mit anderen zusammenarbeiten können, unter anderem seltener depressive Symptome, sie erzielen häufig bessere Leistungen (z. B. Núñez-Regueiro & Wang, 2025; Oberle et al., 2023) und interessieren sich eher für sozial orientierte Berufe wie Lehrer:in, Sozialarbeiter:in oder Arzt:Ärztin (z. B. Soto et al., 2024).

Für soziale Fähigkeiten zeigt sich in der Regel, dass diese bei Mädchen höher ausgeprägt sind als bei Jungen. So schätzen sich Mädchen im Durchschnitt als kooperativer und toleranter (z. B. gegenüber anderen Meinungen) ein als Jungen (z. B. Helm et al., 2012; Nilsen et al., 2013; Wang et al., 2025), was sich mit der Wahrnehmung von Eltern oder Lehrkräften deckt (z. B. Gresch & Nusser, 2023; Helm et al., 2012). Soziale und zuwanderungsbezogene Disparitäten in sozialen Fähigkeiten wurden bislang selten untersucht und die Befundlage ist gemischt. Basierend auf Daten einer großangelegten Befragungsstudie der OECD fanden Wang et al. (2025) eine im Durchschnitt höher ausgeprägte Toleranz bei 10- und

15-jährigen Heranwachsenden aus Familien mit mehr sozioökonomischen Ressourcen, aber keine Unterschiede in ihrer selbstberichteten Kooperationsfähigkeit. Auch berichteten Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in dieser Studie eine vergleichbare Toleranz und Kooperationsfähigkeit.

Die *Schulverbundenheit*, also die Wahrnehmung und Bewertung der Beziehung zur Schule und verschiedener Aspekte des Schullebens (Libbey, 2004; Maddox & Prinz, 2003), kann sich auf die mentale Gesundheit und schulische Bildungsprozesse von Kindern und Jugendlichen auswirken. Jugendliche mit geringer Schulzufriedenheit berichten häufiger von psychosomatischen Beschwerden (z. B. Kopf- oder Bauchschmerzen, Schlafprobleme) und bleiben dem Unterricht öfter krankheitsbedingt fern (z. B. Horanicova et al., 2022; Rathmann et al., 2018). Positive Emotionen im Zusammenhang mit Schule hingegen scheinen den Aufbau allgemeiner intellektueller Ressourcen wie etwa Kreativität zu unterstützen (Fredrickson, 2001) und es Jugendlichen zu erleichtern, soziale Lerngelegenheiten (z. B. Beteiligung an Klassengesprächen und in Gruppenarbeiten) aktiv zu nutzen (Mikami et al., 2017), was sich wiederum günstig auf den Erwerb fachlicher Kompetenzen auswirken kann.

Geschlechtsbezogene Befunde weisen darauf hin, dass die Schulzufriedenheit bei Mädchen höher ausgeprägt ist als bei Jungen (z. B. Eckert et al., 2025; Elmore & Huebner, 2010; Karatzias et al., 2002; Verkuyten & Thijs, 2002), wohingegen sich Mädchen und Jungen im Schulkontext ähnlich sozial eingebunden fühlen (z. B. Mikami et al., 2017; Schweder & Raufelder, 2021). Studien zur Rolle familiärer Hintergrundmerkmale weisen auf eine positive Assoziation zwischen dem sozioökonomischen Hintergrund und der Schulzufriedenheit von Schüler:innen hin (z. B. Loft & Waldfogel, 2021; Volodina & Olczyk, 2025). Zuwanderungsbezogene Disparitäten in der Schulverbundenheit wurden bisher seltener untersucht. Im IQB-Bildungstrend 2022 berichteten Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund im Durchschnitt, zufriedener mit der Schule im Allgemeinen zu sein und sich in ihrer Klasse und Schule stärker sozial eingebunden zu fühlen als Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund (Henschel et al., 2023). In anderen Studien wurden hingegen keine zuwanderungsbezogenen Unterschiede in der Schulzufriedenheit beobachtet (z. B. Eckert et al., 2025; Elmore & Huebner, 2010).

Zusammengefasst sind sozio-emotionale Merkmale ebenso vielfältig wie ihre bildungsbezogene Bedeutung – sie hängen mit der Gesundheit und dem Wohlbefinden von Schüler:innen zusammen und sind für fachliches Lernen, spätere Berufswahlentscheidungen und gesellschaftliche Teilhabe relevant. In bisherigen Studien wurden geschlechtsbezogene Unterschiede sowohl für psychosoziale Auffälligkeiten als auch für soziale Fähigkeiten und die Schulverbundenheit gezeigt. Inwieweit soziale oder zuwanderungsbezogene Unterschiede in der Ausprägung sozio-emotionaler Merkmale von Jugendlichen bestehen, ist weniger klar und variiert zwischen den untersuchten Merkmalen.

Kohortentrends in sozio-emotionalen Merkmalen

Zu psychosozialen Auffälligkeiten und zur Schulverbundenheit liegen auch einige Befunde zu Veränderungen im Zeitverlauf vor. Vergleiche verschiedener Kohorten von Schüler:innen weisen darauf hin, dass sich die sozio-emotionale Situation von Jugendlichen in den letzten Jahren verschlechtert hat (z. B. Collishaw, 2015; Henseke & Schoon, 2025; Repo et al., 2025). Die Coronavi-

rus-Pandemie hatte besonders tiefgreifende Auswirkungen auf das schulische und private Erleben von Jugendlichen, unter anderem durch Kontaktbeschränkungen und Lernunterbrechungen. Beispielsweise nahmen den Ergebnissen der deutschlandweiten Studien „COrona und PSYche Studie“ (COPSY), „COVID-19 Snapshot Monitoring“ (COSMO) sowie „Jugend und Corona“ (JuCo) zufolge emotionale Probleme und Hyperaktivität in den ersten zwei Jahren der Coronavirus-Pandemie deutlich zu (Andresen et al., 2023; Rathgeb et al., 2022; Ravens-Sieberer et al., 2023; Reiß et al., 2023; vgl. auch Schneider et al., 2023) und liegen auch nach der Pandemie weiterhin über dem präpandemischen Ausgangsniveau (Kaman et al., 2025; Ravens-Sieberer et al., 2023). Diese Ergebnisse entsprechen Befunden aus anderen Ländern (z. B. Co-SPACE Studie in England; Creswell, 2021; vgl. Collishaw, 2015; de Oliveira et al., 2022) und reihen sich auch in Befunde ein, die international bereits seit Beginn der 2000er Jahre ein steigendes Niveau erlebter emotionaler Probleme und Hyperaktivität bei Jugendlichen zeigen (z. B. Bor et al., 2014; Collishaw, 2015; Haugan et al., 2021; Henseke & Schoon, 2025; Repo et al., 2025). Von den negativen Entwicklungen sozio-emotionaler Merkmale während der Coronavirus-Pandemie waren Mädchen, Jugendliche aus Familien mit weniger sozioökonomischen Ressourcen und Jugendliche mit Zuwanderungshintergrund besonders stark betroffen (z. B. de Oliveira et al., 2022; Rathgeb et al., 2022). Damit scheint sich eine längerfristige Entwicklung fortgesetzt zu haben, da bereits zwischen den Jahren 1975 und 2005/2006 eine Vergrößerung geschlechtsbezogener und sozialer Unterschiede in psychosozialen Auffälligkeiten zu verzeichnen war (z. B. Attanasio et al., 2020; Bor et al., 2014; Collishaw, 2015). Das fortbestehend höhere Niveau emotionaler Probleme scheint zudem mit Ängsten und Unsicherheiten aufgrund anderer aktueller Krisen (z. B. Kriege und Klimawandel) einherzugehen (Kaman et al., 2025). Im Jahr 2024 gab die Mehrheit der befragten Kinder und Jugendlichen in Deutschland an, Sorgen hinsichtlich Kriegen (72 %) und Terrorismus (70 %) zu haben, gefolgt von Sorgen bezüglich wirtschaftlicher Krisen (62 %) und des Klimawandels (57 %; Kaman et al., 2025; vgl. Schnetzer et al., 2024). Ferner schätzten Jugendliche die aktuelle Situation in Deutschland unter anderem im Hinblick auf Lebensqualität, wirtschaftliche Entwicklung und gesellschaftlichen Zusammenhalt im Jahr 2024 weniger positiv ein als in den Jahren 2022 und 2023 (Schnetzer et al., 2024).

Auch für die Schulverbundenheit Jugendlicher weisen vorliegende Befunde auf eine eher ungünstige Entwicklung hin. Die Schulzufriedenheit hat in Deutschland und in vielen anderen Staaten zwischen den Jahren 2014 und 2022 abgenommen, wobei die Abnahme zwischen den Jahren 2018 und 2022 geringer ausgeprägt war als zwischen den Jahren 2014 und 2018 (Badura et al., 2024). Dabei traten Veränderungen in den Disparitäten auf. Während in Deutschland in den Jahren 2014 und 2018 keine Geschlechterunterschiede in der Schulzufriedenheit beobachtet wurden, waren im Jahr 2022 Jungen zufriedener mit der Schule als Mädchen (Badura et al., 2024). Bei Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund und Jugendlichen der zweiten Generation (beide Elternteile sind im Ausland geboren, die:der Schüler:in selbst in Deutschland) hat die Schulzufriedenheit im Zeitraum 2015–2022 signifikant abgenommen, bei Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration (die:der Schüler:in selbst und beide Elternteile sind im Ausland geboren) ist sie jedoch im selben Zeitraum unverändert geblieben (Henschel et al., 2023).

9.2 Erfassung sozio-emotionaler Merkmale

Die Erfassung sozio-emotionaler Merkmale im IQB-Bildungstrend 2024 orientiert sich am Vorgehen anderer *Large-Scale-Assessments* im Bildungsbereich (vgl. Kleinkorres et al., 2023; Stang-Rabrig & Kleinkorres, 2023) und wird in Tabelle 9.1 zusammengefasst. Die Skalen zu psychosozialen Auffälligkeiten (Goodman, 1997) und zur Schulverbundenheit wurden bereits im IQB-Bildungstrend 2018 eingesetzt, sodass für diese Bereiche Trendanalysen möglich sind. Die Skalen zur Erfassung sozialer Fähigkeiten (Autor:innengruppe IfBQ/IPL, 2023) wurden für den IQB-Bildungstrend 2024 adaptiert.

Tabelle 9.1: Erfassung der überfachlichen sozio-emotionalen Merkmale im IQB-Bildungstrend 2024

Merkmal	Beispielaussage	Antwortformat	Anzahl Aussagen	Cronbachs Alpha
Psychosoziale Auffälligkeiten				
Emotionale Probleme	„Ich mache mir häufig Sorgen."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	5	.83
Hyperaktivität	„Ich lasse mich leicht ablenken; ich finde es schwer, mich zu konzentrieren."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	5	.69
Soziale Fähigkeiten				
Zusammenarbeit	„Ich arbeite gut mit anderen zusammen."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	3	.70
Respekt und Toleranz	„Ich gehe respektvoll mit anderen um."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	4	.79
Umgang mit Konflikten	„Ich kann mit Streit und Konflikten umgehen."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	3	.67
Schulverbundenheit				
Soziale Eingebundenheit	„Meine Mitschülerinnen und Mitschüler mögen mich."	1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*	7	.80
Schulzufriedenheit	„Ich habe das Gefühl, zu meiner Schule zu gehören."	1 = *stimme überhaupt nicht zu* bis 4 = *stimme völlig zu*	9	.85

Anmerkung. Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen allen Merkmalen können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 9.1web).

Zu jedem Merkmal wurden die Beurteilungen der zugehörigen Aussagen für jede:n individuelle:n Schüler:in zu einem Mittelwert zusammengefasst (Skalenwert). Fehlende Werte wurden auf Skalenebene multipel imputiert (vgl. Kapitel 13). Die Skalenwerte können somit zwischen 1 und 4 variieren, wobei der theoretische Mittelpunkt der Skala bei 2.50 liegt. In Anlehnung an das Vorgehen in früheren IQB-Studien werden zusätzlich die Anteile der Schüler:innen berichtet, die im Durchschnitt „niedrige" (Skalenwert ≤ 2), „mittlere" (Skalenwert > 2 und < 3) oder „hohe" (Skalenwert ≥ 3) Ausprägungen angegeben haben (vgl. z. B. Jansen et al., 2019).

9.3 Sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen im Jahr 2024

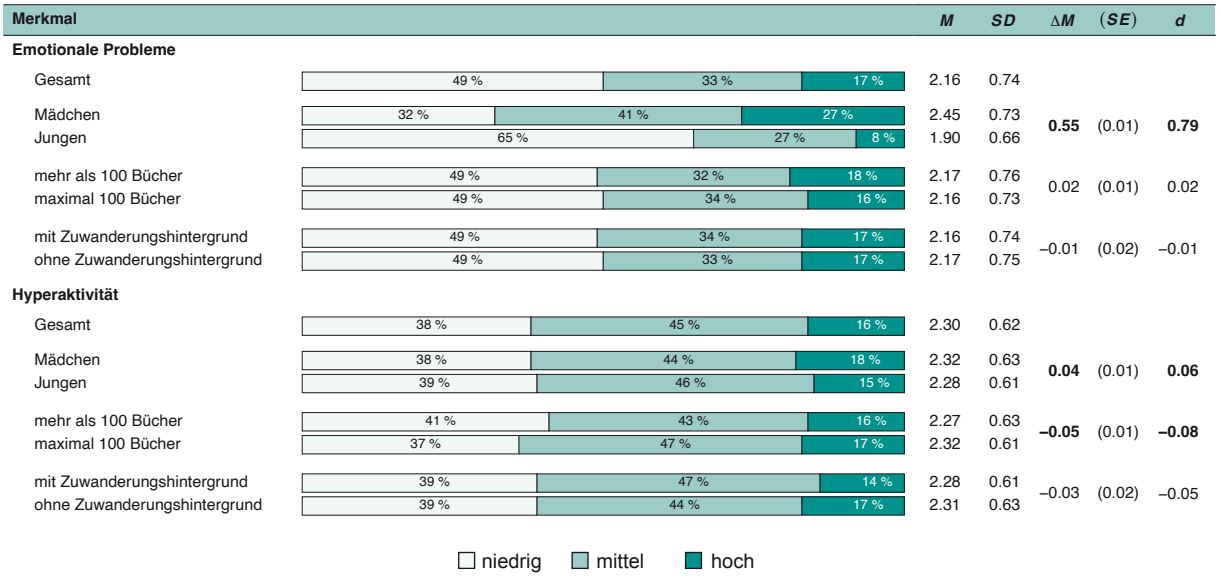
In den Abbildungen 9.1 bis 9.3 sind die Mittelwerte sowie die Anteile der Schüler:innen mit niedrigen, mittleren und hohen Ausprägungen der sozio-emotionalen Merkmale für Deutschland insgesamt im Jahr 2024 dargestellt (länderspezifische Ergebnisse können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden; Tab. 9.2web bis 9.8web). Rechts neben den Stapelbalken sind die Skalenmittelwerte (*M*) sowie die Standardabweichungen der Skalenwerte (*SD*) angegeben. Die Werte werden jeweils für die Gesamtpopulation, für Mädchen und Jungen (vgl. Kapitel 5), für Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt (als Indikator für kulturelles Kapital; vgl. Kapitel 6) sowie für Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund berichtet (vgl. Kapitel 7).[2] Die Differenz der Mittelwerte zwischen den verglichenen Gruppen kann der Spalte ΔM entnommen werden, für die auch der dazugehörige Standardfehler (*SE*) sowie das standardisierte Effektstärkemaß Cohens *d* angegeben sind (vgl. Kapitel 1.2).

Für die psychosozialen Auffälligkeiten (Abb. 9.1) liegen die Mittelwerte der Neuntklässler:innen insgesamt im Jahr 2024 bei 2.16 Punkten (emotionale Probleme) bzw. 2.30 Punkten (Hyperaktivität) auf der vierstufigen Skala und damit unter dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50. Etwa die Hälfte der Neuntklässler:innen berichtet, dass ihre emotionalen Probleme im letzten Monat gering ausgeprägt waren. Dem gegenüber stehen rund 17 Prozent der Jugendlichen mit hoch ausgeprägten emotionalen Problemen wie Ängsten, Sorgen oder Niedergeschlagenheit. Zur Hyperaktivität geben etwa 38 Prozent der Neuntklässler:innen an, sich im letzten Monat wenig unaufmerksam und ablenkbar gefühlt zu haben, während rund 16 Prozent der Jugendlichen eine hoch ausgeprägte Unaufmerksamkeit und Ablenkbarkeit berichten.

Sowohl für die emotionalen Probleme als auch für die Hyperaktivität sind geschlechtsbezogene und soziale Unterschiede zu verzeichnen: Mädchen berichten signifikant stärker ausgeprägte emotionale Probleme und höhere Hyperaktivität als Jungen, wobei der Geschlechterunterschied in der Hyperaktivität sehr klein ist. Zudem weisen Schüler:innen aus Haushalten mit maximal 100 Büchern eigenen Angaben zufolge ein höheres Maß an Hyperaktivität auf als ihre Mitschüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt, wohingegen sich das Ausmaß emotionaler Probleme zwischen diesen Gruppen nicht signifikant unterscheidet. Dabei ist der soziale Unterschied in der Hyperaktivität vergleichbar mit dem Geschlechterunterschied. Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund unterscheiden sich in den beiden Merkmalen nicht signifikant.

2 Abweichend von den Auswertungen in Kapitel 7 umfasst die Gruppe der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund hier auch Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil.

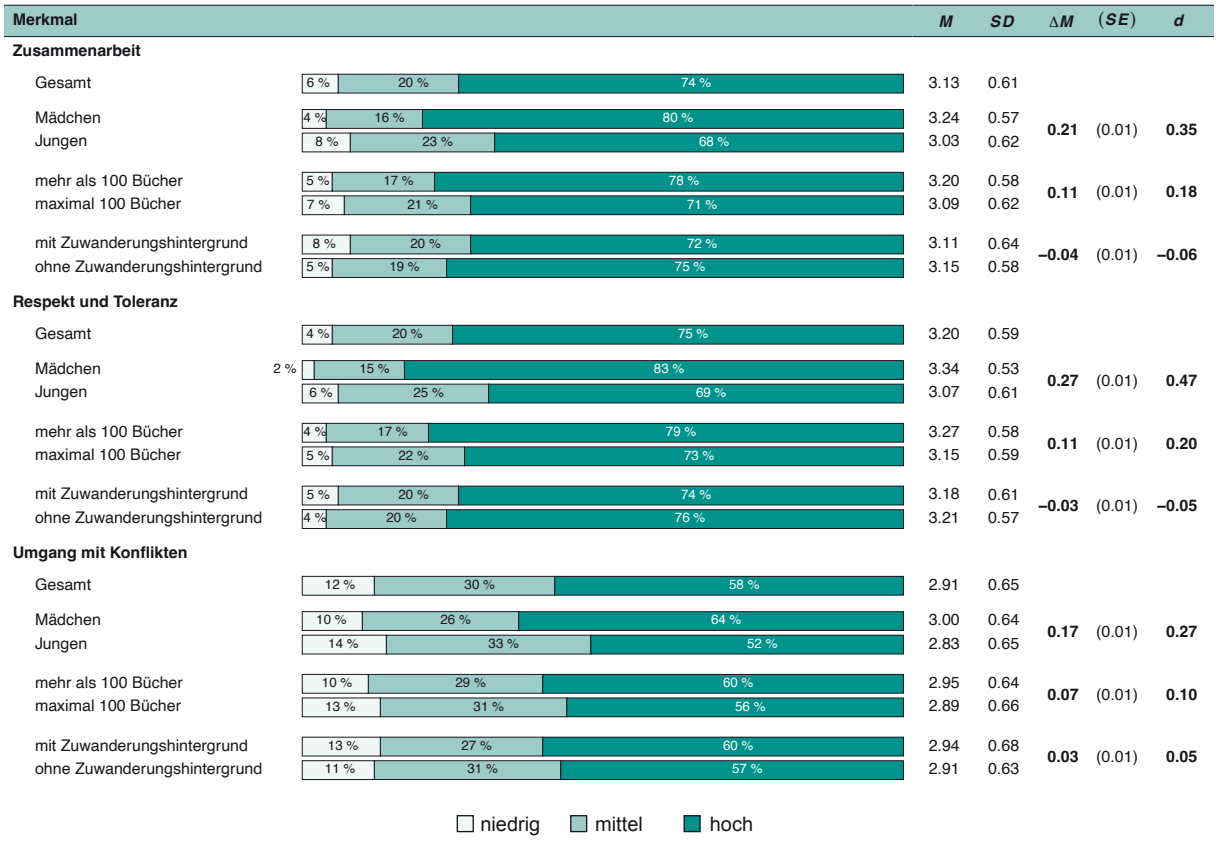
Abbildung 9.1: Psychosoziale Auffälligkeiten von Neuntklässler:innen im Jahr 2024



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den verglichenen Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; ΔM = Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Die Einschätzungen der Schüler:innen zu ihren sozialen Fähigkeiten sind insgesamt recht hoch ausgeprägt (Abb. 9.2). Sie können eigenen Angaben zufolge also gut mit anderen zusammenarbeiten, sind anderen gegenüber respektvoll und tolerant und gehen konstruktiv mit Konflikten um. Die Skalenmittelwerte liegen alle deutlich über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50 ($2.91 \leq M \leq 3.20$). Rund drei Viertel der Neuntklässler:innen weisen hohe Werte auf den Skalen zur Zusammenarbeit (74 %) und zum respektvollen und toleranten Umgang auf (75 %). Dem gegenüber stehen rund 6 Prozent der Jugendlichen, die angeben, weniger gut mit anderen zusammenzuarbeiten, und etwa 4 Prozent der Jugendlichen, die berichten, weniger respektvoll und tolerant im Umgang mit anderen zu sein. Beim Umgang mit Konflikten ist der Anteil von Jugendlichen mit hoch ausgeprägten Werten geringer (58 %) und der Anteil von Jugendlichen mit gering ausgeprägten Werten höher (12 %) als bei den anderen Skalen. Zudem zeigen sich geschlechtsbezogene, soziale und zuwanderungsbezogene Unterschiede: Mädchen und Jugendliche aus Haushalten mit mehr als 100 Büchern haben bei allen Merkmalen im Mittel höhere Werte als Jungen und Jugendliche aus Haushalten mit maximal 100 Büchern. Die Befunde für die zuwanderungsbezogenen Unterschiede sind uneinheitlich: Bei den Skalen Zusammenarbeit sowie Respekt und Toleranz fallen die Werte bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund höher aus, bei der Skala zum Umgang mit Konflikten hingegen bei den Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Die zuwanderungsbezogenen Unterschiede sind allerdings sehr klein und auch die sozialen Unterschiede fallen kleiner aus als die Geschlechterunterschiede.

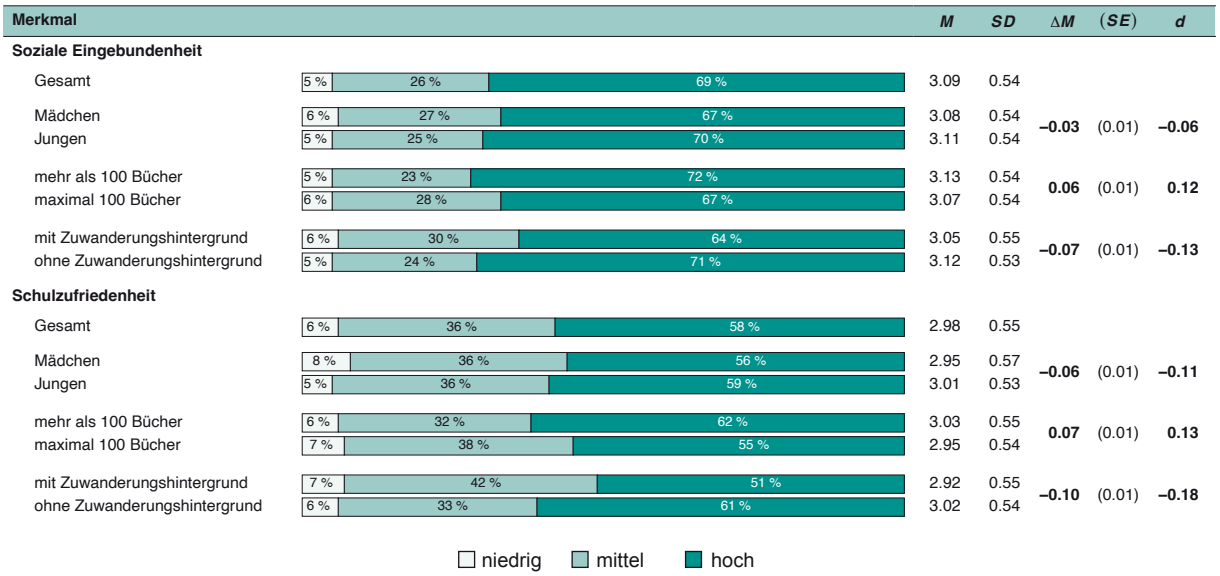
Abbildung 9.2: Soziale Fähigkeiten von Neuntklässler:innen im Jahr 2024



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (ΔM) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; ΔM = Differenz der Mittelwerte zwischen den verglichenen Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Die Schulverbundenheit der Neuntklässler:innen ist ebenfalls recht hoch ausgeprägt (Abb. 9.3); beide Skalenmittelwerte liegen über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50 (soziale Eingebundenheit: 3.09; Schulzufriedenheit: 2.98). Fast 70 Prozent der Neuntklässler:innen berichten eine hoch ausgeprägte soziale Eingebundenheit und über die Hälfte der Neuntklässler:innen weist eine hohe Schulzufriedenheit auf. Die Anteile von Schüler:innen mit niedrig ausgeprägten Werten fallen hingegen gering aus: Nur rund 5 Prozent der Jugendlichen fühlen sich in ihrer Klasse wenig sozial eingebunden und etwa 6 Prozent haben eine niedrige Schulzufriedenheit. Auch für diese Merkmale sind geschlechtsbezogene, soziale und zuwanderungsbezogene Unterschiede zu verzeichnen: Jungen und Jugendliche mit mehr als 100 Büchern im Haushalt weisen bei beiden Merkmalen höhere Mittelwerte auf als Mädchen und Jugendliche aus Familien mit weniger als 100 Büchern im Haushalt. Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund fühlen sich sozial integrierter und sind zufriedener mit der Schule als ihre Mitschüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Die geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Unterschiede sind jedoch durchgängig gering.

Abbildung 9.3: Schulverbundenheit von Neuntklässler:innen im Jahr 2024



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Schüler:innen mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben, dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen. Zudem kann dadurch die Differenz der Mittelwerte zwischen den zu vergleichenden Gruppen geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte zwischen den verglichenen Gruppen; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

9.4 Veränderungen sozio-emotionaler Merkmale über die Zeit

Im Folgenden wird untersucht, wie sich die psychosozialen Auffälligkeiten (emotionale Probleme und Hyperaktivität) und die Schulverbundenheit (soziale Eingebundenheit und Schulzufriedenheit), die bereits im IQB-Bildungstrend 2018 erhoben wurden, seitdem in Deutschland insgesamt verändert haben. Länderspezifische Ergebnisse können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 9.2web und 9.3web sowie Tab. 9.7web und 9.8web).

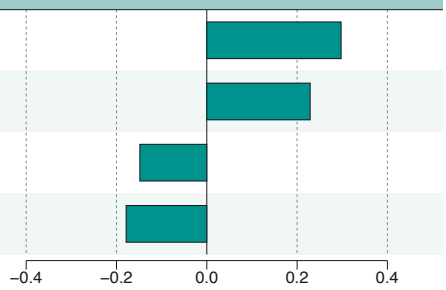
In Abbildung 9.4 sind die Mittelwerte (*M*) und die Standardabweichungen (*SD*) für emotionale Probleme, Hyperaktivität, soziale Eingebundenheit und Schulzufriedenheit für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen dargestellt. Zusätzlich werden die Veränderungen der Mittelwerte (Δ*M*) und die dazugehörigen Standardfehler (*SE*) angegeben. Bei allen Merkmalen weisen positive Differenzwerte auf einen Anstieg zwischen 2018 und 2024 hin. Bei emotionalen Problemen und Hyperaktivität kennzeichnet dies einen ungünstigen Trend, bei der sozialen Eingebundenheit und der Schulzufriedenheit hingegen einen positiv zu bewertenden Trend. Zudem ist die Effektstärke Cohens *d* zur standardisierten Einordnung der Größe der Veränderung angegeben.

Es zeigt sich, dass das Erleben emotionaler Probleme und die Hyperaktivität bei Neuntklässler:innen zwischen 2018 und 2024 signifikant zugenommen haben. Gleichzeitig hat sich das Gefühl der sozialen Eingebundenheit und die Schulzufriedenheit der Jugendlichen signifikant verringert. Diese Veränderungen gelten den Konventionen für die Einordnung der Effektstärke *d* zufolge zwar noch als kleine Effekte, sie sind aber dennoch nicht zu vernachlässigen (vgl. Kapitel 1.2).

In Tabelle 9.2 wird dargestellt, wie sich die geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten in den psychosozialen Auffälligkeiten und in der Schulverbundenheit zwischen den Jahren 2018 und 2024 in Deutsch-

Abbildung 9.4: Psychosoziale Auffälligkeiten und Schulverbundenheit von Neuntklässler:innen in den Jahren 2018 und 2024 im Vergleich

	2018		2024		Differenz 2024–2018		
Merkmal	*M*	*SD*	*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Emotionale Probleme	1.87	0.70	2.16	0.74	**0.30**	(0.01)	**0.41**
Hyperaktivität	2.07	0.60	2.30	0.62	**0.23**	(0.01)	**0.38**
Soziale Eingebundenheit	3.24	0.51	3.09	0.54	**–0.15**	(0.01)	**–0.28**
Schulzufriedenheit	3.16	0.52	2.98	0.55	**–0.18**	(0.01)	**–0.33**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte (Δ*M*) geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

land insgesamt verändert haben. Für jedes Merkmal wird die jeweilige Disparität (Δ*M*) in den Jahren 2018 und 2024 gegenübergestellt. Fett gedruckte Disparitäten sind im jeweiligen Erhebungsjahr statistisch signifikant. In den Spalten mit der Differenz 2024–2018 ist zudem angegeben, um wie viele Punkte sich die jeweilige Disparität zwischen den Erhebungsjahren verändert hat, und zwar als Betrag der Punktedifferenz ($|\Delta M_{2024} – \Delta M_{2018}|$). Die angegebene Veränderung der Disparität in Punktwerten gibt zunächst also keine Auskunft über die Richtung der Veränderung. Diese geht aus den Pfeilsymbolen hervor, die bei statistisch signifikanten Veränderungen abgebildet sind. Ein nach oben weisender Pfeil gibt eine signifikante Vergrößerung der Disparität zwischen den Erhebungsjahren an. Ein nach unten weisender Pfeil kennzeichnet eine signifikante Verringerung der Disparität. Zudem ist es möglich, dass sich der Unterschied zwischen den Gruppen „umkehrt“, wenn beispielsweise im Jahr 2018 ein Unterschied zugunsten der Mädchen, im Jahr 2024 hingegen ein Unterschied zugunsten der Jungen vorliegt. Ein solche Entwicklung wird, sofern sie statistisch signifikant ist, mit einem Doppelpfeil angezeigt. Angegeben sind zudem für alle Werte die entsprechenden Standardfehler (*SE*). In den Abbildungen 9.5 und 9.6 sind die Mittelwerte (*M*) und die Standardabweichungen (*SD*) für die oben genannten sozio-emotionalen Merkmale und Schüler:innengruppen in den Jahren 2018 und 2024 dargestellt. Zusätzlich werden die Veränderungen der Mittelwerte (Δ*M*), die dazugehörigen Standardfehler (*SE*) und Effektstärken Cohens *d* angegeben.

Zwischen 2018 und 2024 hat sich der Geschlechterunterschied bei den emotionalen Problemen und der sozialen Eingebundenheit signifikant vergrößert; bei der Hyperaktivität und der Schulzufriedenheit hat sich der Unterschied zuungunsten der Mädchen umgekehrt (Tab. 9.2). Diese Entwicklungen sind darauf zurückzuführen, dass die Trends bei den Mädchen in den psychosozialen Auffälligkeiten und in der Schulverbundenheit ungünstiger ausfallen als bei den Jungen (Abb. 9.5 und 9.6). Mädchen berichten im Jahr 2024 deutlich mehr Ängste und Sorgen, sind häufiger unaufmerksam, fühlen sich in der Schule weniger gut sozial integriert und sind weniger zufrieden mit der Schule als im Jahr 2018. Für die Jungen fallen die Veränderungen zwischen 2018 und 2024 dagegen geringer aus. Die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten haben sich zwischen 2018 und 2024 nur bei den emotionalen Problemen und bei der Hyper-

Tabelle 9.2: Unterschiede in psychosozialen Auffälligkeiten und Schulverbundenheit zwischen Mädchen und Jungen, Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt sowie Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund in den Jahren 2018 und 2024 im Vergleich

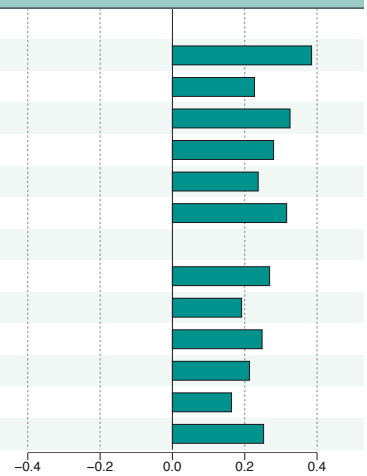
	Geschlecht							Kulturelles Kapital							Zuwanderungshintergrund						
	2018		2024		Differenz 2024–2018			2018		2024		Differenz 2024–2018			2018		2024		Differenz 2024–2018		
Merkmal	ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)		ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)		ΔM	(SE)	ΔM	(SE)	$\lvert\Delta M_{2024} - \Delta M_{2018}\rvert$	(SE)	
Emotionale Probleme	**0.39**	(0.01)	**0.55**	(0.01)	**0.16**	(0.02)	↑	**–0.03**	(0.01)	0.02	(0.01)	**0.05**	(0.02)	↓	**0.07**	(0.02)	–0.01	(0.02)	**0.08**	(0.03)	↓
Hyperaktivität	**–0.04**	(0.01)	**0.04**	(0.01)	**0.08**	(0.02)	⇄	**–0.09**	(0.01)	**–0.05**	(0.01)	**0.03**	(0.02)	↓	**0.06**	(0.01)	–0.03	(0.02)	**0.09**	(0.02)	↓
Soziale Eingebundenheit	0.01	(0.01)	**–0.03**	(0.01)	**0.05**	(0.01)	↑	**0.06**	(0.01)	**0.06**	(0.01)	0.01	(0.01)		**–0.06**	(0.01)	**–0.07**	(0.01)	0.01	(0.01)	
Schulzufriedenheit	**0.02**	(0.01)	**–0.06**	(0.01)	**0.08**	(0.01)	⇄	**0.07**	(0.01)	**0.07**	(0.01)	0.01	(0.01)		**–0.08**	(0.01)	**–0.10**	(0.01)	0.02	(0.01)	

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Werte geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. ΔM = Differenz der Mittelwerte von Mädchen und Jungen bzw. Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt und Schüler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt bzw. Schüler:innen mit und Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund; *SE* = Standardfehler.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Die Pfeilsymbole zeigen eine statistisch signifikante Veränderung der Disparität an: ↑ = Disparität hat im Trend signifikant zugenommen; ↓ = Disparität hat im Trend signifikant abgenommen; ⇄ = signifikante Disparität zugunsten der Mädchen hat sich zwischen den Erhebungszeitpunkten zu einer signifikanten Disparität zugunsten der Jungen verändert oder umgekehrt.

aktivität signifikant verringert (Tab. 9.2). Dies ist auf die ungünstigeren Trends für Jugendliche mit höherem kulturellen Kapital im Vergleich zu Jugendlichen mit geringerem kulturellen Kapital sowie für Jugendliche ohne Zuwanderungshintergrund im Vergleich zu Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund zurückzuführen (Abb. 9.5).

Abbildung 9.5: Psychosoziale Auffälligkeiten von Schüler:innen nach Geschlecht, kulturellem Kapital und Zuwanderungshintergrund in den Jahren 2018 und 2024 im Vergleich

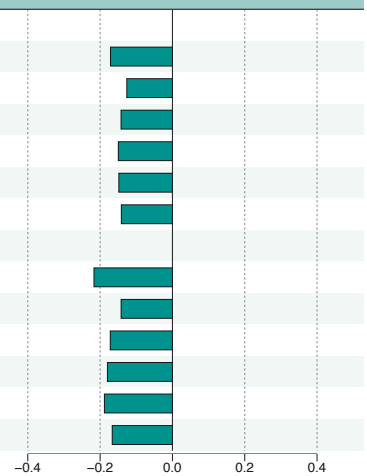
	2018		2024		Differenz 2024–2018		
Merkmal	*M*	*SD*	*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Emotionale Probleme							
Mädchen	2.07	0.73	2.45	0.73	**0.38**	(0.01)	**0.53**
Jungen	1.68	0.61	1.90	0.66	**0.23**	(0.01)	**0.36**
mehr als 100 Bücher	1.85	0.71	2.17	0.76	**0.33**	(0.01)	**0.44**
maximal 100 Bücher	1.88	0.69	2.16	0.73	**0.28**	(0.01)	**0.39**
mit Zuwanderungshintergrund	1.92	0.70	2.16	0.74	**0.24**	(0.02)	**0.33**
ohne Zuwanderungshintergrund	1.85	0.69	2.17	0.75	**0.32**	(0.01)	**0.44**
Hyperaktivität							
Mädchen	2.05	0.59	2.32	0.63	**0.27**	(0.01)	**0.44**
Jungen	2.09	0.60	2.28	0.61	**0.19**	(0.01)	**0.32**
mehr als 100 Bücher	2.02	0.60	2.27	0.63	**0.25**	(0.01)	**0.40**
maximal 100 Bücher	2.11	0.59	2.32	0.61	**0.21**	(0.01)	**0.36**
mit Zuwanderungshintergrund	2.11	0.60	2.28	0.61	**0.16**	(0.02)	**0.27**
ohne Zuwanderungshintergrund	2.05	0.59	2.31	0.63	**0.25**	(0.01)	**0.41**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte (Δ*M*) geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

Abbildung 9.6: Schulverbundenheit von Schüler:innen nach Geschlecht, kulturellem Kapital und Zuwanderungshintergrund in den Jahren 2018 und 2024 im Vergleich

	2018		2024		Differenz 2024–2018		
Merkmal	*M*	*SD*	*M*	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Soziale Eingebundenheit							
Mädchen	3.25	0.50	3.08	0.54	**–0.17**	(0.01)	**–0.33**
Jungen	3.23	0.52	3.11	0.54	**–0.13**	(0.01)	**–0.24**
mehr als 100 Bücher	3.27	0.51	3.13	0.54	**–0.14**	(0.01)	**–0.27**
maximal 100 Bücher	3.22	0.51	3.07	0.54	**–0.15**	(0.01)	**–0.28**
mit Zuwanderungshintergrund	3.20	0.53	3.05	0.55	**–0.15**	(0.01)	**–0.27**
ohne Zuwanderungshintergrund	3.26	0.50	3.12	0.53	**–0.14**	(0.01)	**–0.27**
Schulzufriedenheit							
Mädchen	3.17	0.53	2.95	0.57	**–0.22**	(0.01)	**–0.39**
Jungen	3.15	0.51	3.01	0.53	**–0.14**	(0.01)	**–0.27**
mehr als 100 Bücher	3.20	0.52	3.03	0.55	**–0.17**	(0.01)	**–0.32**
maximal 100 Bücher	3.13	0.52	2.95	0.54	**–0.18**	(0.01)	**–0.34**
mit Zuwanderungshintergrund	3.11	0.54	2.92	0.55	**–0.19**	(0.01)	**–0.34**
ohne Zuwanderungshintergrund	3.18	0.51	3.02	0.54	**–0.17**	(0.01)	**–0.32**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte (Δ*M*) geringfügig von der dargestellten Differenz abweichen. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Ausgefüllte Balken zeigen eine statistisch signifikante Differenz an ($p < .05$).

9.5 Zusammenfassung und Diskussion

Die auf Selbsteinschätzungen der Schüler:innen basierenden Ergebnisse zu sozio-emotionalen Merkmalen von Neuntklässler:innen zeigen einerseits, dass ein großer Anteil von ihnen im Jahr 2024 kaum von emotionalen Problemen und Hyperaktivität betroffen ist. Andererseits berichtet rund jede:r sechste Jugendliche ein hohes Ausmaß solcher Belastungen und dieser Anteil ist im Vergleich zum Jahr 2018 signifikant angestiegen. Besonders ungünstig fällt diese Entwicklung bei Mädchen aus; so berichtet im Jahr 2024 mehr als jede vierte Neuntklässlerin von einem hohen Ausmaß an emotionalen Problemen. Bereits zwischen den Jahren 2018 und 2022 war ein Anstieg psychosozialer Auffälligkeiten zu verzeichnen gewesen (Schneider et al., 2023), der unter anderem mit den pandemiebedingten Einschränkungen im Schulbetrieb in Verbindung gebracht wurde. Zum Jahr 2024 ist das Niveau weiter angestiegen, sodass sich die ungünstigen Entwicklungen fortzusetzen scheinen. Auch in anderen Staaten wurden bereits seit Beginn der 2000er Jahre negative Trends für psychosoziale Auffälligkeiten beobachtet; die Ergebnisse für Deutschland scheinen also internationalen Entwicklungen zu entsprechen (z. B. Repo et al., 2025; vgl. Armitage et al., 2024; Collishaw, 2015, für einen Überblick).

Gleichzeitig berichtet ein hoher Anteil der befragten Schüler:innen, sich in ihrer Klasse sozial eingebunden zu fühlen und mit ihrer Schule zufrieden zu sein (rund 60 bis 70 %). Die Ergebnisse für die Schulverbundenheit stehen im Einklang mit aktuellen Befunden einer anderen deutschen Studie (Schnetzer et al., 2024), in der 44 Prozent der Jugendlichen berichteten, gerne zur Schule zu gehen und 69 Prozent der Jugendlichen angaben, mit den Anforderungen der Schule gut zurechtzukommen. Den Trendergebnissen zufolge hat die Schulverbundenheit allerdings im Vergleich zum Jahr 2018 signifikant abgenommen. Dies ist eine Entwicklung, die bereits im IQB-Bildungstrend 2022 (Henschel et al., 2023) sowie in vielen anderen Staaten zwischen den Jahren 2014 und 2022 (Badura et al., 2024) beobachtet wurde.

Die sozio-emotionale Situation der Jugendlichen in Deutschland scheint sich also insgesamt verschlechtert zu haben, mit einem Anstieg psychosozialer Auffälligkeiten und einer Abnahme der Schulverbundenheit. Diese ungünstige Entwicklung dürfte multikausal bedingt sein. Neben Nachwirkungen der Coronavirus-Pandemie, die das Sozialleben der untersuchten Schüler:innenkohorte – die zum Zeitpunkt der ersten Schulschließungen in der 5. Jahrgangsstufe war – durch die Kontakteinschränkungen geprägt hat (z. B. Andresen et al., 2023; Schwager et al., 2020), könnten Sorgen über globale Krisen wie Kriege, Klimawandel, wirtschaftliche Unsicherheit und eine Spaltung der Gesellschaft, die in den letzten Jahren zugenommen haben und von Jugendlichen als persönlich belastend empfunden werden (Schnetzer et al., 2024), zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Auch der zunehmende Konsum von Inhalten aus sozialen Medien scheint mit belastenden Erfahrungen einherzugehen. Die Nutzung sozialer Medien geht oft mit Nervosität und Niedergeschlagenheit einher und beeinträchtigt die Aufmerksamkeit (z. B. Brailovskaia et al., 2023; Ivie et al., 2020; Liu et al., 2022; Shannon et al., 2022; Thorisdottir et al., 2020). Dabei ist die selbstberichtete tägliche Nutzung sozialer Medien in Deutschland zwischen den Jahren 2019 und 2024 gestiegen (DZSKJ, 2025). Im Jahr 2024 berichtete knapp ein Drittel der Heranwachsenden in Deutschland, in den sozialen Medien belastenden Inhalten zu begegnen (Kaman et al., 2025) und sich durch ihr Smartphone ablenken zu lassen, wenn sie sich konzentrieren müssen (Schnetzer et al., 2024). Die Assozia-

tionen zwischen der Nutzung sozialer Medien und emotionalen Problemen sind komplex und dahinterstehende Wirkmechanismen vielfältig (Weiss & Bonell, 2025).

Im Unterschied zu psychosozialen Auffälligkeiten und der Schulverbundenheit wurden soziale Fähigkeiten im Jahr 2024 erstmalig in einem IQB-Bildungstrend erfasst. Bundesweit schätzen sich die meisten Neuntklässler:innen im Jahr 2024 als sozial kompetent ein – rund 60 bis 75 Prozent der Schüler:innen können eigenen Angaben zufolge gut mit anderen zusammenarbeiten, anderen mit Respekt und Toleranz begegnen und konstruktiv mit Konflikten umgehen. Demgegenüber stehen aber immerhin 12 Prozent der Neuntklässler:innen, die berichten, gering ausgeprägte Fähigkeiten im Umgang mit Konflikten zu haben.

Für alle in diesem Kapitel untersuchten sozio-emotionalen Merkmale sind geschlechtsbezogene Unterschiede festzustellen: Wie oben erwähnt, berichten Mädchen im Jahr 2024 mehr emotionale Probleme als Jungen sowie eine geringere Schulverbundenheit, schätzen ihre sozialen Fähigkeiten aber höher ein. Die Unterschiede in den psychosozialen Auffälligkeiten und der Schulverbundenheit haben sich im Vergleich zum Jahr 2018 zuungunsten der Mädchen verändert und sind vor allem bei den emotionalen Problemen substanziell. Ergebnisse anderer nationaler und auch internationaler Studien deuten in eine ähnliche Richtung. So hat sich gezeigt, dass Mädchen weltweit besonders stark vom Anstieg der internalisierenden psychosozialen Auffälligkeiten seit Beginn der 2000er betroffen sind (z. B. Armitage et al., 2024; Bor et al., 2014; Collishaw, 2015), was sich auch in den ungünstigeren Trends für Mädchen im Vergleich zu Jungen im IQB-Bildungstrend 2024 widerspiegelt. Zudem nehmen Mädchen mehr Leistungsdruck als Jungen wahr (Giota & Gustafsson, 2020; Högberg, 2021; Klinger et al., 2015; Löfstedt et al., 2020) – möglicherweise, weil sie gewissenhafter als Jungen mit den schulischen Anforderungen umgehen (Giota & Gustafsson, 2020). Die im IQB-Bildungstrend beobachtete Zunahme des Geschlechterunterschieds in der Schulverbundenheit könnte zumindest teilweise auf den Anstieg des wahrgenommenen Leistungsdrucks vor allem bei Mädchen (z. B. Löfstedt et al., 2020) zurückzuführen sein. Gleichzeitig schätzen Mädchen ihre sozialen Fähigkeiten höher ein als Jungen, was ebenfalls im Einklang mit den Ergebnissen bisheriger nationaler und internationaler Studien steht (z. B. Helm et al., 2012; Nilsen et al., 2013; Wang et al., 2025). Mädchen scheinen demnach einerseits eine vulnerable Gruppe hinsichtlich psychosozialer Auffälligkeiten und Schulverbundenheit zu sein, andererseits aber über ein höheres Niveau sozialer Fähigkeiten zu verfügen als Jungen.

Auch in Abhängigkeit vom sozialen und zuwanderungsbezogenen Hintergrund der Schüler:innen zeigen sich teilweise Unterschiede in den untersuchten sozio-emotionalen Merkmalen. Schüler:innen aus Familien mit höherem kulturellen Kapital berichten seltener, von Hyperaktivität betroffen zu sein, verfügen eigenen Angaben zufolge über bessere soziale Fähigkeiten und fühlen sich mit der Schule enger verbunden als Schüler:innen aus Familien mit weniger kulturellem Kapital, was insgesamt mit vorliegenden Befunden anderer Studien übereinstimmt (z. B. Loft & Waldfogel, 2021; Wang et al., 2025). Ebenso fühlen sich die befragten Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund mit der Schule tendenziell verbundener als die Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Dieser Befund steht im Kontrast zu bisherigen Studien, die weitgehend keine zuwanderungsbezogenen Unterschiede in der Schulzufriedenheit gezeigt haben (z. B. Eckert et al., 2025; Elmore & Huebner, 2010). Solche Abweichungen könnten unter anderem dadurch bedingt sein, dass die meisten Studien nicht auf reprä-

sentativen Stichproben beruhen. In sozialen Fähigkeiten bestehen nur vereinzelt signifikante zuwanderungsbezogene Unterschiede, die durchgängig klein und als praktisch nicht bedeutsam einzustufen sind.

Gleichzeitig weisen die Trendergebnisse auf gruppenspezifische Entwicklungen hin, die für die psychosozialen Auffälligkeiten zunächst überraschen. So zeigen sich signifikant ungünstigere Trends für Schüler:innen mit mehr kulturellem Kapital und für Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund als für Schüler:innen mit geringerem kulturellen Kapital und für Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund. Sofern gesellschaftliche und globale Entwicklungen für die Verstärkung psychosozialer Auffälligkeiten eine Rolle spielen, könnte dieses differenzielle Muster unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass Jugendliche aus sozial besser gestellten Familien mehr Nachrichten konsumieren (z. B. Shehata, 2016; Tamboer et al., 2023) und somit über gesellschaftliche Entwicklungen und mögliche Konsequenzen besser informiert sind. Jugendliche aus sozioökonomisch weniger gut gestellten Familien mit weniger kulturellem Kapital hingegen scheinen dazu zu tendieren, Nachrichten zu vermeiden (z. B. Lindell & Bage, 2023).

Bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse ist zu beachten, dass die Jugendlichen im IQB-Bildungstrend 2024 – wie auch in anderen *Large-Scale-Assessments* – ihre sozio-emotionalen Merkmale selbst eingeschätzt haben. Diese Art der Messung kann mit Verzerrungen verbunden sein. Zum Beispiel müssen die Jugendlichen bei der Beantwortung von Aussagen, wie sie im IQB-Bildungstrend 2024 verwendet wurden, für sich einen Referenzrahmen herstellen (z. B. die Bedeutung von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft völlig zu“), der für Personen mit unterschiedlichen Erfahrungen kaum identisch sein dürfte. Zudem ist aus der Forschung bekannt, dass soziale Fähigkeiten häufig überschätzt werden (Brendgen et al., 2004; Karpen, 2018). Allerdings kennen die Jugendlichen selbst am besten ihre emotionalen Probleme und ihre Erlebens- und Verhaltensweisen, sodass Selbstberichte trotz solcher Einschränkungen als gut geeignete Messinstrumente zur Erfassung sozio-emotionaler Merkmale gelten (Becker, 2024).

Die in diesem Kapitel berichteten Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 weisen darauf hin, dass auch im Bereich der sozial-emotionalen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen Handlungsbedarf besteht (vgl. auch Leopoldina, 2024; SWK, 2022). An vielen Schulen werden bereits Maßnahmen zur Förderung sozio-emotionaler Merkmale umgesetzt (Robert Bosch Stiftung, 2024; Schneider et al., 2023). Allerdings schätzen Lehrkräfte den Umfang und die Qualität der Angebote für Schüler:innen mit sozio-emotionalen Schwierigkeiten nur als befriedigend ein (Robert Bosch Stiftung, 2024). Zudem sind sie der Auffassung, dass die Angebote für psychisch besonders belastete Schüler:innen in Schulen (z. B. Angebote der Schulpsychologie) nicht ausreichen (Robert Bosch Stiftung, 2024, 2025). Hier scheinen also verstärkte Anstrengungen erforderlich zu sein. Im Zuge der Coronavirus-Pandemie eingerichtete, evidenzbasierte Angebote sollten, sofern sie sich als wirksam erwiesen haben, nachhaltig weiterentwickelt und ausgebaut werden.

Literatur

Andresen, S., Lips, A., Möller, R., Özdemir, E., Schröer, W., Thomas, S. & Wilmes, J. (2023). *JuCo IV. Der Einfluss der Corona-Pandemie auf das Wohlbefinden junger Menschen. Trends und anhaltende Auswirkungen*. Universität Hildesheim. https://doi.org/10.18442/250

Armitage, J. M., Collishaw, S. & Sellers, R. (2024). Explaining long-term trends in adolescent emotional problems: What we know from population-based studies. *Discover Social Science and Health, 4*(14). https://doi.org/10.1007/s44155-024-00076-2

Attanasio, O., Blundell, R., Conti, G. & Mason, G. (2020). Inequality in socio-emotional skills: A cross-cohort comparison. *Journal of Public Economics, 191*, 104171. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104171

Autor:innengruppe IfBQ/IPL (2023) = Autor:innengruppe vom Institut für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung in Hamburg und dem Institut für Psychologische Lehr- und Lernforschung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. (2023). *Einschätzungsbögen zur Erfassung überfachlicher Kompetenzen von Schüler*innen der Klassen 1 bis 10*. https://www.schulenfoerdern.de/ueko/downloads.php

Badura, P., Eriksson, C., García-Moya, I., Löfstedt, P., Melkumova, M., Sotiroska, K., Wilson, M., Brown, J. & Inchley, J. (2024). *A focus on adolescent social contexts in Europe, central Asia and Canada: Health behaviour in school-aged children international report from the 2021/2022 survey*. World Health Organization. Regional Office for Europe. https://iris.who.int/handle/10665/379486

Becherer, J., Köller, O. & Zimmermann, F. (2021). Externalizing behaviour, task-focused behaviour, and academic achievement: An indirect relation? *The British Journal of Educational Psychology, 91*(1), 27–45. https://doi.org/10.1111/bjep.12347

Becker, M. (2024). Sozioemotionale Charakteristika und Bildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. https://doi.org/10.1007/s11618-024-01217-8

Belhadj Kouider, E., Koglin, U. & Petermann, F. (2014). Emotional and behavioral problems in migrant children and adolescents in Europe: A systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *23*(6), 373–391. https://doi.org/10.1007/s00787-013-0485-8

Bor, W., Dean, A. J., Najman, J. & Hayatbaksh, R. (2014). Are child and adolescent mental health problems increasing in the 21st century? *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 48*(7), 606–616. https://doi.org/10.1177/0004867414533834

Brailovskaia, J., Truskauskaite-Kuneviciene, I., Kazlauskas, E. & Margraf, J. (2023). The patterns of problematic social media use (SMU) and their relationship with online flow, life satisfaction, depression, anxiety and stress symptoms in Lithuania and in Germany. *Current Psychology, 42*, 3713–3724. https://doi.org/10.1007/s12144-021-01711-w

Brendgen, M., Vitaro, F., Turgeon, L., Poulin, F. & Wanner, B. (2004). Is there a dark side of positive illusions? Overestimation of social competence and subsequent adjustment in aggressive and nonagressive children. *Journal of Abnormal Child Psychology, 32*(3), 305–320. https://doi.org/10.1023/B:JACP.0000026144.08470.cd

Collishaw, S. (2015). Annual research review: Secular trends in child and adolescent mental health. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*(3), 370–393. https://doi.org/10.1111/jcpp.12372

Creswell, C. (2021). Young people's mental health during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, *5*, 535–537. https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanchi/PIIS2352-4642(21)00177-2.pdf

de Oliveira, J. M. D., Butini, L., Pauletto, P., Lehmkuhl, K. M., Stefani, K. M., Bolan, M., Guerra, E., Dick, B., De Luca Canto, G. & Massignan, C. (2022). Mental health effects prevalence in children and adolescence during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Worldviews on Evidence-based Nursing, 19*(2), 130–137. https://doi.org/10.1111/wvn.12566

DZSKJ (2025) = Deutsches Zentrum für Suchtfragen des Kindes- und Jugendalters. (2025). *Problematische Mediennutzung im Kindes- und Jugendalter in Deutschland. Ergebnisbericht 2024/2025. Ausgewählte Ergebnisse der siebten Erhebungswelle im September/Oktober 2024*. Deutsches Zentrum für Suchtfragen des Kindes- und Jugendalters. https://www.dak.de/dak/unternehmen/reporte-forschung/dak-studie-mediensucht-2024_91442#rtf-anchor-download-studie

Eckert, H., Steinmayr, R. & Wirthwein, L. (2025). Socioemotional and demographic determinants of subjective well-being in school during childhood and adolescence. *European Journal of Psychology of Education, 40*(54), 1–26. https://doi.org/10.1007/s10212-025-00955-5

Elmore, G. M. & Huebner, E. S. (2010). Adolescents' satisfaction with school experiences: Relationships with demographics, attachment relationships, and school engage-

ment behavior. *Psychology in the Schools, 47*(6), 525–537. https://doi.org/10.1002/pits.20488

Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, *56*, 218–226. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.56.3.218

Fulfs, T., Poulain, T., Vogel, M., Nenoff, K. & Kiess, W. (2024). Associations between sleep problems and emotional/behavioural difficulties in healthy children and adolescents. *BMC Pediatrics, 24*(15). https://doi.org/10.1186/s12887-023-04487-z

Giota, J. & Gustafsson, J.-E. (2020). Perceived academic demands, peer and teacher relationships, stress, anxiety and mental health: Changes from grade 6 to 9 as a function of gender and cognitive ability. *Scandinavian Journal of Educational Research, 65*(6), 976–971. https://doi.org/10.1080/00313831.2020.1788144

Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 38,* 581–586. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x

Gray, S. A., Dueck, K., Rogers, M. & Tannock, R. (2017). Qualitative review synthesis: The relationship between inattention and academic achievement. *Educational Research, 59*(1), 17–35. https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1274235

Gresch, C. & Nusser, L. (2023). Schulische Rahmenbedingungen und überfachliche Kompetenzen in inklusiven Klassen. *Empirische Sonderpädagogik, 15*, 157–176. https://doi.org/10.2440/003-0004

Griffiths, S., Suksaslip, C., Lucas, L., Sebastian, C. L., Norbury, C. & the SCALES team. (2021). Relationship between early language competence and cognitive emotion regulation in adolescence. *Royal Society Open Science, 8*(10), 210742. https://doi.org/10.1098/rsos.210742

Hannover, B. & Kessels, U. (2011). Sind Jungen die neuen Bildungsverlierer? Empirische Evidenz für Geschlechtsdisparitäten zuungunsten von Jungen und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 25*(2), 89–103. https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000039

Haugan, J. A., Frostad, P. & Mjaavatn, P.-E. (2021). Girls suffer: The prevalence and predicting factors of emotional problems among adolescents during upper secondary school in Norway. *Social Psychology of Education, 24,* 609–634. https://doi.org/10.1007/s11218-021-09626-x

Helm, F., Pohlmann, B., Heckt, M., Gienke, F., May, P. & Möller, J. (2012). Entwicklung eines Fragebogens zur Einschätzung überfachlicher Schülerkompetenzen. *Unterrichtswissenschaft, 40*, 235–258.

Henschel, S., Heppt, B. & Weirich, S. (2023). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 299–344). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Henseke, G. & Schoon, I. (2025). Revisiting the mental health impact of COVID-19 on young adults in the UK: Long-term trends, temporary setbacks, and recovery. *Social Indicators Research*. https://doi.org/10.1007/s11205-025-03616-8

Högberg, B. (2021). Educational stressors and secular trends in school stress and mental health problems in adolescents. *Social Science & Medicine, 270*, 113616. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113616

Hölling, H., Erhart, M., Ravens-Sieberer, U. & Schlack, R. (2007). Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen. *Bundesgesundheitsblatt, 50*, 784–793. https://doi.org/10.1007/s00103-007-0241-7

Horanicova, S., Husarova, D., Gecková, A. M., DeWinter, A. F. & Reijneveld, S. A. (2022). School satisfaction and its associations with health and behavioural outcomes among 15-years old adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*, 11514. https://doi.org/10.3390/ijerph191811514

Huang, W., Weinert, S. & Volodina, A. (2024). Relations between majority language and socioemotional development in children with different language backgrounds. *Child Development, 95*(3), 895–912. https://doi.org/10.1111/cdev.14040

Huttunen, I., Upadyaya, K. & Salmela-Aro, K. (2025). Adolescents' socio-emotional skills profiles, relationships at school, school anxiety, and educational aspirations. *European Journal of Psychology of Education, 40*(57), 1–26. https://doi.org/10.1007/s10212-025-00954-6

Jansen, M., Schneider, R., Schipolowski, S. & Henschel, S. (2019). Motivationale Schülermerkmale im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 337–354). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Ivie, E. J., Pettitt, A., Moses, L. J. & Allen, N. B. (2020). A meta-analysis of the association between adolescent social media use and depressive symptoms. *Journal of Affective Disorders, 275*(1), 165–174. https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.06.014

Kaman, A., Erhart, M., Devine, J., Napp, A.-K., Reiß, F., Behn, S. & Ravens-Sieberer, U. (2025). Psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Zeiten globaler Krisen: Ergebnisse der COPSY-Längsschnittstudie von 2020 bis 2024. *Bundesgesundheitsblatt, 68*, 670–680. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04045-1

Karatzias, A., Power, K. G., Flemming, J., Lennan, F. & Swanson, V. (2002). The role of demographics, personality variables and school stress on predicting school satisfaction/dissatisfaction and research findings. *Educational Psychology*, *22*, 33–50. https://doi.org/10.1080/01443410120101233

Karpen, S. C. (2018). The social psychology of biased self-assessment. *American Journal of Pharmaceutical Education, 82*(5), 441–448. https://doi.org/10.5688/ajpe6299

Kleinkorres, R., Stang-Rabrig, J. & McElvany, N. (2023). The longitudinal development of students' well-being in adolescence: The role of perceived teacher autonomy support. *Journal of Research in Adolescence, 33*(2), 496–513. https://doi.org/10.1111/jora.12821

Klinger, D. A., Freeman, J. G., Bilz, L., Liiv, K., Ramelow, D., Sebok, S. S., Samdal, O., Dür, W. & Rasmussen, M. (2015). Cross-national trends in perceived school pressure by gender and age from 1994 to 2010. *European Journal of Public Health, 25*(2), 52–56. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv027

Leopoldina. Nationale Akademie der Wissenschaften. (2024). *Förderung der Selbstregulationskompetenzen von Kindern und Jugendlichen in Kindertageseinrichtungen und Schulen*. https://doi.org/10.26164/leopoldina_03_01157

Libbey, H. P. (2004). Measuring student relationships to school: Attachment, bonding, connectedness, and engagement. *Journal of School Health, 74*(7), 274–283. https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2004.tb08284.x

Lindell, J. & Bage, E. M. (2023). Disconnecting from digital news: News avoidance and the ignored role of social class. *Journalism, 24*(9), 1980–1997. https://doi.org/10.1177/14648849221085389

Little, S. G., Swangler, J. & Akin-Little, A. (2017). Defining social skills. In J. L. Matson (Hrsg.), *Handbook of social behavior and skills in children* (S. 9–17). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64592-6_2

Liu, M., Kamper-DeMarco, K. E., Zhang, J., Xiao, J, Dong, D. & Xue, P. (2022). Time spent on social media and risk of depressionn in adolescents: A dose-response meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(9), 5164, 2–17. https://doi.org/10.3390/ijerph19095164

Löfstedt, P., García-Moya, I., Corell, M., Paniagua, C., Samdal, O., Välimaa, R., Lyyra, N., Currie, D. & Rasmussen, M. (2020). School satisfaction and school pressure in the WHO European region and North America: An analysis of time trends (2002–2018) and patterns of co-occurrence in 32 countries. *Journal of Adolescent Health, 66*(6), 59–69. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.03.007

Loft, L. & Waldfogel, J. (2021). Socioeconomic status gradients in young children's well-being at school. *Child Development, 92*(1), e91–e105. https://doi.org/10.1111/cdev.13453

Lohbeck, A., Schultheiß, J., Petermann, F. & Petermann, U. (2015). Die deutsche Selbstbeurteilungsversion des Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ-Deu-S): Psychometrische Eigenschaften, Faktorenstruktur und Grenzwerte. *Diagnostica, 61*(4), 222–235. https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000153

Maddox, S. J. & Prinz, R. J. (2003). School bonding in children and adolescents: Conceptualization, assessment, and associated variables. *Clinical Child and Family Psychology Review, 6*(1), 31–49. https://doi.org/10.1023/A:1022214022478

Masarik, A. S. & Conger, R. D. (2017). Stress and child development: A review of the family stress model. *Current Opinion in Psychology*, *13*, 85–90. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2016.05.008

Metsäpelto, R.-L., Pakarinen, E., Kiuru, N., Poikkeus, A.-M., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J.-E. (2015). Developmental dynamics between children's externalizing problems, task-avoidant behavior, and academic performance in early school years: A 4-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, *107*(1), 246–257. https://doi.org/10.1037/a0037389

Mikami, A. Y., Ruzek, E. A., Hafen, C. A., Gregory, A. & Allen, J. P. (2017). Perceptions of relatedness with classroom peers promote adolescents' behavioral engagement and achievement in secondary school. *Journal of Youth and Adolescence, 46*, 2341–2354. https://doi.org/10.1007/s10964-017-0724-2

Morris, T. T., Dorling, D., Davies, N. M. & Smith, G. D. (2021). Associations between school enjoyment at age 6 and later educational achievement: Evidence from a UK cohort study. *npj Science of Learning, 6*, 18. https://doi.org/10.1038/s41539-021-00092-w

Nilsen, W., Karevold, E., Røysamb, E., Gustavson, K. & Mathiesen, K. S. (2013). Social skills and depressive symptoms across adolescence: Social support as a mediator in girls versus boys. *Journal of Adolescence, 36*, 11–20. https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2012.08.005

Núñez-Regueiro, F. & Wang, M.-T. (2025). Adolescent well-being and school engagement as a function of teacher and peer relatedness: The more (relatedness) is not always the merrier. *Journal of Educational Psychology, 117*(3), 466–484. https://doi.org/10.1037/edu0000910

Oberle, E., Ji, X. R. & Molyneux, T. M. (2023). Pathways from prosocial behaviour to emotional health and academic achievement in early adolescence. *Journal of Early Adolescence, 43*(5), 632–653. https://doi.org/10.1177/02724316221113349

OECD (2015) = Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2015). *Skills for social progress: The power of social and emotional skills*. OECD Publishing.

OECD (2023) = Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2023). *PISA 2022 Ergebnisse (Band I): Lernstände und Bildungsgerechtigkeit*. OECD Publishing. https://doi.org/10.3278/6004956w

Orth, H. (1999). *Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven*. Luchterhand.

Patalay, P. & Fitzsimons, E. (2018). Development and predictors of mental ill-health and well-being from childhood to adolescence. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology, 53*, 1311–1323. https://doi.org/10.1007/s00127-018-1604-0

Pohlmann, B. & Heckt, M. (2011). Überfachliche Kompetenzen. *Hamburg macht Schule (1)*, 36–37.

Rathgeb, C., Schillok, H., Voss, S., Coenen, M., Schulte-Körne, G., Merkel, C., Eitze, S., Jung-Sievers, C. & on behalf of the COSMO study team. (2022). Emotional situation of children and adolescents during the COVID-19 pandemic in Germany: Results from the COVID-19 Snapshot Monitoring Study (COSMO). *International Journal of Environmental Research in Public Health, 19*(5), 2698. https://doi.org/10.3390/ijerph19052698

Rathmann, K., Herke, M., Hurrelmann, K. & Richter, M. (2018). Klassenklima, schulisches Wohlbefinden und Gesundheit von Schülerinnen und Schülern in Deutschland: Ergebnisse des Nationalen Bildungspanels (NEPS). *Gesundheitswesen, 80*, 332–341. https://doi.org/10.1055/s-0043-121886

Ravens-Sieberer, U., Devine, J., Napp, A.-K., Kaman, A., Saftig, L., Gilbert, M., Reiss, F., Löffler, C., Simon, A. M., Hurrelmann, K., Walper, S., Schlack, R., Hölling, H., Wieler, L. H. & Erhart, M. (2023). Three years into the pandemic: Results of the longitudinal German COPSY study on youth mental health and health-related quality of life. *Frontiers in Public Health, 11,* 1129073. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1129073

Reiss, F. (2013). Socioeconomic inequalities and mental health problems in children and adolescents: A systematic review. *Social Science and Medicine, 90*, 24–31. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.04.026

Reiß, F., Kaman, A., Napp, A-K., Devine, J., Li, L.Y., Strelow, L., Erhart, M., Hölling, H., Schlack, R. & Ravens-Sieberer, U. (2023). Epidemiologie seelischen Wohlbefindens von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse aus 3 Studien vor und während der COVID-19-Pandemie. *Bundesgesundheitsblatt, 66*, 727–735. https://doi.org/10.1007/s00103-023-03720-5

Reiss, F., Meyrose, A.-M., Otto, C., Lampert, T., Klasen, F. & Ravens-Sieberer, U. (2019). Socioeconomic status, stressful life situations and mental health problems in chil-

dren and adolescents: Results of the German BELLA cohort-study. *PloS ONE, 4*(3), e0213700. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213700

Renkl, A. (2016). Multiple Ziele im Unterricht und Lernumgebungen: Einführung in den Thementeil. *Unterrichtswissenschaft, 44*, 206–210.

Repo, J., Smith, E., Reimer, D. & Kilpi-Jakonen, E. (2025). Persistent trends or pandemic effects? A multi-cohort longitudinal study on student well-being, inequality, and educational transitions. *Social Indicators Research*. https://doi.org/10.1007/s11205-025-03617-7

Robert Bosch Stiftung (2024). *Deutsches Schulbarometer: Befragung Lehrkräfte. Ergebnisse zur aktuellen Lage an allgemein- und berufsbildenden Schulen*. Robert Bosch Stiftung.

Robert Bosch Stiftung (2025). *Deutsches Schulbarometer: Befragung Lehrkräfte. Ergebnisse zur aktuellen Lage an allgemein- und berufsbildenden Schulen*. Robert Bosch Stiftung.

Rodríguez-Ventosa Herrera, E., Muñoz-San Roque, I. & Roldán Franco, M.A. (2024). Emotional and relational problems of adolescents with and without a migrant background in Europe: A systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry, 33*, 4115–4131. https://doi.org/10.1007/s00787-024-02412-y

Schlack, R., Peerenboom, N., Neuperdt, L., Junker, S. & Beyer, A.-K. (2021). Effekte psychischer Auffälligkeiten in Kindheit und Jugend im jungen Erwachsenenalter: Ergebnisse der KiGGS-Kohorte. *Journal of Health Monitoring, 6*(4), 3–20. http://dx.doi.org/10.25646/8862

Schneider, R., Wittig, J., Enke, F. & Schipolowski, S. (2023). Schulische und außerschulische Lernbedingungen während der Coronavirus-Pandemie. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 207–229). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Schnetzer, S., Hampel, K. & Hurrelmann, K. (2024). *Trendstudie Jugend in Deutschland: Verantwortung für die Zukunft? Ja, aber*. Universität Münster. https://doi.org/10.17879/86948700064

Schoon, I. (2021). Towards an integrative taxonomy of social-emotional competences. *Frontiers in Psychology, 12*, 515313. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.515313

Schoon, I., Nasim, B. & Cook, R. (2021). Social inequalities in early childhood competences, and the relative role of social and emotional versus cognitive skills in predicting adult outcomes. *British Educational Research Journal, 47,* 1259–1280. https://doi.org/10.1002/berj.3724

Schwager, S., Wick, K., Glaeser, A., Schoenherr, D., Strauss, B. & Berger, U. (2020). Self-esteem as a potential mediator of the association between social integration, mental well-being, and physical well-being. *Psychological Reports, 123*(4), 1160–1175. https://doi.org/10.1177/0033294119849015

Schweder, S. & Raufelder, D. (2021). Wie Mädchen und Jungen an Gymnasien sich im Zusammenspiel von sozialer Eingebundenheit, schulischem Selbstkonzept und Leistung in der Adoleszenz unterscheiden. In G. Hagenauer & D. Raufelder (Hrsg.), *Soziale Eingebundenheit – Sozialbeziehungen im Fokus von Schule und Lehrer*innenbildung* (S. 315–330). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830992660

Shannon, H., Bush, K., Villeneuve, P. J., Hellemans, K. G. C. & Guimond, S. (2022). Problematic social media use in adolescents and young adults: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Mental Health, 9*(4), e33450. https://doi.org/10.2196/33450

Shehata, A. (2016). News habits among adolescents: The influence of family communication on adolescents' news media use – evidence from a three-wave panel study. *Mass Communication and Society, 19*, 758–781. https://doi.org/10.1080/15205436.2016.1199705

Soto, C. J., Napolitano, C. M., Sewell, M. N., Yoon, H. J. & Roberts, B. W. (2024). Going beyond traits: Social, emotional, and behavioral skills matter for adolescents' success. *Social Psychology and Personality Science, 15*(1), 33–45. https://doi.org/10.1177/19485506221127483

Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. & Sachse, K. A. (Hrsg.). (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Stang-Rabrig, J. & Kleinkorres, R. (2023). Multikriteriale Bildungszielerreichung am Ende der vierten Jahrgangsstufe. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern*

im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre (S. 215–229). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997009

Stephens, N. M., Markus, H. R. & Philipps, L. T. (2014). Social class culture cycles: How three gateway contexts shape selves and fuel inequality. *Annual Review of Psychology, 65*, 611–634. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115143

SWK (2022) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022). *Basale Kompetenzen vermitteln – Bildungschancen sichern. Perspektiven für die Grundschule*: *Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* https://doi.org/10.25656/01:25542

SWK (2025) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2025). *Kompetenzen für den erfolgreichen Übergang von der Sekundarstufe I in die berufliche Ausbildung sichern: Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz*. https://swk-bildung.org/content/uploads/2025/03/SWK_2025_Gutachten-Sekundarstufe-I.pdf

Tamboer, S. L., Kleemans, M., Molenaar, I. & Bosse, T. (2023). Developing a model of news literacy in early adolescents: A survey study. *Mass Communication and Society, 26*, 74–98. https://doi.org/10.1080/15205436.2022.2048027

Thorisdottir, I. E., Sigurvinsdottir, R., Kristjansson, A. L., Allegrante, J. P., Lilly, C. L. & Sigfusdottir, I. D. (2020). Longitudinal association between social media use and psychological distress among adolescents. *Preventive Medicine, 141*, 106270. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106270

Verkuyten, M. & Thijs, J. (2002). School satisfaction of elementary school children: The role of performance, peer relations, ethnicity, and gender. *Social Indicators Research, 59*, 203–228. https://doi.org/10.1023/A:1016279602893

Volodina, A. & Olczyk, M. (2025). Socioeconomic status and well-being in elementary school: An evaluation of different indicators of socioeconomic status. *Child Indicators Research*, *18*, 1495–1525. https://doi.org/10.1007/s12187-025-10258-2

Wang, F., Zeng, L. M. & King, R. B. (2025). Socioeconomic gaps in socio-emotional skills across cultures: The role of school-based interpersonal relationships. *Social Psychology of Education, 28,* 146, 2–29. https://doi.org/10.1007/s11218-025-10100-1

Weiss, H. A. & Bonell, C. (2025). Smartphone use and mental health: Going beyond school restriction policies. *The Lancet Regional Health – Europe, 51*, 101237. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2025.101237

Yan, S., Liu, Z., Peng, P. & Yan, N. (2024). The reciprocal relations between externalizing behaviors and academic performance among school-aged children: A meta-analysis of longitudinal studies. *Educational Psychology Review, 36*, 120, 2–30. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09955-1

Kapitel 10
Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik

Sofie Henschel und Katrin Juliane Otte

Die Gestaltung von Unterricht zählt zu den wichtigsten Einflussfaktoren für den schulischen Lernerfolg. Unterricht ist dabei nicht als bloßer Vermittlungsprozess zu verstehen, sondern als dynamisches Zusammenspiel zwischen Lehrkraft und Lernenden. Lehrkräfte schaffen Lerngelegenheiten, die von Schüler:innen je nach individuellen Voraussetzungen unterschiedlich genutzt werden (Vieluf et al., 2020). Seit über fünf Jahrzehnten beschäftigt sich die empirische Unterrichtsforschung mit der Frage, was qualitativ guten Unterricht ausmacht (Muijs et al., 2014; Praetorius et al., 2025a; Praetorius et al., 2020; Seidel & Shavelson, 2007). Die Befunde zeigen schulstufen- und fachübergreifend, dass Unterricht insbesondere dann lernwirksam ist, wenn er klar strukturiert ist, die verfügbare Lernzeit effizient nutzt, kognitiv herausfordert und zugleich individuell unterstützt. Qualitativ hochwertiger Unterricht fördert dabei nicht nur die fachliche Kompetenzentwicklung, sondern stärkt auch motivational-emotionale Merkmale wie das fachbezogene Selbstkonzept, Interesse und Lernfreude und trägt dazu bei, negative Emotionen wie Angst abzubauen (z. B. Hascher et al., 2024; Klieme & Rakoczy, 2008; Klieme et al., 2010; Kunter et al., 2013; Praetorius & Gräsel, 2021; Praetorius et al., 2020; Seidel & Shavelson, 2007; Willems, 2022).

Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Kapitel untersucht, wie Merkmale des Mathematikunterrichts in den am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Klassen bzw. Lerngruppen[1] der 9. Jahrgangsstufe ausgeprägt sind und inwieweit sich diese zwischen 2012 und 2018 bzw. 2018 und 2024 bundesweit sowie in den Ländern verändert haben. Betrachtet werden dabei die Einschätzungen der Lehrkräfte sowie die Wahrnehmungen der Schüler:innen.

Im Folgenden werden zunächst theoretische Grundlagen zur Erfassung und Beschreibung von Unterrichtsqualität erläutert sowie empirische Befunde zur Bedeutung verschiedener Unterrichtsmerkmale für den Lernerfolg zusammengefasst (Abschnitt 10.1). Anschließend wird beschrieben, wie Merkmale des Unterrichts im Fach Mathematik im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst wurden (Abschnitt 10.2), bevor die Ergebnisse für das Jahr 2024 sowie Veränderungen im Zeitverlauf berichtet werden (Abschnitt 10.3). Die Ergebnisse werden zum einen für alle allgemeinbildenden Schulen bundesweit und in den Ländern dargestellt und zum anderen differenziert für Gymnasien und nichtgymnasiale Schularten. Zudem wird der Frage nachgegangen, inwieweit Merkmale des Unterrichts

1 In der Sekundarstufe I wird der Mathematikunterricht aus organisatorischen und didaktischen Gründen (z. B. im Rahmen schulinterner Leistungsdifferenzierung) häufig nicht im festen Klassenverband, sondern in Kursstrukturen organisiert. Dabei werden Schüler:innen teils klassenübergreifend in Lerngruppen eingeteilt. Auch bei den am IQB-Ländervergleich 2012 bzw. am IQB-Bildungstrend 2018 und 2024 teilnehmenden Jugendlichen wurde der Mathematikunterricht teilweise im Klassenverband und teilweise in Lerngruppen erteilt. Aus Gründen der Lesbarkeit wird im vorliegenden Bericht durchgängig die Bezeichnung „Klasse“ verwendet.

im Jahr 2024 mit den erreichten Kompetenzen im Fach Mathematik, dem fachbezogenen Selbstkonzept und Interesse sowie der Mathematikangst zusammenhängen (Abschnitt 10.4). Abschließend werden die Ergebnisse des Kapitels zusammengefasst und diskutiert (Abschnitt 10.5).

10.1 Theoretische Grundlagen der Beschreibung von Unterrichtsqualität und empirische Befunde zur Bedeutung von Unterrichtsmerkmalen für den Lernerfolg

Zur Beschreibung und Erklärung der Wirksamkeit von Unterricht haben sich sogenannte Angebots-Nutzungs-Modelle etabliert (Helmke & Weinert, 1997; Klieme et al., 2009; Vieluf et al., 2020). Demnach hängt die Wirksamkeit von Unterricht nicht nur davon ab, ob Lehrkräfte qualitativ hochwertige Lerngelegenheiten bereitstellen, sondern ebenso davon, inwieweit Lernende diese aktiv für ihren Lernfortschritt nutzen. Die Qualität des Unterrichts entsteht somit aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nutzung, das von individuellen Merkmalen der Lehrpersonen (z. B. professionelle Kompetenz) und Lernenden (z. B. kognitive und motivational-affektive Lernvoraussetzungen) sowie kontextuellen Bedingungen der jeweiligen Lehr-Lernsituation beeinflusst wird (z. B. Fach, Lerngegenstand, Zusammensetzung der Klasse; Praetorius et al., 2025b).

Um Unterricht genauer zu beschreiben, wird in der Forschung häufig zwischen *Oberflächenmerkmalen* und *Tiefenmerkmalen* unterschieden (Decristan et al., 2020; Oser & Baeriswyl, 2001). Oberflächenmerkmale beziehen sich auf methodisch-organisatorische Aspekte des Unterrichts, also z. B. direkt beobachtbare Lern-, Sozial- und Organisationsformen wie Kleingruppenarbeit, Peer-Tutoring oder lehrkraftzentrierte Instruktionsformen. Ebenso zählen methodische Elemente wie Binnendifferenzierung (z. B. differenzierte Aufgabenformate) oder der Einsatz digitaler Medien dazu (Decristan et al., 2020; Drossel et al., 2019; Kunter & Trautwein, 2013). Aufgrund der Bedeutung, die dem Unterrichten mit digitalen Medien und Anwendungen insbesondere im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht beigemessen wird (Hillmayr et al., 2020; Kohen et al., 2022; Meuleners et al., 2025), werden diese Aspekte in Kapitel 11 vertiefend untersucht und deshalb im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Obwohl Lehrkräfte einem methodisch abwechslungsreichen Unterricht, insbesondere zur Förderung von Motivation, Partizipation und selbstständigem Lernen, einen hohen Stellenwert beimessen (Wischer, 2007), zeigen empirische Studien der letzten 25 Jahre, dass lehrkraftzentrierte Formate nach wie vor dominieren. Besonders verbreitet sind Klassen- und Frontalunterricht, häufig kombiniert mit Still- und Einzelarbeit sowie – in geringerem Umfang – mit kooperativen Lernformen wie Kleingruppen-, Paar- oder Freiarbeit (Baumert et al., 1997; Grünkorn et al., 2020; Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019; Kunter & Voss, 2011). Diese methodische Grundstruktur erweist sich über die Zeit hinweg als erstaunlich stabil und verändert sich nur allmählich: Die 2018 im Rahmen von TALIS (*Teaching and Learning International Survey*; Grünkorn et al., 2020) durchgeführte Videostudie weist beispielsweise auf eine leichte Zunahme an methodischer Vielfalt im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I im Vergleich zu der im Jahr 1995 durchgeführten TIMSS-Videostudie (*Trends in International Mathematics and Science Study*; Baumert et al., 1997) hin, insbesondere für den Einsatz kooperativer Lernformen.

Für das Fach Deutsch zeigte die Lehrkräftebefragung im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2022, dass im Vergleich zum Jahr 2015 weniger Lehrkräfte regelmäßig Klassenunterricht, Einzel- bzw. Stillarbeit sowie Kleingruppenarbeit einsetzten, während der Anteil der Lehrkräfte, die regelmäßig Freiarbeit nutzten, zunahm (Henschel et al., 2023). Diese Veränderungen könnten allerdings zumindest teilweise auf pandemiebedingte Einschränkungen im Schulbetrieb zurückzuführen sein und eher kurzfristige Anpassungen als einen strukturellen Wandel widerspiegeln.

Insgesamt zeigen die vorliegenden Forschungsbefunde recht konsistent, dass komplexere Lehr-Lernarrangements, die fächerübergreifend oder über einen längeren Zeitraum angelegt sind und stärker auf kooperatives Lernen (z. B. Projektarbeit) oder Individualisierung (z. B. Wochenplanarbeit) abzielen, sowohl im Deutschunterricht (Henschel et al., 2023; Klieme et al., 2008; Schilcher et al., 2023) als auch im Mathematikunterricht der Primar- und Sekundarstufe (Bleck & Lipowsky, 2021; Henschel et al., 2019; Kunter et al., 2006; Kunter & Voss, 2011; Tarelli et al., 2012) deutlich seltener Anwendung finden als traditionellere Unterrichtsformen. Dabei ist der Unterricht an nichtgymnasialen Schularten häufiger durch kooperative und individualisierende Lernformen sowie binnendifferenzierende Methoden geprägt als an Gymnasien (Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019; Kunter & Voss, 2011). Die recht geringe methodische Vielfalt im Unterricht an deutschen Schulen, dürfte unter anderem auf den erhöhten organisatorischen und didaktischen Aufwand zurückzuführen sein, der mit der Planung und Durchführung komplexerer Lernarrangements verbunden ist.

Die Befunde der Unterrichtsforschung weisen darauf hin, dass die Qualität des Unterrichts nicht direkt durch Oberflächenmerkmale bestimmt wird. Sie können jedoch einen lernförderlichen Rahmen schaffen, der eine vertiefte kognitive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand anregt (Bleck & Lipowsky, 2021; Brüning & Saum, 2023; Decristan et al., 2020; Kunter, 2005) und adaptive, auf individuelle Lernbedürfnisse eingehende Unterstützungsprozesse ermöglicht (Hammer et al., 2021). Inwieweit ein bestimmtes Unterrichtssetting letztlich qualitätsvoll und lernförderlich ist, hängt vor allem von den Tiefenmerkmalen des Unterrichts ab. Diese beziehen sich auf die Qualität der Interaktionen zwischen Lehrenden und Lernenden – also die Art und Weise, wie sich Schüler:innen mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen und wie dieser Prozess durch die Lehrkraft konstruktiv gelenkt, begleitet und unterstützt wird.

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene theoretische Modelle entwickelt, um Tiefenmerkmale empirisch zu beschreiben und zu erfassen (z. B. *Framework for Teaching*: Danielson, 2007; Tripod 7cs Framework: Ferguson, 2012; *Modell der drei Basisdimensionen*: Klieme et al., 2001; *Classroom Assessment Scoring System*: Pianta et al., 2008). Die Forschung konzentrierte sich dabei lange vor allem auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer und die Identifikation fachübergreifender, generischer Qualitätsdimensionen (Praetorius & Gräsel, 2021). Neuere und teils stärker fachdidaktisch ausgerichtete Arbeiten betonen, dass eine angemessene Erfassung und Beschreibung der Unterrichtsqualität in einem bestimmten Fach jeweils um fachspezifische Aspekte – etwa die fachliche Korrektheit, die Auswahl von Fachinhalten und Fachmethoden oder die fachbezogene Diskursqualität erweitert bzw. generische Dimensionen fachbezogen konkretisiert werden müssen (Liu et al., 2024; Mu et al., 2022; Praetorius & Charalambous, 2018; Senden et al., 2021). Im deutschsprachigen Raum hat sich zur Beschreibung und Erfassung von Tiefenmerkmalen des Unterrichts das Modell der drei Basisdimensionen etabliert, dessen Validität in zahlreichen Stu-

dien untersucht wurde (Klieme et al., 2001; Praetorius et al., 2018). Trotz des generischen Charakters dieses Modells werden die Teildimensionen *Klassenführung*, *konstruktive Unterstützung* und *kognitive Aktivierung* sowohl in internationalen Schulleistungsstudien als auch in den IQB-Bildungstrendstudien erfasst, um zentrale Merkmale der Unterrichtsqualität fächer-, stufen-, und länderübergreifend im Zeitverlauf abzubilden und im Zusammenhang mit Aspekten des Lernerfolgs zu untersuchen (Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019; Klieme & Nilsen, 2022; Scholz et al., 2024; Stahns & Rieser, 2018). Im Folgenden werden die drei Basisdimensionen und zentrale empirische Befunde zu ihrem Zusammenhang mit Merkmalen des Lernerfolgs zusammengefasst.

Klassenführung umfasst präventive und intervenierende Strategien der Lehrkraft, die darauf abzielen, die verfügbare Lernzeit effizient zu nutzen und eine aktive Beteiligung aller Schüler:innen am Unterrichtsgeschehen zu fördern. Eine hohe Qualität der Klassenführung zeigt sich beispielsweise in der Allgegenwärtigkeit der Lehrkraft, der konsequenten Vermeidung und Bewältigung von Störungen, in klar etablierten Regeln und Routinen sowie in einer transparenten, gut strukturierten Unterrichtsorganisation (Klieme & Rakoczy, 2008; Kounin, 2006; Ophardt & Thiel, 2025; Praetorius et al., 2020; Seidel, 2015). Nationale und internationale Studien zeigen konsistent, dass Schüler:innen in Klassen mit einer guten Klassenführung bessere fachliche Kompetenzen erreichen, ein größeres fachliches Interesse sowie höhere Lernfreude und fach- bzw. domänenspezifische Selbstkonzepte aufweisen als Schüler:innen in Klassen, in denen dieses Merkmal weniger ausgeprägt ist (Korpershoek et al., 2016; Praetorius et al., 2018; Scholz et al., 2024).

Konstruktive Unterstützung umfasst Interaktionsformen der Lehrkraft, die darauf abzielen, ein unterstützendes und wertschätzendes Lernklima zu schaffen. Dies spiegelt sich beispielsweise in einer positiven Fehlerkultur, in konstruktivem und ermutigendem Feedback sowie einer wertschätzenden Lehrkraft-Schüler:innen-Beziehung wider. Diese Merkmale tragen dazu bei, dass sich Lernende kompetent, autonom und sozial eingebunden erleben, was wesentliche Voraussetzungen für nachhaltiges Lernen sind (Hattie, 2023; Klieme & Rakoczy, 2008; Kunter & Voss, 2011; Praetorius et al., 2020; Ryan & Deci, 2020). Vorliegende Studien zeigen überwiegend, dass ein hohes Maß an konstruktiver Unterstützung insbesondere mit einer höheren Ausprägung motivational-emotionaler Merkmale wie Lernmotivation, fachbezogenem Interesse, Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit sowie Lernfreude der Schüler:innen assoziiert ist und mit einem verringerten Angsterleben einhergehen kann (Fauth et al., 2019; Henschel et al., 2019; Kunter et al., 2013; Kunter & Voss, 2011, 2013; Leino et al., 2022; Ohle-Peters et al., 2021; Ruzek et al., 2022). Die Befunde zum Zusammenhang mit fachlichen Kompetenzen sind dagegen uneinheitlich. In Studien, die alle drei Basisdimensionen gleichzeitig berücksichtigen, zeigt sich für konstruktive Unterstützung häufig kein signifikanter oder sogar ein negativer Zusammenhang mit den erreichten Kompetenzen. Dies dürfte vor allem auf die hohe Korrelation mit der kognitiven Aktivierung und daraus resultierende Suppressionseffekte[2] zurückzuführen sein (Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019; Praetorius et al., 2018).

2 Ein Suppressionseffekt bezeichnet ein statistisches Phänomen, bei dem ein Zusammenhang zwischen zwei Variablen unter Kontrolle eines dritten, stark korrelierten Merkmals abgeschwächt, verdeckt, verzerrt oder sogar umgekehrt erscheint.

Kognitive Aktivierung bezeichnet im Sinne eines konstruktivistischen Lehr- und Lernverständnisses Strategien der Lehrkraft, die darauf abzielen, bei den Schüler:innen eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand anzuregen. Ziel ist es, die Schüler:innen in die Lage zu versetzen, vorhandene Wissensstrukturen nicht nur abzurufen, sondern diese auch zu verändern, zu erweitern, zu vernetzen oder neu zu organisieren (Baumert et al., 2010; Staub & Stern, 2002). Dies kann etwa durch den Einsatz von Aufgaben geschehen, bei denen die Lernenden zunächst eigene Lösungswege entwickeln und ihre bestehenden Konzepte hinterfragen und weiterentwickeln oder durch Unterrichtsgespräche, in denen Schüler:innen angeregt werden, ihre Denk- und Lösungsprozesse zu begründen (Lipowsky et al., 2009). Die Befundlage zu den Effekten kognitiver Aktivierung auf den Lernerfolg ist nicht einheitlich (Praetorius et al., 2018). Für den Mathematikunterricht deuten die Ergebnisse aber überwiegend darauf hin, dass ein kognitiv herausfordernder Unterricht – insbesondere in Kombination mit einer effizienten Klassenführung (Klieme et al., 2001; Rakoczy, 2008) – positiv mit den erreichten Kompetenzen zusammenhängt (Baumert et al., 2010; Henschel et al., 2019; Kunter et al., 2013; Lipowsky et al., 2009; für fehlende Effekte vgl. Teig et al., 2024). Darüber hinaus zeigt sich in vielen Studien, dass kognitiv aktivierender Unterricht mit einem höheren fachlichen Interesse sowie höheren Selbstwirksamkeitserwartungen der Lernenden assoziiert sein kann (Henschel et al., 2019; Praetorius et al., 2018; Schiepe-Tiska et al., 2016; Wang, 2023). Gleichzeitig berichten insbesondere leistungsschwächere Schüler:innen, die oft über ein niedriges fachbezogenes Selbstkonzept verfügen, bei einem solchen Unterricht häufiger ein erhöhtes Angsterleben, weil sie kognitiv herausfordernde Aufgaben eher als Überforderung wahrnehmen (Henschel et al., 2019; Wang, 2023).

Für alle drei Basisdimensionen zeigen sich zudem insbesondere für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I bedeutsame Schulartunterschiede: Demnach schätzen Schüler:innen an Gymnasien ihren Mathematikunterricht typischerweise als störungsärmer und besser strukturiert sowie kognitiv herausfordernder ein, während Jugendliche an nichtgymnasialen Schularten ihren Mathematikunterricht stärker als konstruktiv unterstützend erleben (Henschel et al., 2019; Klieme et al., 2001; Kunter et al., 2005).

Insgesamt unterstreicht der aktuelle Forschungsstand die Bedeutung der Tiefenmerkmale des Unterrichts für die Erklärung des Lernerfolgs von Schüler:innen. Inwieweit auch Oberflächenmerkmale eine lernförderliche Wirkung entfalten, scheint vor allem davon abzuhängen, ob sie im Lehr-Lern-Prozess genutzt werden, um die Schüler:innen adaptiv zu unterstützen und eine vertiefte kognitive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand anzuregen (Decristan et al., 2020; Hess & Lipowsky, 2020). Auch in den bereits durchgeführten IQB-Bildungstrends hat sich gezeigt, dass insbesondere die Tiefenmerkmale mit den erreichten Kompetenzen und motivational-emotionalen Merkmalen der Schüler:innen in Zusammenhang stehen, während für die Oberflächenmerkmale keine systematischen Zusammenhänge beobachtet wurden (Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019).

10.2 Erfassung von Merkmalen der Unterrichtsqualität im IQB-Bildungstrend 2024

Die folgenden Analysen zur Unterrichtsqualität basieren auf den Daten der Klassen an allgemeinen Schulen, die am IQB-Bildungstrend 2024 teilgenommen haben. Förderschulen wurden nicht berücksichtigt.[3]

Wie auch in anderen nationalen und internationalen Schulleistungsstudien wurden im IQB-Bildungstrend 2024 Oberflächenmerkmale des Unterrichts auf Basis von Lehrkräfteangaben und Tiefenmerkmale des Unterrichts anhand der durchschnittlichen Schüler:innenwahrnehmung innerhalb einer Klasse erfasst (Henschel et al., 2019; Kunter & Baumert, 2006; Schiepe-Tiska et al., 2016; Stahns et al., 2020). Die Oberflächen- und Tiefenmerkmale wurden weitgehend analog zum IQB-Bildungstrend 2018 erhoben (Becker et al., 2022); für ausgewählte Tiefenmerkmale (Störungen, Strukturiertheit und kognitive Aktivierung) liegen zudem Vergleichsdaten aus dem Jahr 2012 vor (Lenski et al., 2016).

Zur Erfassung der Oberflächenmerkmale gaben die Lehrkräfte auf einer vierstufigen Skala (1 = *nie*, 2 = *ein paar Mal pro Jahr*, 3 = *ein paar Mal pro Monat*, 4 = *ein paar Mal pro Woche*) an, wie häufig sie in den am IQB-Bildungstrend teilnehmenden Klassen unterschiedliche Lern- und Organisationsformen im Mathematikunterricht einsetzen (8 Items, z. B. Klassenunterricht, Kleingruppenarbeit, Projektlernen). Zusätzlich berichteten die Lehrkräfte auf einer vierstufigen Skala (1 = *nie*, 2 = *selten*, 3 = *manchmal*, 4 = *häufig*), wie oft sie Methoden der Binnendifferenzierung im Mathematikunterricht nutzen (9 Items, z. B. „Bei der Stillarbeit variiere ich die Aufgabenstellung, um Schüler:innen unterschiedlicher Leistungsstärke gerecht zu werden.“).

In Anlehnung an andere nationale und internationale Studien (Praetorius et al., 2018) wurden im Schüler:innenfragebogen die drei Basisdimensionen Klassenführung, kognitive Aktivierung und konstruktive Unterstützung anhand von insgesamt fünf Indikatoren auf einer vierstufigen Skala (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*) erfasst. Als Indikatoren für die Dimension Klassenführung machten die Schüler:innen Angaben dazu, inwieweit ihr Mathematikunterricht durch Störungen beeinträchtigt wird (Störungen: 3 Items, $\alpha = .90$, z. B. „In Mathematik wird der Unterricht oft sehr gestört.“), wobei höhere Werte ein höheres Störungsaufkommen kennzeichnen. Zudem gaben sie an, inwieweit sie die Unterrichtsgestaltung als strukturiert wahrnehmen (Strukturiertheit: 4 Items, $\alpha = .84$, z. B. „Unsere Mathematiklehrerin/unser Mathematiklehrer geht im Unterricht in einer logischen Reihenfolge vor.“). Um das Ausmaß der kognitiven Aktivierung zu erfassen, schätzten die Jugendlichen ein, inwieweit Aktivitäten und Aufgaben im Mathematikunterricht vertiefte Verstehensprozesse anregen (kognitive Aktivierung: 8 Items, $\alpha = .82$, z. B. „Unsere Lehrerin/unser Lehrer stellt auch Aufgaben, die keine eindeutige Lösung haben, und lässt die verschiedenen Lösungen erklären.“). Zur Erfassung der Dimension konstruktive Unterstützung beurteilten die Jugendlichen, inwieweit ihre Lehrkraft geduldig und konstruktiv mit Fehlern umgeht (Fehlerkultur: 3 Items, $\alpha = .84$, z. B. „Unsere Mathematiklehrerin/unser Mathematiklehrer ist geduldig, wenn jemand

3 In die Analysen einbezogene Stichprobe der Schüler:innen: $N = 19\,120$ (1 843 Klassen mit durchschnittlich ca. 10 Schüler:innen), 48 % weiblich, 36 % an Gymnasien. Stichprobe der Mathematiklehrkräfte: $N = 1\,748$, mittleres Alter = 45 Jahre ($SD = 11$), mittlere Berufserfahrung = 15 Jahre ($SD = 12$), Anteil weiblicher Lehrkräfte = 53 %, Anteil Lehrkräfte ohne reguläre Lehramtsausbildung (Quer- und Seiteneinstieg) = 11 %, Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte = 16 %.

im Mathematikunterricht einen Fehler macht.“) und sie beim Lernen individuell unterstützt und begleitet (Schüler:innenorientierung: 5 Items, $\alpha = .89$, z. B. „Unsere Lehrerin/unser Lehrer unterstützt uns zusätzlich, wenn wir Hilfe brauchen.“).

Im Folgenden wird anhand der Einzelitems zunächst beschrieben, wie die Oberflächenmerkmale des Mathematikunterrichts aus Sicht der Lehrkräfte in den teilnehmenden Klassen im Jahr 2024 ausgeprägt sind und inwieweit sich Veränderungen seit dem Jahr 2018 zeigen. Die Ergebnisse zu den von den Schüler:innen wahrgenommenen Tiefenmerkmalen werden anhand von Klassenmittelwerten berichtet. Dazu wurden für die einzelnen Schüler:innen die Skalenmittelwerte berechnet und fehlende Werte multipel imputiert (Graham, 2009; Schafer & Graham, 2002; vgl. auch Kapitel 13). Wie in anderen Studien wurden die Angaben der Schüler:innen anschließend auf Ebene der Klasse aggregiert (vgl. Kunter & Voss, 2011; Schiepe-Tiska et al., 2016). Die resultierenden Werte beschreiben somit die durchschnittliche Wahrnehmung der Schüler:innen innerhalb von Klassen. Die Reliabilitäten der aggregierten Schüler:innenurteile zu den einzelnen Tiefenmerkmalen in der Klasse sind insgesamt zufriedenstellend ($.66 \leq ICC_2 \leq .84$).

Bei der Interpretation der Veränderungen im Zeitverlauf ist zu berücksichtigen, dass sich die hier berichteten Werte für 2018 teilweise von den im Bericht zum IQB-Bildungstrend 2018 veröffentlichten Ergebnissen unterscheiden. Diese Abweichungen resultieren aus einem leicht veränderten Analysevorgehen und einer abweichenden Stichprobe: Während im Bericht 2018 nur eine Angabe pro Lehrkraft zu einer Klasse berücksichtigt wurde, fließen in die aktuellen Trendanalysen alle Klassen ein, zu denen Lehrkräfte Einschätzungen der Oberflächenmerkmale abgegeben haben. Dadurch konnte die Klassengewichtung einbezogen werden, sodass die Ergebnisse nun für Deutschland insgesamt sowie für die Länder repräsentativ sind.

10.3 Ausprägungen von Merkmalen der Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht im Jahr 2024 und im Trend

10.3.1 Oberflächenmerkmale des Unterrichts

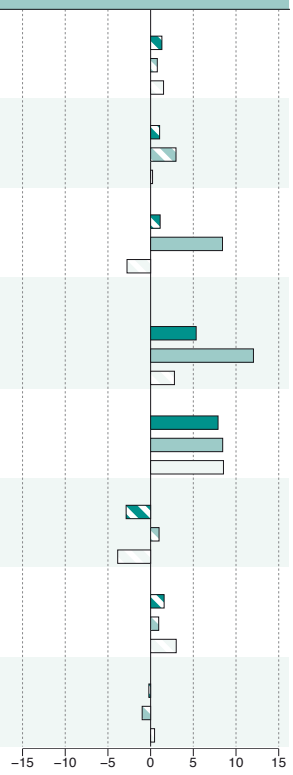
Die Abbildungen 10.1 und 10.2 zeigen, welche Lern- und Organisationsformen sowie welche Methoden der Binnendifferenzierung Mathematiklehrkräfte bundesweit im Jahr 2024 regelmäßig im Unterrichtsalltag einsetzen und wie sich dies seit dem Jahr 2018 verändert hat.

Dafür wurden jeweils die zwei höchsten Häufigkeitskategorien (*ein paar Mal pro Monat* und *ein paar Mal pro Woche* bzw. *manchmal* und *häufig*) zusammengefasst. Länderspezifische Ergebnisse für alle Häufigkeitskategorien können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 10.1web und 10.2web). Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Daten mit statistischer Unsicherheit behaftet sind und die Ergebnisse für das Jahr 2024 für Deutschland insgesamt aufgrund von 20–30 % fehlender Angaben unter Vorbehalt stehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 2024 einzelne Lern- und Organisationsformen den Mathematikunterricht dominieren (vgl. Abb. 10.1): Erwartungsgemäß setzen nahezu alle befragten Mathematiklehrkräfte regelmäßig den traditionellen Klassenunterricht sowie Einzel- bzw. Stillarbeit ein. Auch die Kleingruppen-

Abbildung 10.1: Mehrmals monatlich bis mehrmals wöchentlich genutzte *Lern- und Organisationsformen* im Mathematikunterricht insgesamt sowie an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten in den Jahren 2018 und 2024 (Angaben der Lehrkräfte)

	2018			2024			Differenz 2024–2018	
	gültige %	(*SE*)	Δ%	gültige %	(*SE*)	Δ%	+/–	(*SE*)
Klassenunterricht								
alle Schulen	97.1	(0.6)		98.4	(0.4)		1.3	(0.7)
Gymnasien	98.3	(1.0)		99.0	(0.5)		0.8	(1.1)
nichtgymnasiale Schularten	96.6	(0.7)	**–1.7**	98.1	(0.5)	–0.9	1.5	(0.9)
Einzel- und Stillarbeit								
alle Schulen	95.9	(0.7)		96.9	(0.6)		1.1	(0.9)
Gymnasien	93.3	(1.8)		96.3	(1.2)		3.0	(2.2)
nichtgymnasiale Schularten	97.0	(0.6)	**3.7**	97.3	(0.6)	1.0	0.2	(0.8)
Kleingruppenarbeit								
alle Schulen	75.4	(1.5)		76.6	(1.3)		1.1	(2.0)
Gymnasien	74.8	(2.8)		83.2[a]	(2.0)		**8.4**	(3.5)
nichtgymnasiale Schularten	75.7	(1.7)	0.9	72.9	(1.7)	**–10.3**	–2.8	(2.4)
Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Lernen								
alle Schulen	32.2	(1.6)		37.6	(1.6)		**5.3**	(2.3)
Gymnasien	19.5[a]	(2.4)		31.6	(2.7)		**12.0**	(3.6)
nichtgymnasiale Schularten	38.0[a]	(2.0)	**18.4**	40.8	(1.9)	**9.2**	2.8	(2.8)
Freiarbeit								
alle Schulen	31.8	(1.6)		39.7	(1.6)		**7.9**	(2.3)
Gymnasien	20.6[a]	(2.6)		29.0[a]	(2.7)		**8.4**	(3.7)
nichtgymnasiale Schularten	36.8	(2.0)	**16.3**	45.4[a]	(1.9)	**16.4**	**8.5**	(2.8)
Peer-Tutoring								
alle Schulen	42.9	(1.7)		40.0	(1.6)		–2.9	(2.4)
Gymnasien	29.8[a]	(3.0)		30.8[a]	(2.7)		1.0	(4.1)
nichtgymnasiale Schularten	48.9[a]	(2.1)	**19.1**	45.0[a]	(1.9)	**14.2**	–3.9	(2.8)
Wochenplan								
alle Schulen	21.3	(1.4)		22.9	(1.3)		1.6	(1.9)
Gymnasien	8.2[a]	(1.9)		9.2[a]	(1.6)		0.9	(2.5)
nichtgymnasiale Schularten	27.3[a]	(1.8)	**19.1**	30.3[a]	(1.7)	**21.1**	3.0	(2.5)
Projektlernen								
alle Schulen	9.2	(1.0)		9.0	(0.9)		–0.2	(1.4)
Gymnasien	6.1	(1.5)		5.1[a]	(1.2)		–1.0	(1.9)
nichtgymnasiale Schularten	10.6	(1.3)	**4.5**	11.1	(1.2)	**6.0**	0.5	(1.8)



Anmerkungen. Angegeben sind gerundete Prozentwerte für die aufsummierten Antwortkategorien „ein paar Mal pro Monat“ und „ein paar Mal pro Woche“. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von der dargestellten Differenz in der Spalte +/– abweichen. *SE* = Standardfehler; Δ% = Differenz nichtgymnasiale Schularten – Gymnasien; +/– = prozentuale Veränderung gegenüber dem Jahr 2018.

[a] Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Schulen.

Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Im Trend weisen positive Werte und nach rechts weisende Balken auf eine Zunahme der Nutzung hin. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

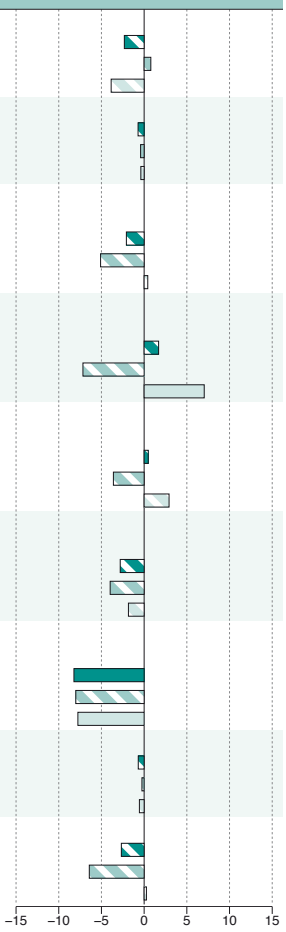
arbeit wird von gut drei Vierteln der Lehrkräfte häufig genutzt. Etwas mehr als ein Drittel der Lehrkräfte gibt an, regelmäßig stärker individualisierende oder kooperative Lernformen wie Peer-Tutoring, Freiarbeit oder fächerübergreifendes bzw. fächerverbindendes Lernen einzusetzen. Wochenplanarbeit wird von etwa jeder fünften Lehrkraft regelmäßig genutzt; Projektlernen findet kaum regelmäßig Anwendung.

Der Mathematikunterricht an Gymnasien und nichtgymnasialen Schulen unterscheidet sich hinsichtlich des Einsatzes der traditionellen Lern- und Organisationsformen Klassenunterricht sowie Einzel- bzw. Stillarbeit nicht. Mit Ausnahme der Kleingruppenarbeit, die an Gymnasien häufiger genutzt wird, wenden Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen signifikant häufiger individualisierende und kooperative Lernformen an. Besonders deutlich ist dies bei der Wochenplanarbeit, bei der Schüler:innen Aufgaben relativ selbstorganisiert, im eigenen Tempo und teilweise in selbst gewählter Reihenfolge bearbeiten. Während knapp ein Drittel der Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen diese Form relativ regelmäßig nutzt, ist dies an Gymnasien bei weniger als jeder zehnten Lehrkraft der Fall.

Im Vergleich zum Jahr 2018 zeigen sich deutschlandweit nur geringe Veränderungen. Lediglich für die Freiarbeit und das fächerübergreifende bzw. fächer-

Abbildung 10.2: Manchmal bis häufig genutzte *Methoden der Binnendifferenzierung* im Mathematikunterricht insgesamt sowie an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten in den Jahren 2018 und 2024 (Angaben der Lehrkräfte)

	2018			2024			Differenz 2024–2018	
	gültige %	(*SE*)	Δ%	gültige %	(*SE*)	Δ%	+/–	(*SE*)
Bildung leistungsheterogener Gruppen								
alle Schulen	75.3	(1.5)		73.0	(1.4)		–2.3	(2.1)
Gymnasien	73.9	(2.9)		74.6	(2.6)		0.8	(3.9)
nichtgymnasiale Schularten	75.9	(1.7)	2.1	72.1	(1.7)	–2.6	–3.9	(2.4)
Bildung leistungshomogener Gruppen								
alle Schulen	57.2	(1.7)		56.5	(1.6)		–0.7	(2.4)
Gymnasien	51.6	(3.3)		51.1	(3.0)		–0.4	(4.4)
nichtgymnasiale Schularten	59.8	(2.0)	**8.3**	59.4	(1.9)	**8.3**	–0.4	(2.8)
Leistungsadaptive Aufgabenstellungen bei Stillarbeit								
alle Schulen	76.1	(1.5)		74.0	(1.4)		–2.1	(2.1)
Gymnasien	66.6[a]	(3.1)		61.5[a]	(2.9)		–5.1	(4.2)
nichtgymnasiale Schularten	80.4[a]	(1.6)	**13.8**	80.8[a]	(1.5)	**19.3**	0.4	(2.2)
Geringere Anforderungen an leistungsschwächere Jugendliche								
alle Schulen	53.4	(1.7)		55.1	(1.6)		1.7	(2.4)
Gymnasien	46.6	(3.3)		39.4[a]	(2.9)		–7.2	(4.4)
nichtgymnasiale Schularten	56.4	(2.1)	**9.8**	63.4[a]	(1.9)	**24.0**	**7.0**	(2.8)
Höhere Anforderungen an leistungsstarke Jugendliche								
alle Schulen	80.3	(1.5)		80.8	(1.3)		0.5	(2.0)
Gymnasien	77.5	(2.8)		73.9[a]	(2.7)		–3.6	(3.9)
nichtgymnasiale Schularten	81.6	(1.7)	4.0	84.5[a]	(1.3)	**10.6**	2.9	(2.2)
Förderung leistungsstarker Jugendlicher durch Extraaufgaben								
alle Schulen	88.1	(1.1)		85.3	(1.1)		–2.8	(1.6)
Gymnasien	84.5	(2.3)		80.5	(2.4)		–4.0	(3.3)
nichtgymnasiale Schularten	89.7	(1.2)	**5.2**	87.8	(1.2)	**7.4**	–1.8	(1.7)
Vergabe von Zusatzaufgaben zum besseren Verständnis								
alle Schulen	67.5	(1.6)		59.3	(1.6)		**–8.2**	(2.3)
Gymnasien	61.0	(3.2)		53.0	(3.0)		–8.0	(4.4)
nichtgymnasiale Schularten	70.4	(1.8)	**9.4**	62.6	(1.9)	**9.6**	**–7.8**	(2.6)
Schnelle Jugendliche dürfen vorarbeiten								
alle Schulen	89.4	(1.1)		88.7	(1.0)		–0.7	(1.5)
Gymnasien	85.3	(2.5)		85.0	(2.1)		–0.3	(3.3)
nichtgymnasiale Schularten	91.3	(1.2)	**6.0**	90.7	(1.1)	**5.7**	–0.6	(1.6)
Leistungsadaptive Hausaufgabenvergabe								
alle Schulen	40.6	(1.7)		37.9	(1.6)		–2.7	(2.3)
Gymnasien	30.7[a]	(3.0)		24.3[a]	(2.5)		–6.4	(3.9)
nichtgymnasiale Schularten	45.1	(2.1)	**14.4**	45.4[a]	(1.9)	**21.1**	0.3	(2.8)



Anmerkungen. Angegeben sind gerundete Prozentwerte für die aufsummierten Antwortkategorien „manchmal“ und „häufig“. Dadurch kann die Differenz der Anteile geringfügig von der dargestellten Differenz in der Spalte +/− abweichen. *SE* = Standardfehler; Δ% = Differenz nichtgymnasiale Schularten – Gymnasien; +/– = prozentuale Veränderung gegenüber dem Jahr 2018.
[a] Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Schulen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Im Trend weisen positive Werte und nach rechts weisende Balken auf eine Zunahme der Nutzung hin. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

verbindende Lernen ist ein leichter Anstieg um 8 bzw. 5 Prozentpunkte zu beobachten. Im Schulartvergleich zeigen sich diese Veränderungen vor allem an den Gymnasien: Hier hat sich insbesondere der Anteil der Gymnasiallehrkräfte um 12 Prozentpunkte erhöht, die angeben, regelmäßig fächerübergreifenden bzw. fächerverbindenden Unterricht zu nutzen. Auch der Anteil der Gymnasiallehrkräfte, die regelmäßig Kleingruppenarbeit oder Freiarbeit einsetzen, ist zwischen 2018 und 2024 um jeweils 8 Prozentpunkte angestiegen. An den nichtgymnasialen Schulen hat sich nur der Anteil der Freiarbeit ebenfalls um 9 Prozentpunkte erhöht.

Welche Methoden der Binnendifferenzierung Lehrkräfte gelegentlich oder häufig im Mathematikunterricht einsetzen, um auf Leistungsunterschiede zwischen Schüler:innen zu reagieren, zeigt Abbildung 10.2. Mit Ausnahme leistungsadaptiver Hausaufgaben werden alle erfassten Methoden von mindestens der Hälfte der Lehrkräfte regelmäßig genutzt. Besonders verbreitet ist es, schnelle Schüler:innen vorarbeiten zu lassen, während mit langsameren noch geübt und

wiederholt wird, sowie leistungsstarke Jugendliche durch Extraaufgaben zu fördern und bei diesen Schüler:innen das Anforderungsniveau gezielt zu steigern. Knapp drei Viertel der Lehrkräfte variiert zudem regelmäßig Aufgabenstellungen in Stillarbeitsphasen. Bei der Kleingruppenarbeit dominiert die Bildung leistungsheterogener Gruppen gegenüber der Bildung leistungshomogener Gruppen. Im Schulartvergleich zeigt sich, dass Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen nahezu alle betrachteten Methoden der Binnendifferenzierung häufiger einsetzen als Gymnasiallehrkräfte. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede in der Anpassung des Anforderungsniveaus für leistungsschwächere Schüler:innen, der leistungsadaptiven Hausaufgabenvergabe und der Aufgabenvariation in Stillarbeitsphasen.

Zwischen 2018 und 2024 hat sich der Einsatz binnendifferenzierender Methoden nur wenig verändert. Lediglich der Anteil der Lehrkräfte, die Zusatzaufgaben einsetzen, um das Verständnis zu fördern, ist um 8 Prozentpunkte zurückgegangen. Diese Veränderung zeigt sich in ähnlichem Ausmaß an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten, wobei der Rückgang an Gymnasien nicht signifikant ist. An nichtgymnasialen Schularten ist hingegen der Anteil der Lehrkräfte um 7 Prozentpunkte angestiegen, die angeben, regelmäßig das Anforderungsniveau für leistungsschwächere Schüler:innen anzupassen.

10.3.2 Tiefenmerkmale des Unterrichts

Im Folgenden wird beschrieben, wie Tiefenmerkmale des Unterrichts, die sich für den Lernerfolg als besonders wichtig erwiesen haben, aus Sicht der Schüler:innen im Jahr 2024 im Mittel ausgeprägt sind und wie sie sich zwischen den Jahren 2018 und 2024 bundesweit und in den Ländern (vgl. Abb. 10.3) bzw. an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten (vgl. Abb. 10.4) verändert haben. Für einige ausgewählte Merkmale liegen zudem Vergleichsdaten aus dem Jahr 2012 vor. Die Trendergebnisse für den Zeitraum zwischen 2012 und 2024 können für Deutschland insgesamt und für die Länder sowie für Gymnasien und nichtgymnasiale Schularten auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (siehe Abb. 10.1web und 10.2web).

Die Ergebnisse fallen über alle Tiefenmerkmale hinweg relativ ähnlich aus. Für Deutschland insgesamt, auf Länderebene und im Schulartvergleich ergibt sich das folgende Bild:

- Bundesweit liegt die wahrgenommene Qualität des Mathematikunterrichts über fast alle Tiefenmerkmale hinweg nahe dem theoretischen Mittelwert von 2.50 Punkten auf einer vierstufigen Skala und damit im mittleren Bereich (vgl. Abb. 10.3). Mit 3.01 Punkten nehmen die Schüler:innen die Fehlerkultur besonders positiv wahr. Im Vergleich zum Jahr 2018 schätzen die Jugendlichen die Qualität ihres Mathematikunterrichts über alle untersuchten Tiefenmerkmale hinweg im Jahr 2024 signifikant geringer ein, wobei die Effekte als klein bis sehr klein einzustufen sind. Zwischen 2012 und 2018 hatten sich die Werte hingegen entweder nicht verändert (Störungen) oder sich sogar signifikant positiv entwickelt (Strukturiertheit, kognitive Aktivierung).[4]
- Auf Ebene der Länder variieren die durchschnittlichen Ausprägungen der Tiefenmerkmale im Jahr 2024 insgesamt nur wenig (vgl. Abb. 10.3). Nur vereinzelt weichen die Ländermittelwerte vom bundesweiten Durchschnitt ab.

4 Die Merkmale Fehlerkultur und Schüler:innenorientierung wurden erstmals im Jahr 2018 erfasst, sodass keine Vergleichsdaten für das Jahr 2012 vorliegen.

Etwas positiver als bundesweit schätzen die Jugendlichen drei von fünf untersuchten Tiefenmerkmalen des Mathematikunterrichts in Baden-Württemberg ein (kognitive Aktivierung, Fehlerkultur, Schüler:innenorientierung). Dagegen nehmen die Jugendlichen in Berlin ihren Unterricht über alle Tiefenmerkmale hinweg signifikant weniger qualitätsvoll wahr als Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. Zwischen den Jahren 2018 und 2024 hat sich die wahrgenommene Unterrichtsqualität nur in einzelnen Ländern in mehreren Tiefenmerkmalen signifikant verändert, wobei in keinem Land positive Entwicklungen festzustellen sind. Die ungünstigsten Veränderungen zeigen sich in Nordrhein-Westfalen, wo die Schüler:innen den Unterricht gegenüber 2018 signifikant störungsintensiver und gleichzeitig weniger strukturiert sowie weniger schüler:innenorientiert und weniger konstruktiv im Umgang mit Fehlern einschätzen. Auch in Brandenburg und Niedersachsen wird der Unterricht in jeweils drei von fünf untersuchten Tiefenmerkmalen signifikant weniger positiv bewertet als im Jahr 2018.

- Im Schulartvergleich zeigen sich über fast alle untersuchten Tiefenmerkmale hinweg deutliche Unterschiede (vgl. Abb. 10.4): Jugendliche an Gymnasien nehmen ihren Unterricht im Jahr 2024 signifikant störungsärmer und zugleich strukturierter, kognitiv aktivierender und konstruktiver im Umgang mit Fehlern wahr, während Jugendliche an nichtgymnasialen Schulen den Unterricht signifikant schüler:innenorientierter bewerten. Am stärksten sind die Unterschiede in der kognitiven Aktivierung ausgeprägt. Analog zu den bundesweiten Entwicklungen wird der Unterricht an nichtgymnasialen Schulen im Vergleich zum Jahr 2018 über alle untersuchten Tiefenmerkmale hinweg im Jahr 2024 signifikant weniger positiv wahrgenommen. An Gymnasien sind hingegen zwischen 2018 und 2024 keine bedeutsamen Veränderungen festzustellen. Zwischen 2012 und 2018 zeigten sich teilweise noch schulartübergreifende positive Entwicklungen für die Strukturiertheit und an nichtgymnasialen Schulen zusätzlich für die kognitive Aktivierung.

Abbildung 10.3: Klassenmittelwerte und Streuungen der Tiefenmerkmale im Fach Mathematik in den Jahren 2012, 2018 und 2024

	2012			2018			2024			Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
	M	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Baden-Württemberg[3]															
Störungen[1]	2.39	(0.07)	0.59	2.30	(0.04)	0.44	2.30	(0.04)	0.47	−0.09	(0.08)	−0.16	0.00	(0.06)	−0.01
Strukturiertheit	2.62	(0.04)	0.38	2.76	(0.03)	0.33	2.75	(0.04)	0.40	**0.14**	(0.05)	**0.38**	−0.01	(0.05)	−0.01
Kognitive Aktivierung	2.68[a]	(0.04)	0.30	2.81	(0.02)	0.20	2.83[a]	(0.02)	0.23	**0.13**[a]	(0.04)	**0.52**[a]	0.01	(0.03)	0.06
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.16	(0.03)	0.35	3.15[a]	(0.04)	0.48	-	-	-	−0.01	(0.05)	−0.02
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.91	(0.04)	0.37	2.91[a]	(0.04)	0.41	-	-	-	0.00	(0.05)	−0.01
Bayern[3,5]															
Störungen[1]	2.21	(0.05)	0.47	2.33	(0.04)	0.48	2.31	(0.06)	0.47	0.12	(0.06)	0.26	−0.02	(0.07)	−0.05
Strukturiertheit	2.60	(0.04)	0.34	2.74	(0.04)	0.39	2.74	(0.04)	0.37	**0.13**	(0.06)	**0.36**	0.00	(0.06)	0.01
Kognitive Aktivierung	2.76	(0.03)	0.30	2.81	(0.02)	0.23	2.78	(0.03)	0.22	0.05	(0.04)	0.19	−0.03	(0.03)	−0.14
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.09	(0.04)	0.46	3.06	(0.05)	0.41	-	-	-	−0.03	(0.06)	−0.07
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.87	(0.04)	0.45	2.85	(0.05)	0.41	-	-	-	−0.01	(0.06)	−0.03
Berlin[6]															
Störungen[1]	2.59[a]	(0.06)	0.48	2.46[a]	(0.04)	0.54	2.54[a]	(0.05)	0.56	−0.12	(0.07)	−0.24	0.08	(0.06)	0.14
Strukturiertheit	2.59	(0.03)	0.26	2.69	(0.03)	0.40	2.60[a]	(0.04)	0.44	**0.11**	(0.04)	**0.32**	−0.10	(0.05)	−0.23
Kognitive Aktivierung	2.82	(0.03)	0.20	2.77[a]	(0.02)	0.31	2.71[a]	(0.02)	0.28	−0.05[a]	(0.03)	−0.19[a]	−0.06	(0.03)	−0.21
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.00[a]	(0.04)	0.47	2.91[a]	(0.04)	0.49	-	-	-	−0.09	(0.05)	−0.19
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.81	(0.03)	0.44	2.71[a]	(0.04)	0.42	-	-	-	−0.10	(0.05)	−0.23
Brandenburg															
Störungen[1]	2.27	(0.08)	0.60	2.33	(0.05)	0.56	2.43	(0.05)	0.51	0.05	(0.10)	0.09	0.10	(0.07)	0.19
Strukturiertheit	2.76[a]	(0.04)	0.29	2.85[a]	(0.03)	0.36	2.72	(0.04)	0.38	0.09	(0.05)	0.28	**−0.14**	(0.05)	**−0.37**
Kognitive Aktivierung	2.89[a]	(0.04)	0.24	2.82	(0.02)	0.24	2.76	(0.02)	0.23	−0.08[a]	(0.05)	−0.32[a]	−0.06	(0.03)	−0.25
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.01[a]	(0.04)	0.40	2.85[a]	(0.05)	0.43	-	-	-	**−0.16**	(0.06)	**−0.39**
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.83	(0.04)	0.38	2.72[a]	(0.04)	0.39	-	-	-	**−0.11**	(0.05)	**−0.29**
Bremen[6]															
Störungen[1]	2.31	(0.10)	0.64	2.35	(0.07)	0.52	2.37	(0.05)	0.50	0.04	(0.13)	0.07	0.01	(0.09)	0.02
Strukturiertheit	2.63	(0.07)	0.38	2.79	(0.10)	0.38	2.65	(0.04)	0.39	0.15	(0.12)	0.41	−0.14	(0.10)	−0.35
Kognitive Aktivierung	2.80	(0.06)	0.31	2.80	(0.02)	0.24	2.76	(0.04)	0.29	−0.01	(0.06)	−0.02	−0.04	(0.04)	−0.15
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.09	(0.07)	0.40	3.01	(0.05)	0.49	-	-	-	−0.09	(0.08)	−0.19
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.92	(0.12)	0.35	2.88	(0.05)	0.44	-	-	-	−0.04	(0.13)	−0.09
Hamburg[3,5,7]															
Störungen[1]	2.37	(0.06)	0.38	2.43[a]	(0.05)	0.46	2.35	(0.06)	0.45	0.06	(0.07)	0.14	−0.08	(0.07)	−0.17
Strukturiertheit	2.61	(0.04)	0.30	2.80	(0.04)	0.40	2.69	(0.05)	0.37	**0.20**	(0.06)	**0.55**	−0.11	(0.06)	−0.29
Kognitive Aktivierung	2.89[a]	(0.03)	0.19	2.87[a]	(0.02)	0.23	2.81	(0.03)	0.20	−0.02	(0.04)	−0.10	−0.06	(0.03)	−0.26
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.14	(0.04)	0.42	3.05	(0.05)	0.41	-	-	-	−0.09	(0.07)	−0.21
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.94	(0.04)	0.41	2.85	(0.04)	0.36	-	-	-	−0.09	(0.06)	−0.23
Hessen															
Störungen[1]	2.23	(0.05)	0.54	2.33	(0.06)	0.63	2.39	(0.07)	0.57	0.10	(0.08)	0.17	0.06	(0.09)	0.10
Strukturiertheit	2.58	(0.04)	0.31	2.71	(0.04)	0.45	2.66	(0.06)	0.50	**0.13**	(0.06)	**0.33**	−0.05	(0.07)	−0.10
Kognitive Aktivierung	2.78	(0.04)	0.29	2.82	(0.03)	0.32	2.73	(0.04)	0.34	0.05	(0.05)	0.16	−0.09	(0.05)	−0.28
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.02	(0.05)	0.50	3.01	(0.05)	0.48	-	-	-	0.00	(0.07)	−0.01
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.85	(0.05)	0.48	2.82	(0.04)	0.41	-	-	-	−0.03	(0.07)	−0.08
Mecklenburg-Vorpommern[3]															
Störungen[1]	2.21	(0.07)	0.52	2.26	(0.05)	0.55	2.24[a]	(0.05)	0.52	0.05	(0.09)	0.10	−0.02	(0.07)	−0.04
Strukturiertheit	2.85[a]	(0.04)	0.35	2.86[a]	(0.03)	0.35	2.76	(0.03)	0.37	0.01	(0.05)	0.03	**−0.10**	(0.05)	**−0.28**
Kognitive Aktivierung	2.91[a]	(0.04)	0.28	2.85	(0.02)	0.23	2.83[a]	(0.02)	0.22	−0.05[a]	(0.04)	−0.21[a]	−0.02	(0.03)	−0.08
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.01	(0.04)	0.42	2.97	(0.05)	0.48	-	-	-	−0.03	(0.06)	−0.07
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.85	(0.04)	0.39	2.80	(0.04)	0.40	-	-	-	−0.04	(0.05)	−0.11
Niedersachsen															
Störungen[1]	2.26	(0.07)	0.46	2.36	(0.05)	0.48	2.33	(0.04)	0.45	0.10	(0.08)	0.21	−0.03	(0.06)	−0.07
Strukturiertheit	2.64	(0.03)	0.27	2.72	(0.04)	0.35	2.64	(0.04)	0.39	0.08	(0.05)	0.25	−0.08	(0.05)	−0.21
Kognitive Aktivierung	2.71	(0.05)	0.28	2.82	(0.02)	0.22	2.74	(0.02)	0.25	**0.11**	(0.05)	**0.45**	**−0.08**	(0.03)	**−0.33**
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.16	(0.04)	0.44	3.00	(0.04)	0.47	-	-	-	**−0.16**	(0.06)	**−0.34**
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.92	(0.04)	0.45	2.78	(0.04)	0.41	-	-	-	**−0.14**	(0.06)	**−0.32**
Nordrhein-Westfalen[3,4,5]															
Störungen[1]	2.29	(0.07)	0.49	2.26	(0.04)	0.47	2.47[a]	(0.04)	0.46	−0.04	(0.08)	−0.07	**0.21**[a]	(0.05)	**0.45**[a]
Strukturiertheit	2.67	(0.03)	0.30	2.78	(0.03)	0.35	2.65	(0.03)	0.35	**0.11**	(0.04)	**0.34**	**−0.13**	(0.04)	**−0.37**
Kognitive Aktivierung	2.80	(0.03)	0.22	2.79	(0.02)	0.24	2.76	(0.02)	0.25	0.00	(0.04)	−0.01	−0.04	(0.03)	−0.15
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.12	(0.04)	0.47	2.98	(0.03)	0.43	-	-	-	**−0.14**	(0.05)	**−0.31**
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.88	(0.03)	0.40	2.78	(0.03)	0.37	-	-	-	**−0.10**	(0.05)	**−0.25**
Rheinland-Pfalz[3,4,5]															
Störungen[1]	2.42	(0.07)	0.62	2.23	(0.04)	0.45	2.36	(0.05)	0.48	**−0.19**[a]	(0.09)	**−0.35**[a]	0.13	(0.07)	0.28
Strukturiertheit	2.56	(0.05)	0.35	2.74	(0.03)	0.37	2.73	(0.04)	0.34	**0.17**	(0.06)	**0.49**	0.00	(0.05)	−0.01
Kognitive Aktivierung	2.74	(0.05)	0.32	2.82	(0.02)	0.23	2.78	(0.03)	0.26	0.08	(0.05)	0.29	−0.05	(0.04)	−0.19
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.06	(0.04)	0.45	3.09	(0.05)	0.44	-	-	-	0.03	(0.06)	0.06
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.78[a]	(0.04)	0.42	2.84	(0.04)	0.34	-	-	-	0.06[a]	(0.06)	0.15[a]
Saarland[6,7,8]															
Störungen[1]	2.26	(0.13)	0.59	2.34	(0.05)	0.52	2.26	(0.06)	0.43	0.08	(0.14)	0.15	−0.08	(0.07)	−0.16
Strukturiertheit	2.62	(0.10)	0.37	2.78	(0.03)	0.38	2.66	(0.05)	0.38	0.17	(0.10)	0.45	**−0.12**	(0.06)	**−0.31**
Kognitive Aktivierung	2.76	(0.06)	0.25	2.84	(0.02)	0.26	2.75	(0.04)	0.29	0.08	(0.07)	0.32	**−0.09**	(0.04)	**−0.33**
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.13	(0.04)	0.44	3.01	(0.06)	0.46	-	-	-	−0.12	(0.07)	−0.26
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.90	(0.04)	0.39	2.82	(0.04)	0.37	-	-	-	−0.08	(0.06)	−0.22



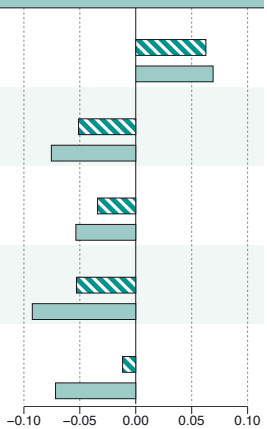
	2012			2018			2024			Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
	M	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	*M*	(*SE*)	*SD*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Sachsen[4]															
Störungen[1]	2.18	(0.09)	0.49	2.20[a]	(0.05)	0.48	2.24	(0.07)	0.56	0.02	(0.10)	0.04	0.04	(0.09)	0.07
Strukturiertheit	2.77[a]	(0.04)	0.23	2.82	(0.03)	0.33	2.85[a]	(0.04)	0.34	0.05	(0.06)	0.16	0.03	(0.06)	0.10
Kognitive Aktivierung	2.93[a]	(0.04)	0.22	2.87[a]	(0.02)	0.24	2.85[a]	(0.03)	0.21	−0.06[a]	(0.05)	−0.25[a]	−0.02	(0.04)	−0.11
Fehlerkultur[2]	-	-	-	2.97[a]	(0.04)	0.41	2.88[a]	(0.06)	0.47	-	-	-	−0.09	(0.07)	−0.20
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.79[a]	(0.03)	0.35	2.75	(0.05)	0.38	-	-	-	−0.04	(0.06)	−0.11
Sachsen-Anhalt															
Störungen[1]	2.54[a]	(0.10)	0.58	2.26	(0.06)	0.62	2.32	(0.06)	0.53	**−0.28**[a]	(0.11)	**−0.47**[a]	0.06	(0.09)	0.10
Strukturiertheit	2.65	(0.05)	0.30	2.83[a]	(0.03)	0.31	2.73	(0.04)	0.37	**0.18**	(0.06)	**0.60**	−0.10	(0.05)	−0.30
Kognitive Aktivierung	2.84	(0.04)	0.24	2.86[a]	(0.02)	0.21	2.80	(0.03)	0.24	0.02	(0.05)	0.09	−0.06	(0.04)	−0.25
Fehlerkultur[2]	-	-	-	2.96[a]	(0.04)	0.41	2.88[a]	(0.06)	0.47	-	-	-	−0.08	(0.07)	−0.18
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.81	(0.03)	0.35	2.72	(0.05)	0.38	-	-	-	−0.09	(0.06)	−0.25
Schleswig-Holstein[3,7]															
Störungen[1]	2.36	(0.10)	0.69	2.39	(0.04)	0.47	2.36	(0.04)	0.42	0.03	(0.11)	0.05	−0.03	(0.06)	−0.08
Strukturiertheit	2.63	(0.05)	0.31	2.69	(0.04)	0.38	2.69	(0.04)	0.38	0.06	(0.06)	0.18	0.00	(0.05)	−0.01
Kognitive Aktivierung	2.84	(0.04)	0.28	2.82	(0.03)	0.26	2.82	(0.03)	0.25	−0.02	(0.05)	−0.09	0.00	(0.04)	−0.01
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.08	(0.04)	0.44	3.02	(0.05)	0.47	-	-	-	−0.06	(0.06)	−0.13
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.85	(0.04)	0.43	2.86	(0.04)	0.40	-	-	-	0.01	(0.06)	0.01
Thüringen															
Störungen[1]	2.13	(0.11)	0.49	2.26	(0.06)	0.63	2.34	(0.05)	0.51	0.13	(0.12)	0.22	0.08	(0.08)	0.14
Strukturiertheit	2.85[a]	(0.05)	0.26	2.87[a]	(0.04)	0.40	2.69	(0.06)	0.48	0.02	(0.06)	0.05	**−0.18**	(0.07)	**−0.40**
Kognitive Aktivierung	2.94[a]	(0.03)	0.19	2.88[a]	(0.02)	0.23	2.80	(0.03)	0.27	−0.06[a]	(0.04)	−0.28[a]	**−0.08**	(0.04)	**−0.32**
Fehlerkultur[2]	-	-	-	2.98[a]	(0.05)	0.48	2.92	(0.06)	0.51	-	-	-	−0.07	(0.07)	−0.13
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.85	(0.04)	0.44	2.76	(0.05)	0.43	-	-	-	−0.09	(0.06)	−0.20
Deutschland[3]															
Störungen[1]	2.30	(0.02)	0.54	2.31	(0.01)	0.50	2.37	(0.02)	0.49	0.01	(0.03)	0.02	**0.06**	(0.02)	**0.12**
Strukturiertheit	2.64	(0.01)	0.33	2.76	(0.01)	0.37	2.69	(0.01)	0.40	**0.12**	(0.02)	**0.33**	**−0.07**	(0.02)	**−0.17**
Kognitive Aktivierung	2.77	(0.01)	0.28	2.82	(0.01)	0.24	2.77	(0.01)	0.26	**0.05**	(0.01)	**0.17**	**−0.04**	(0.01)	**−0.17**
Fehlerkultur[2]	-	-	-	3.09	(0.01)	0.45	3.01	(0.01)	0.46	-	-	-	**−0.08**	(0.02)	**−0.17**
Schüler:innenorientierung[2]	-	-	-	2.87	(0.01)	0.42	2.81	(0.01)	0.40	-	-	-	**−0.06**	(0.02)	**−0.14**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Mittelwertsdifferenz; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[1] Hohe Werte bedeuten ein hohes Störungsaufkommen.
[2] Die Skalen Fehlerkultur und Schüler:innenorientierung wurden erstmals im Jahr 2018 erhoben.
Die Befunde stehen für das Jahr [3]2012, [4]2018, [5]2024 aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt. Wegen eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Befunde für das Jahr [6]2012, [7]2018, [8]2024 nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.
[a] Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für Deutschland insgesamt.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Im Trend weisen positive Werte und nach rechts weisende Balken auf eine Zunahme der Ausprägung hin. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 10.4: Klassenmittelwerte und Streuungen der Tiefenmerkmale im Fach Mathematik an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten in den Jahren 2012, 2018 und 2024

	2024			Differenz 2018–2012			Differenz 2024–2018		
	M	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*	Δ*M*	(*SE*)	*d*
Störungen[1]									
Gymnasien	2.28[a]	(0.03)		0.00	(0.04)	0.00	0.06	(0.04)	0.12
nichtgymnasiale Schularten	2.42	(0.02)	**0.28**	0.01	(0.03)	0.02	**0.07**	(0.03)	**0.14**
Strukturiertheit									
Gymnasien	2.73	(0.02)		**0.08**	(0.03)	**0.23**	−0.05	(0.03)	−0.12
nichtgymnasiale Schularten	2.67	(0.01)	**−0.14**	**0.13**	(0.02)	**0.39**	**−0.08**	(0.02)	**−0.20**
Kognitive Aktivierung									
Gymnasien	2.84[a]	(0.01)		0.02	(0.02)	0.09	−0.03	(0.02)	−0.15
nichtgymnasiale Schularten	2.73[a]	(0.01)	**−0.45**	**0.06**	(0.02)	**0.23**	**−0.05**	(0.01)	**−0.21**
Fehlerkultur[2]									
Gymnasien	3.07	(0.03)		-	-	-	−0.05	(0.04)	−0.12
nichtgymnasiale Schularten	2.98	(0.02)	**−0.20**	-	-	-	**−0.09**	(0.02)	**−0.20**
Schüler:innenorientierung[2]									
Gymnasien	2.75[a]	(0.02)		-	-	-	−0.01	(0.03)	−0.03
nichtgymnasiale Schularten	2.84	(0.01)	**0.22**	-	-	-	**−0.07**	(0.02)	**−0.17**



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Differenz der Mittelwerte geringfügig von der dargestellten Differenz (Δ*M*) abweichen. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Mittelwertsdifferenz; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[1] Hohe Werte bedeuten ein hohes Störungsaufkommen.
[2] Die Skalen Fehlerkultur und Schüler:innenorientierung wurden erstmals im Jahr 2018 erhoben.
[a] Wert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Wert für alle Schulen.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$). Im Trend weisen positive Werte und nach rechts weisende Balken auf eine Zunahme der Ausprägung hin. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

10.4 Zusammenhänge von Oberflächen- und Tiefenmerkmalen mit Lernzielen des Mathematikunterrichts

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit formale Gestaltungsmerkmale des Unterrichts (Oberflächenmerkmale) sowie Merkmale des Lehr-Lern-Prozesses (Tiefenmerkmale) mit verschiedenen Lernzielen im Mathematikunterricht zusammenhängen. Dabei wird ein multikriterialer Blick auf Lernziele eingenommen, da der Mathematikunterricht nicht nur die fachbezogene Kompetenzentwicklung fördern, sondern auch motivationale Merkmale – wie das mathematikbezogene Selbstkonzept und Interesse – stärken sowie positive Emotionen unterstützen und negativen Emotionen wie Mathematikangst vorbeugen bzw. entgegenwirken soll (Klieme & Nilsen, 2022; Klieme et al., 2009; Wang, 2023). Bevor die Ergebnisse in Abschnitt 10.4.2 dargestellt werden, wird zunächst beschrieben, wie die leistungsbezogenen und motivational-emotionalen Lernziele im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst und die Zusammenhänge analysiert wurden.

10.4.1 Erfassung der Lernzielindikatoren und Analysevorgehen

Als leistungsbezogener Indikator wurde die allgemeine mathematische Kompetenz *(Globalskala)* der Schüler:innen betrachtet (vgl. Kapitel 3.1 und 4.1). Als motivational-emotionale Merkmale werden das mathematikbezogene (Fähigkeits-)Selbstkonzept und Interesse (vgl. Kapitel 8) sowie die Mathematikangst untersucht.

Das fachbezogene Selbstkonzept beschreibt, wie kompetent sich Schüler:innen bei der Bearbeitung von Aufgaben und der Bewältigung von Anforderungen in einem bestimmten Fach einschätzen (vgl. Kapitel 8; Möller & Trautwein, 2020). Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde das mathematikbezogene Selbstkonzept der Schüler:innen mit vier Aussagen erfasst ($\alpha = .88$, z. B. „In Mathematik lerne ich schnell."). Das fachbezogene Interesse äußert sich durch eine anhaltende Wertschätzung gegenüber fachlichen Inhalten und durch die Beschäftigung mit diesen Inhalten (vgl. Kapitel 8; Schiefele & Schaffner, 2015) und wurde ebenfalls mit vier Aussagen erhoben ($\alpha = .88$, z. B. „Die Beschäftigung mit Mathematik gehört zu meinen Lieblingstätigkeiten."). Mathematikangst ist eine leistungsbezogene Emotion, die sich in Gefühlen von Anspannung, Besorgnis oder Furcht bei der Bearbeitung mathematischer Aufgaben äußert und mit geringerer mathematischer Kompetenz, einem niedrigeren Selbstkonzept sowie der Vermeidung mathematikbezogener Situationen einhergeht (z. B. bei der Wahl eines Studiengangs oder Berufs; Pekrun, 2006, 2024). Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde die Mathematikangst mit fünf Aussagen erfasst (Becker et al., 2022; $\alpha = .89$, z. B. „Ich mache mir Sorgen, dass ich in Mathematik schlechte Noten bekomme."). Zu allen drei Merkmalen gaben die Schüler:innen auf einer vierstufigen Antwortskala (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*) an, inwieweit die jeweiligen Aussagen für sie zutreffen.

Als Prädiktoren wurden die Unterrichtsmerkmale auf zwei Ebenen einbezogen. Die Tiefenmerkmale – Störungen, Schüler:innenorientierung und kognitive Aktivierung – wurden jeweils doppelt latent auf Schüler:innen- und Klassenebene modelliert. Die Oberflächenmerkmale basieren auf Lehrkräfteangaben und wurden latent auf Klassenebene modelliert. Analog zu früheren IQB-Erhebungen (Henschel et al., 2023; Henschel et al., 2019) wurden dazu ein latenter Faktor für traditionelle sowie einer für individualisierende bzw. kooperative Lernfor-

men gebildet. Ergänzend wurden drei latente Faktoren zur Binnendifferenzierung berücksichtigt (Gruppenbildung, Variation des Anforderungsniveaus, Variation der Aufgabenstellung). Als Kontrollvariablen wurden auf der Schüler:innenebene das Geschlecht (vgl. Kapitel 5) der sozioökonomische Status der Familie (HISEI; vgl. Kapitel 6), der Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 7)[5] sowie die kognitiven Grundfähigkeiten (Wilhelm et al., 2014) berücksichtigt. Auf Klassenebene wurden die Schulart sowie Hintergrundmerkmale der Lehrkräfte (Geschlecht, Berufserfahrung, fachfremdes Unterrichten, Quer-/Seiteneinstieg; vgl. Kapitel 12) kontrolliert. In den Analysen zu den motivational-emotionalen Merkmalen (Selbstkonzept, Interesse, Mathematikangst) wurden neben der individuellen mathematischen Kompetenz auch das durchschnittliche Kompetenzniveau der Klasse kontrolliert, um zu berücksichtigen, dass auf beiden Ebenen gegenläufige Zusammenhänge auftreten können (vgl. *Big-Fish-Little-Pond Effekt*; z. B. Marsh & Hau, 2003).

Bei der Interpretation der Effekte der Tiefenmerkmale ist zu beachten, dass diese auf Klassenebene beschreiben, inwieweit die durchschnittliche Wahrnehmung eines Unterrichtsmerkmals – unter Kontrolle weiterer Klassen- bzw. Lehrkraftmerkmale – mit den Lernzielen zusammenhängt. Auf Individualebene hingegen zeigen die Effekte, wie stark individuelle Abweichungen von der Klassenwahrnehmung mit den individuellen Ausprägungen auf den Zielvariablen zusammenhängen. Ein positiver Zusammenhang bedeutet hier, dass Schüler:innen, die ein Tiefenmerkmal positiver wahrnehmen als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt, auch höhere Ausprägungen im jeweiligen leistungsbezogenen oder motivational-emotionalen Merkmal aufweisen.

Die Modellschätzung erfolgte mit M*plus* (Muthén & Muthén, 1998–2025) unter Verwendung von Fallgewichten auf Schüler:innen- und Klassenebene. Fehlende Werte auf Indikatoritems der Tiefenmerkmale, den abhängigen Variablen und nicht-imputierten Hintergrundmerkmalen (z. B. Geschlecht, Zuwanderungshintergrund, Qualifikation der Lehrkräfte; $M = 11\,\%$ auf Schüler:innenebene und $M < 1\,\%$ auf Lehrkraftebene) wurden mittels *Full Information Maximum Likelihood* (FIML) behandelt. Die Analyse erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurde für jede Lernzielvariable ein Modell mit Unterrichtsmerkmalen und Kontrollvariablen auf Schüler:innenebene geschätzt (vgl. Tab. 10.1). Im zweiten Schritt wurden zusätzlich Kontrollvariablen auf Klassenebene einbezogen (vgl. Tab. 10.2).

10.4.2 Ergebnisse zu Zusammenhängen zwischen Unterrichtsmerkmalen und Lernzielen

Zunächst wurde der Varianzanteil bestimmt, der auf Unterschieden zwischen Klassen zurückzuführen ist (Intraklassenkorrelation). Demnach sind rund 55 Prozent der Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen im Fach Mathematik darauf zurückzuführen, dass sie unterschiedliche Klassen besuchen. Für das Selbstkonzept (5 %), Interesse (4 %) und die Mathematikangst (3 %) fallen diese Anteile deutlich geringer aus. Es ist deshalb zu erwarten, dass diese Merkmale stärker mit individuellen als mit klassenbezogenen Faktoren zusammenhängen. Die Ergebnisse der Mehrebenenanalysen sind in Tabelle 10.1 (ohne Kontrollva-

5 Abweichend von den Auswertungen in Kapitel 7 umfasst die Gruppe der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund hier auch Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil.

riablen auf Klassenebene) und Tabelle 10.2 (mit Kontrollvariablen auf Klassenebene) dargestellt. Bivariate latente Korrelationen zwischen den Oberflächen- und Tiefenmerkmalen auf Klassenebene können auf der Webseite des IQB als Zusatzmaterial abgerufen werden (Tab. 10.3web).

Die Ergebnisse in Tabelle 10.1 zeigen, dass ohne Berücksichtigung von Kontrollvariablen auf Klassenebene ausschließlich die Tiefenmerkmale signifikant mit den Zielvariablen assoziiert sind. Die Oberflächenmerkmale weisen hingegen keine spezifischen Zusammenhänge mit der mathematischen Kompetenz, dem Selbstkonzept, dem Interesse oder der Mathematikangst auf. Auf Klassenebene zeigt sich insgesamt folgendes Bild: In Klassen, in denen das kognitive Aktivierungspotenzial des Unterrichts im Durchschnitt höher eingeschätzt wird, fällt das Kompetenzniveau im Fach Mathematik signifikant höher aus. Eine im Klassendurchschnitt stärker wahrgenommene Schüler:innenorientierung geht mit einem höheren mittlerem Selbstkonzept sowie höherem Interesse und geringerer Mathematikangst einher. Zudem weisen Klassen mit einem geringer eingeschätzten Störungsaufkommen ein höheres Selbstkonzept und niedrigere Angstwerte auf. Auffällig sind zudem zwei Muster: Erstens geht eine höhere durchschnittliche kognitive Aktivierung mit einer höheren mittleren Mathematikangst einher – vermutlich, weil diese Konstellation insbesondere in leistungsschwächeren Klassen auftritt, da dieser Effekt unter Kontrolle des mittleren Kompetenzniveaus nicht mehr nachweisbar ist (vgl. Tab. 10.2). Zweitens treten sogenannte Suppressionseffekte[6] auf: Ein höheres Maß an kognitiver Aktivierung geht mit einem niedrigeren Selbstkonzept und Interesse einher, während eine höhere Schüler:innenorientierung mit geringeren mathematischen Kompetenzen assoziiert ist – trotz positiver bzw. fehlender bivariater Zusammenhänge zwischen diesen Merkmalen (vgl. Tab. 10.3web).

Auf der individuellen Ebene der Schüler:innen ergeben sich signifikante Zusammenhänge zwischen einzelnen Tiefenmerkmalen und den betrachteten Zielvariablen (vgl. Tab. 10.1): So erzielen Jugendliche, die ihren Mathematikunterricht im Vergleich zu ihren Mitschüler:innen als unterstützender und kognitiv herausfordernder erleben, höhere mathematische Kompetenzen. Ebenso berichten Jugendliche, die ihren Unterricht im Vergleich zum Klassendurchschnitt als unterstützender und weniger störungsbelastet wahrnehmen, ein höheres mathematisches Selbstkonzept, größeres Interesse und geringere Mathematikangst. Zugleich berichten Schüler:innen, die ihren Unterricht als kognitiv herausfordernder wahrnehmen als ihre Mitschüler:innen auch unter Kontrolle individueller Kompetenzen und Hintergrundmerkmale eine höhere Mathematikangst.

Im zweiten Modellschritt wurden zusätzlich Hintergrundmerkmale der Lehrkräfte und die Schulart auf der Klassenebene kontrolliert (vgl. Tab. 10.2). Über alle Modelle hinweg zeigen sich ähnliche Muster: Die Effekte der Tiefenmerkmale ändern sich auf der Individualebene nicht, während sie auf der Klassenebene überwiegend nicht mehr signifikant ausfallen. Eine Ausnahme bildet die Mathematikangst, die nach wie vor in Klassen im Durchschnitt geringer ausfällt, wenn der Unterricht stärker konstruktiv unterstützend erlebt wird. Die Abschwächung der Effekte auf Klassenebene lässt sich dadurch erklären, dass ein erheblicher Varianzanteil – insbesondere der mathematischen Kompetenz – durch

6 Ein Suppressionseffekt liegt vor, wenn ein Prädiktor unter Kontrolle eines stark korrelierten weiteren Prädiktors einen verzerrten (z. B. negativen) Effekt auf eine Zielvariable zeigt, obwohl die bivariate Korrelation zwischen Prädiktor und Kriteriumsvariable positiv ist oder beide Merkmale nicht korreliert sind. Im vorliegenden Fall kommt es zu einer negativen Verzerrung der Effektschätzungen, weil die beiden Prädiktorvariablen kognitive Aktivierung und Schüler:innenorientierung sehr hoch korreliert sind (vgl. Tab10.3web).

Tabelle 10.1: Zusammenhänge zwischen Oberflächen- und Tiefenmerkmalen des Unterrichts und den erreichten Kompetenzen (*Globalskala*), Selbstkonzept, Interesse und Angst im Fach Mathematik im Jahr 2024

	Kompetenz		Selbstkonzept		Interesse		Angst	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt	492	(2.1)						
Ebene der Schüler:innen								
Tiefenmerkmale des Unterrichts								
Störungen	0	(1.1)	**–0.06**	(0.01)	**–0.04**	(0.01)	**0.12**	(0.01)
Schüler:innenorientierung	**3**	(1.3)	**0.14**	(0.01)	**0.19**	(0.02)	**–0.18**	(0.02)
Kognitive Aktivierung	**5**	(1.4)	0.00	(0.01)	0.03	(0.02)	**0.06**	(0.02)
Hintergrundmerkmale								
Geschlecht: weiblich	**–24**	(1.4)	**–0.24**	(0.02)	**–0.20**	(0.02)	**0.40**	(0.02)
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**10**	(1.1)	0.01	(0.01)	0.02	(0.02)	0.00	(0.01)
Zuwanderungshintergrund: ja	**–24**	(2.1)	**0.20**	(0.02)	**0.24**	(0.03)	**–0.12**	(0.02)
Kognitive Grundfähigkeiten	**48**	(1.0)	**0.05**	(0.01)	**0.09**	(0.01)	–0.02	(0.01)
Mathematische Kompetenz	_[6]	_[6]	**0.47**	(0.02)	**0.25**	(0.02)	**–0.39**	(0.02)
Ebene der Klasse								
Tiefenmerkmale des Unterrichts								
Störungen	11	(7.8)	**–0.08**	(0.04)	–0.06	(0.03)	**0.07**	(0.03)
Schüler:innenorientierung	**–79**	(16.1)	**0.39**	(0.09)	**0.24**	(0.07)	**–0.33**	(0.07)
Kognitive Aktivierung	**93**	(19.6)	**–0.42**	(0.11)	**–0.21**	(0.09)	**0.33**	(0.09)
Oberflächenmerkmale des Unterrichts								
Individualisierende und kooperative Organisationsformen[1]	12	(9.7)	–0.03	(0.05)	0.00	(0.04)	0.06	(0.05)
Traditionelle Organisationsformen[2]	2	(7.7)	–0.01	(0.03)	–0.01	(0.03)	0.02	(0.02)
Binnendifferenzierung: Gruppenbildung[3]	4	(6.5)	–0.02	(0.04)	–0.01	(0.03)	0.02	(0.03)
Binnendifferenzierung: Anforderungsniveau[4]	–2	(7.4)	0.02	(0.04)	0.04	(0.03)	0.01	(0.03)
Binnendifferenzierung: Aufgabenvariation[5]	–15	(9.2)	0.05	(0.05)	–0.01	(0.04)	–0.08	(0.04)
Varianzanteile								
R^2 Ebene der Schüler:innen	**0.43**	(0.09)	**0.66**	(0.01)	**0.18**	(0.01)	**0.31**	(0.01)
R^2 Ebene der Klasse	**0.59**	(0.01)	**0.88**	(0.03)	**0.40**	(0.12)	**0.59**	(0.14)

Anmerkungen. Die Koeffizienten auf der Schüler:innen- und Klassenebene wurden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. Alle Koeffizienten wurden an der Gesamtvarianz der abhängigen Variable (Varianz auf Schüler:innen- und Klassenebene) standardisiert. Indikatoritems zur Schätzung der latenten Faktoren:
[1] Kleingruppenarbeit, fächerübergreifendes und fächerverbindendes Lernen, Freiarbeit, Peer-Tutoring, Wochenplanarbeit, Projektlernen;
[2] Klassenunterricht, Einzel- und Stillarbeit;
[3] Bildung leistungshomogener Gruppen, Bildung leistungsheterogener Gruppen;
[4] höhere Anforderungen an leistungsstarke Jugendliche, geringere Anforderungen an leistungsschwächere Jugendliche;
[5] leistungsadaptive Aufgabenstellungen bei Stillarbeit, Förderung leistungsstarker Jugendlicher durch Extraaufgaben, Vergabe von Zusatzaufgaben zum besseren Verständnis, schnelle Jugendliche dürfen vorarbeiten, leistungsadaptive Hausaufgabenvergabe.
[6] Merkmal wurde nicht in die Analysen einbezogen.
b = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Koeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}} = 18\,981$, $N_{\text{Klassen}} = 1\,823$.

Schulartunterschiede erklärt wird. Bei den motivational-emotionalen Zielvariablen fällt der Varianzanteil zwischen Klassen ohnehin gering aus (3–5 %) und wird größtenteils durch Kompetenzunterschiede erklärt.

Tabelle 10.2: Zusammenhänge zwischen Oberflächen- und Tiefenmerkmalen des Unterrichts und den erreichten Kompetenzen (*Globalskala*), Selbstkonzept, Interesse und Angst im Fach Mathematik im Jahr 2024 unter Kontrolle von Hintergrundmerkmalen der Lehrkräfte und der Schulart

	Kompetenz		Selbstkonzept		Interesse		Angst	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt	468	(2.0)						
Ebene der Schüler:innen								
Tiefenmerkmale des Unterrichts								
Störungen	0	(1.1)	**–0.06**	(0.01)	**–0.04**	(0.01)	**0.12**	(0.01)
Schüler:innenorientierung	**3**	(1.3)	**0.13**	(0.01)	**0.18**	(0.02)	**–0.18**	(0.02)
Kognitive Aktivierung	**5**	(1.4)	–0.01	(0.01)	0.02	(0.02)	**0.07**	(0.02)
Hintergrundmerkmale								
Geschlecht: weiblich	**–25**	(1.4)	**–0.20**	(0.02)	**–0.17**	(0.02)	**0.37**	(0.02)
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**9**	(1.1)	**0.04**	(0.01)	**0.04**	(0.02)	**–0.03**	(0.01)
Zuwanderungshintergrund: ja	**–25**	(2.2)	**0.20**	(0.02)	**0.24**	(0.03)	**–0.12**	(0.02)
Kognitive Grundfähigkeiten	**47**	(1.0)	**0.04**	(0.01)	**0.09**	(0.01)	–0.02	(0.01)
Mathematische Kompetenz	_[6]	_[6]	**0.62**	(0.02)	**0.38**	(0.02)	**–0.54**	(0.02)
Ebene der Klasse								
Tiefenmerkmale des Unterrichts								
Störungen	–5	(3.3)	–0.04	(0.02)	–0.03	(0.03)	0.04	(0.02)
Schüler:innenorientierung	–7	(7.6)	0.09	(0.05)	0.07	(0.06)	**–0.14**	(0.05)
Kognitive Aktivierung	11	(8.9)	–0.06	(0.06)	–0.01	(0.07)	0.09	(0.06)
Oberflächenmerkmale des Unterrichts								
Individualisierende und kooperative Organisationsformen[1]	1	(4.5)	0.00	(0.03)	0.02	(0.04)	0.04	(0.03)
Traditionelle Organisationsformen[2]	2	(1.9)	0.00	(0.01)	0.00	(0.02)	0.02	(0.01)
Binnendifferenzierung: Gruppenbildung[3]	–3	(2.8)	–0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	0.01	(0.02)
Binnendifferenzierung: Anforderungsniveau[4]	–4	(3.2)	0.01	(0.02)	0.04	(0.02)	0.01	(0.02)
Binnendifferenzierung: Aufgabenvariation[5]	–1	(4.1)	0.00	(0.03)	–0.03	(0.04)	–0.05	(0.03)
Hintergrundmerkmale								
Mittlere mathematische Kompetenz	_[6]	_[6]	**–0.34**	(0.02)	**–0.25**	(0.03)	**0.28**	(0.02)
Geschlecht der Lehrkraft: weiblich	–0	(2.7)	0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	0.01	(0.02)
Berufserfahrung der Lehrkraft (in Jahren)	1	(1.3)	–0.01	(0.01)	0.00	(0.01)	0.00	(0.01)
Quer-/Seiteneinstieg der Lehrkraft	–3	(4.0)	0.01	(0.03)	0.03	(0.04)	0.00	(0.03)
Fachfremdes Unterrichten der Lehrkraft	**–13**	(3.9)	0.03	(0.03)	0.01	(0.03)	–0.01	(0.03)
Schulart: Gymnasium	**94**	(3.4)	–0.02	(0.03)	0.02	(0.04)	0.01	(0.03)
Varianzanteile								
R^2 Ebene der Schüler:innen	**0.42**	(0.02)	**0.70**	(0.01)	**0.26**	(0.01)	**0.42**	(0.01)
R^2 Ebene der Klasse	**0.70**	(0.01)	**0.94**	(0.02)	**0.77**	(0.04)	**0.86**	(0.04)

Anmerkungen. Die Koeffizienten auf der Schüler:innen- und Klassenebene wurden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. Alle Koeffizienten wurden an der Gesamtvarianz der abhängigen Variable (Varianz auf Schüler:innen- und Klassenebene) standardisiert.
Indikatoritems zur Schätzung der latenten Faktoren:
[1] Kleingruppenarbeit, fächerübergreifendes und fächerverbindendes Lernen, Freiarbeit, Peer-Tutoring, Wochenplanarbeit, Projektlernen;
[2] Klassenunterricht, Einzel- und Stillarbeit;
[3] Bildung leistungshomogener Gruppen, Bildung leistungsheterogener Gruppen;
[4] höhere Anforderungen an leistungsstarke Jugendliche, geringere Anforderungen an leistungsschwächere Jugendliche;
[5] leistungsadaptive Aufgabenstellungen bei Stillarbeit, Förderung leistungsstarker Jugendlicher durch Extraaufgaben, Vergabe von Zusatzaufgaben zum besseren Verständnis, schnelle Jugendliche dürfen vorarbeiten, leistungsadaptive Hausaufgabenvergabe.
[6] Merkmal wurde nicht in die Analysen einbezogen.
b = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Koeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}} = 18\,981$, $N_{\text{Klassen}} = 1\,823$.

10.5 Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Kapitel wurde beschrieben, wie Merkmale des Mathematikunterrichts im Jahr 2024 bundesweit, in den Ländern sowie an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten in der 9. Jahrgangsstufe ausgeprägt sind und welche Veränderungen sich im Zeitverlauf beobachten lassen. Ferner wurde untersucht, inwieweit Oberflächenmerkmale und Tiefenmerkmale mit mathematischen Kompetenzen und motivational-emotionalen Merkmalen zusammenhängen.

Die Ergebnisse zu den Oberflächenmerkmalen zeigen, dass der Mathematikunterricht 2024 weiterhin stark durch klassische Lernformen wie Klassenunterricht und Stillarbeit geprägt ist, ergänzt durch Kleingruppenarbeit. Kooperative und differenzierende Formate wie Freiarbeit oder Peer-Tutoring werden dagegen deutlich seltener eingesetzt. Binnendifferenzierende Methoden kommen dagegen bei vielen Lehrkräften relativ regelmäßig zum Einsatz. Dies ist insofern positiv, als binnendifferenzierende Methoden bei adaptiver Nutzung prinzipiell dazu beitragen können, die individuelle Unterstützung zu verbessern und Lernprozesse gezielter auf das Leistungsniveau abzustimmen. Damit schaffen sie günstige Rahmenbedingungen für konstruktiv unterstützende und kognitiv aktivierende Lernprozesse (Decristan et al., 2020; Lipowsky & Bleck, 2019). Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen setzen weiterhin häufiger individualisierende und kooperative Lernformen sowie binnendifferenzierende Methoden ein als Gymnasiallehrkräfte, vermutlich aufgrund der an nichtgymnasialen Schulen durchschnittlich höheren Heterogenität der Schüler:innenschaft.

Im Vergleich zum IQB-Bildungstrend 2018 zeigen sich beim Einsatz der Oberflächenmerkmale nur punktuelle Veränderungen, die an Gymnasien etwas deutlicher ausfallen als an nichtgymnasialen Schulen. So setzen Gymnasiallehrkräfte im Mathematikunterricht im Jahr 2024 häufiger als noch im Jahr 2018 Lernformen wie Kleingruppenarbeit, Freiarbeit sowie fächerübergreifendes bzw. fächerverbindendes Lernen ein, die stärker auf Kooperation und Individualisierung abzielen. Ob dies auch eine Reaktion auf die auch in dieser Schulart zunehmende (Leistungs-)Heterogenität der Schüler:innenschaft darstellt (vgl. Kapitel 3.1 und 4.1), bleibt allerdings offen. Insgesamt stützen die Ergebnisse Befunde früherer Studien (z. B. Grünkorn et al., 2020; Henschel et al., 2019; Klieme et al., 2008; Kunter et al., 2006; Schilcher et al., 2023) und deuten auf eine weitgehende Konstanz unterrichtlicher Oberflächenmerkmale über Fächer und Schulstufen hinweg hin.

Die Tiefenmerkmale des Mathematikunterrichts werden 2024 durch die Schüler:innen bundesweit insgesamt moderat positiv eingeschätzt; besonders günstig wird die Fehlerkultur wahrgenommen. Ein vergleichbares Bild zeigte sich auch im IQB-Bildungstrend 2022 für den Deutschunterricht (Henschel et al., 2023). Im Ländervergleich sind die Befunde für drei Länder erwähnenswert: Nur in Baden-Württemberg werden drei von fünf Tiefenmerkmalen positiver als im Bundesdurchschnitt eingeschätzt. In Berlin liegen die Werte hingegen für alle Merkmale signifikant darunter – die Jugendlichen nehmen ihren Mathematikunterricht dort somit als weniger strukturiert, weniger unterstützend und weniger kognitiv herausfordernd bei gleichzeitig höherem Störungsaufkommen wahr. In Nordrhein-Westfalen zeigen sich die ungünstigsten Veränderungen im Zeitvergleich: Der Unterricht wird 2024 signifikant störungsintensiver und zugleich weniger strukturiert, weniger schüler:innenorientiert und weniger konstruktiv im Umgang mit Fehlern eingeschätzt als 2018. Die Ergebnisse für Berlin und Nord-

rhein-Westfalen deuten somit auf einen erhöhten Bedarf für gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Unterrichtsqualität hin.

Auch beim Schulartvergleich zeigen sich – wie bereits im IQB-Bildungstrend 2018 und in früheren Studien (Gruehn, 2000; Henschel et al., 2019; Klieme et al., 2001; Kunter et al., 2005; Kunter & Voss, 2011) – systematische Unterschiede in der Schüler:innenwahrnehmung: Aus Sicht der Jugendlichen ist der Mathematikunterricht an Gymnasien störungsärmer, strukturierter, kognitiv herausfordernder und der Umgang mit Fehlern konstruktiver, während Jugendliche an nichtgymnasialen Schulen ihren Unterricht unterstützender erleben. Diese Unterschiede dürften unter anderem mit der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft und didaktischen Schwerpunktsetzungen zusammenhängen. An nichtgymnasialen Schularten ist die Heterogenität der Klassen in der Regel größer – sowohl bezogen auf Leistungsunterschiede als auch bezogen auf den Anteil von Schüler:innen mit besonderem Unterstützungsbedarf (z. B. Teilleistungsschwächen oder sonderpädagogischem Förderbedarf). Entsprechend benötigen hier mehr Jugendliche ein höheres Maß an individueller Unterstützung und Begleitung als an Gymnasien. Aus Sicht der Jugendlichen gelingt es den Lehrkräften an nichtgymnasialen Schulen offenbar recht gut, auf diese Bedarfe einzugehen – möglicherweise auch deshalb, weil dort häufiger individualisierende, kooperative und binnendifferenzierende Unterrichtsformen eingesetzt werden, die in heterogenen Klassen besonders geeignet sind.

Im Vergleich zum Jahr 2018 schätzen die Jugendlichen ihren Mathematikunterricht im Jahr 2024 über alle untersuchten Tiefenmerkmalen hinweg signifikant weniger positiv ein. Die Rückgänge sind insgesamt klein bis sehr klein und ausschließlich an nichtgymnasialen Schularten zu beobachten. An Gymnasien zeigen sich dagegen keine Veränderungen.[7] Worauf die ungünstige Entwicklung der wahrgenommenen Unterrichtsqualität insgesamt und verstärkt an nichtgymnasialen Schularten in Deutschland zurückzuführen ist, lässt sich mit den vorliegenden Daten nicht klären. Möglich wäre, dass nichtgymnasiale Schulen in der Tendenz zunehmend stärker mit unterschiedlichen strukturellen Herausforderungen konfrontiert sind als Gymnasien (z. B. höherer Personalmangel, mehr Unterrichtsausfall und ein größerer Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte; vgl. Kapitel 12) und sich dies indirekt auch auf die Unterrichtsqualität auswirkt. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Qualifikation bzw. dem fachfremden Einsatz von Lehrkräften und der von Schüler:innen wahrgenommenen Unterrichtsqualität im Fach Mathematik ließ sich auf Basis der Daten des IQB-Bildungstrends 2018 (Sekundarstufe I) und 2021 (Primarstufe) bislang allerdings nicht nachweisen, wenn zentrale Merkmale der Lehrkräfte und Klassen (z. B. Berufserfahrung, Leistungsniveau der Klasse) kontrolliert wurden (Lucksnat et al., 2024; Richter et al., 2025).

Neben der deskriptiven Beschreibung der Oberflächen- und Tiefenmerkmale wurde untersucht, inwieweit diese mit unterschiedlichen Zielvariablen des Mathematikunterrichts zusammenhängen. Auf der Klassenebene zeigten sich unter Kontrolle der Tiefenmerkmale erwartungskonform keine bedeutsamen Effekte der Oberflächenmerkmale auf die untersuchten Zielvariablen. Dies entspricht theoretischen Annahmen und empirischen Befunden der Unter-

7 Ähnliche Rückgänge in der wahrgenommenen Unterrichtsqualität im Mathematik- und Sachunterricht in der Primarstufe zeigten Teig et al. (2024) auf Basis von TIMSS-Daten für die skandinavischen Länder. Zwischen 2011 und 2019 war dort ein deutlicher Rückgang in der konstruktiven Unterstützung und teilweise in der kognitiven Aktivierung bei einer gleichzeitig deutlichen Zunahme von Störungen zu beobachten.

richtsforschung, da diese Merkmale eher die strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen für die Umsetzung lernwirksamer (also kognitiv aktivierender, gut strukturierter und individuell unterstützender) Unterrichtsprozesse schaffen, sie erlauben aber keine direkten Rückschlüsse auf deren Qualität (Hattie, 2023; Klieme et al., 2008; Kunter & Voss, 2011). Für die Tiefenmerkmale waren ohne Kontrollvariablen auf der Klassenebene zunächst überwiegend signifikante Effekte auf die Zielvariablen zu beobachten (vgl. Tab. 10.1). Aufgrund der teils engen latenten Korrelationen zwischen den Tiefenmerkmalen (vgl. Tab10.3web), zeigten sich bei der gleichzeitigen Modellierung dieser Merkmale teilweise Suppressionseffekte für die Schüler:innenorientierung auf die mathematische Kompetenz bzw. für die kognitive Aktivierung auf das Selbstkonzept und Interesse. Vergleichbare Muster wurden auch schon im IQB-Bildungstrend 2018 und anderen Studien nachgewiesen (Henschel et al., 2019; Klieme & Nilsen, 2022). Die latenten Zusammenhänge zwischen den Tiefenmerkmalen verdeutlichen vor allem, dass Unterricht, den die Jugendlichen als konstruktiv unterstützend und störungsarm wahrnehmen, in der Regel auch als kognitiv aktivierend erleben und umgekehrt (Kunter & Voss, 2011).

Unter Kontrolle von Hintergrundmerkmalen der Lehrkräfte, der Schulart und des mittleren Kompetenzniveaus der Klasse ließen sich die Effekte der Tiefenmerkmale auf der Klassenebene überwiegend nicht mehr nachweisen (vgl. Tab 10.2). Eine Ausnahme zeigte sich nur für die Mathematikangst, die weiterhin in Klassen im Mittel niedriger ausfiel, in denen der Unterricht im Durchschnitt als unterstützender wahrgenommen wurde. Auch dieser Befund bestätigt Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2018 (Henschel et al., 2019). Die fehlenden Zusammenhänge zwischen den Tiefenmerkmalen und den mathematischen Kompetenzen dürften vor allem darauf zurückzuführen sein, dass die Tiefenmerkmale eng mit der Schulart assoziiert sind und darüber hinaus keinen eigenständigen Beitrag zur Erklärung von Kompetenzunterschieden mehr leisten. Zu vergleichbaren Befunden kamen auch frühere Studien zum Mathematikunterricht (z. B. Kunter, 2005) und auch im IQB-Bildungstrend 2022 im Fach Deutsch hingen die Tiefenmerkmale nicht mehr mit den Kompetenzen in den Bereichen *Lesen*, *Zuhören* oder *Orthografie* zusammen, wenn Schulartunterschiede kontrolliert wurden (Henschel et al., 2023).

Hinweise auf die Bedeutung der Tiefenmerkmale zeigten sich analog zu früheren IQB-Erhebungen insbesondere auf individueller Ebene der Schüler:innen. Besonders deutlich wurde dies für die Schüler:innenorientierung, die sowohl positiv mit den mathematischen Kompetenzen als auch mit einem höheren Selbstkonzept, höherem Interesse und geringerer Mathematikangst assoziiert ist. Darüber hinaus zeigten sich günstige Effekte einer störungsarm erlebten Lernumgebung auf alle motivational-emotionalen Zielvariablen, während Schüler:innen, die ihren Unterricht im Vergleich zu ihren Mitschüler:innen als besonders kognitiv aktivierend erleben, signifikant höhere mathematische Kompetenzen erzielten. Dies entspricht der Annahme, dass kognitiv herausfordernde Aktivitäten zu einem tieferen Verständnis von Lerninhalten beitragen können (Kunter & Voss, 2011; Lipowsky et al., 2009). Insgesamt stützen die Ergebnisse damit Befunde, wonach ein unterstützendes, wertschätzendes Unterrichtsklima – etwa durch positive Lehrkraft-Schüler:innen-Beziehungen und eine effiziente, störungsarme Klassenführung – eine zentrale Voraussetzung für eine vertiefte kognitive Auseinandersetzung mit Lerninhalten und für den Aufbau fachbezogener Kompetenzen sowie positiver motivational-emotionaler Merkmale ist (Kunter & Voss, 2011; Ophardt & Thiel, 2025).

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Entwicklung von Kompetenzen und motivational-emotionalen Merkmalen in der Regel Resultate mehrjähriger kumulativer Bildungsprozesse sind, während es sich bei der Beurteilung von Merkmalen des Unterrichts um eine Momentaufnahme des im laufenden Schuljahr erlebten Unterrichts handelt. Ebenso kann anhand der Ergebnisse aufgrund des querschnittlichen Designs nicht beurteilt werden, in welcher kausalen Beziehung die betrachteten Merkmale zueinander stehen. So ist es möglich, dass der Unterricht die verschiedenen Lernziele im Mathematikunterricht beeinflusst, es ist aber ebenso plausibel, dass Jugendliche in Abhängigkeit von ihren Kompetenzen, ihrem Selbstkonzept und Interesse und ihrer fachbezogenen Angst ihren Mathematikunterricht unterschiedlich einschätzen.

Literatur

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M. & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, *47*(1), 133–188. https://doi.org/10.3102/0002831209345157

Baumert, J., Lehmann, R. H., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I., Köller, O. & Neubrand, J. (1997). *TIMSS: Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: Deskriptive Befunde*. Leske + Budrich.

Becker, B., Busse, J., Holtmann, M., Weirich, S., Schipolowski, S., Mahler, N. & Stanat, P. (2022). *IQB-Bildungstrend 2018. Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern*. Humboldt-Universität zu Berlin, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. https://doi.org/10.18452/25472

Bleck, V. & Lipowsky, F. (2021). Kooperatives Lernen – Theoretische Perspektiven, empirische Befunde und Konsequenzen für die Implementierung. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (S. 1–19). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24734-8_44-1

Brüning, L. & Saum, T. (2023). Zur Problematik der Sicht- und Tiefenstrukturen lernwirksamen Unterrichts. *SEMINAR*, *29*(2), 124–139.

Danielson, C. (2007). *Enhancing professional practice. A framework for teaching*. Association for Supervision and Curriculum Development.

Decristan, J., Hess, M., Holzberger, D. & Praetorius, A.-K. (2020). Oberflächen- und Tiefenmerkmale. Eine Reflexion zweier prominenter Begriffe der Unterrichtsforschung. In A.-K. Praetorius, J. Grünkorn & E. Klieme (Hrsg.), *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen* (S. 102–116). Beltz. https://doi.org/10.25656/01:25867

Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18325

Fauth, B., Decristan, J., Decker, A.-T., Büttner, G., Hardy, I., Klieme, E. & Kunter, M. (2019). The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality. *Teaching and Teacher Education*, *86*, 102882. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102882

Ferguson, R. F. (2012). Can student surveys measure teaching quality? *Phi Delta Kappan*, *94*(3), 24–28. https://doi.org/10.1177/003172171209400306

Graham, J. W. (2009). Missing data analysis: Making it work in the real world. *Annual Review of Psychology*, *60*(1), 549–576. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085530

Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung*. Waxmann.

Grünkorn, J., Klieme, E., Praetorius, A.-K. & Schreyer, P. (Hrsg.). (2020). *Mathematikunterricht im internationalen Vergleich. Ergebnisse aus der TALIS-Videostudie Deutschland*. DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation. https://doi.org/10.25656/01:21072

Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B. & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, *166*, 104147. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147

Hascher, T., Hagenauer, G. & Sacchi, S. (2024). Secondary students' emotions, perceptions of instructional quality, and achievement in mathematics: A representative study with Swiss students towards the end of compulsory education. *Contemporary Educational Psychology*, *78*, 102295. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2024.102295

Hattie, J. (2023). *Visible learning, the sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Helmke, A. & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule: Enzyklopädie der Psychologie* (S. 71–176). Hogrefe.

Henschel, S., Rjosk, C. & Heinschel, A. (2023). Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Deutsch. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen in den sprachlichen Fächern am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 359–387). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Henschel, S., Rjosk, C., Holtmann, M. & Stanat, P. (2019). Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 355–383). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Hess, M. & Lipowsky, F. (2020). Zur (Un-)Abhängigkeit von Oberflächen- und Tiefenmerkmalen im Grundschulunterricht. Fragen von Lehrpersonen im öffentlichen Unterricht und in Schülerarbeitsphasen im Vergleich. In A.-K. Praetorius, J. Grünkorn & E. Klieme (Hrsg.), *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen* (S. 117–131). Beltz.

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, *153*, 103897. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897

Klieme, E., Jude, N., Rauch, D., Ehlers, H., Helmke, A., Eichler, W., Thomé, G. & Willenberg, H. (2008). Alltagspraxis, Qualität und Wirksamkeit des Deutschunterrichts. In E. Klieme (Hrsg.), *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch. Ergebnisse der DESI-Studie* (S. 319–344). Beltz.

Klieme, E. & Nilsen, T. (2022). Teaching quality and student outcomes inTIMSS and PISA. In T. Nilsen, A. Stancel-Piątak & J.-E. Gustafsson (Hrsg.), *International handbook of comparative large-scale studies in education: Perspectives, methods and findings* (S. 1–47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38298-8_37-1

Klieme, E., Pauli, C. & Reusser, K. (2009). The Pythagoras Study. Investigating effects of teaching and learning in Swiss and German mathematics classrooms. In T. Janik & T. Seidel (Hrsg.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom* (S. 137–160). Waxmann.

Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, *54*(2), 222–237. https://doi.org/10.25656/01:4348

Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: Aufgabenkultur und Unterrichtsgestaltung. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43–57). Medienhaus Biering.

Klieme, E., Steinert, B. & Hochweber, J. (2010). Zur Bedeutung der Schulqualität für Unterricht und Lernergebnisse. In W. Bos, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung* (S. 231–255). Waxmann.

Kohen, Z., Amram, M., Dagan, M. & Miranda, T. (2022). Self-efficacy and problem-solving skills in mathematics: The effect of instruction-based dynamic versus static visualiza-

tion. *Interactive Learning Environments*, *30*(4), 759–778. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1683588

Korpershoek, H., Harms, T., de Boer, H., van Kuijk, M. & Doolaard, S. (2016). A meta-analysis of the effects of classroom management strategies and classroom management programs on students' academic, behavioral, emotional, and motivational outcomes. *Review of Educational Research*, *86*(3), 643–680. https://doi.org/10.3102/0034654315626799

Kounin, J. S. (2006). *Techniken der Klassenführung. Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik*. Waxmann.

Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Waxmann.

Kunter, M. & Baumert, J. (2006). Who is the expert? Construct and criteria validity of student and teacher ratings of instruction. *Learning Environments Research*, *9*(3), 231–251. https://doi.org/10.1007/s10984-006-9015-7

Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Klusmann, U., Krauss, S., Blum, W., Jordan, A. & Neubrand, M. (2005). Der Mathematikunterricht der PISA-Schülerinnen und -Schüler: Schulformunterschiede in der Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *8*(4), 502–520.

Kunter, M., Dubberke, T., Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Löwen, K., Neubrand, M. & Tsai, Y.-M. (2006). Mathematikunterricht in den PISA-Klassen 2004: Rahmenbedingungen, Formen und Lehr-Lernprozesse. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand, R. Pekrun, J. Rost & U. Schiefele (Hrsg.), *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres* (S. 161–194). Waxmann.

Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, *105*(3), 805–820. https://doi.org/10.1037/a0032583

Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Schöningh.

Kunter, M. & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & J. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.

Kunter, M. & Voss, T. (2013). The model of instructional quality in COACTIV: A multicriteria analysis. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers. Results from the COACTIV project* (S. 97–124). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5_6.

Leino, K., Nissinen, K. & Sirén, M. (2022). Associations between teacher quality, instructional quality and student reading outcomes in Nordic PIRLS 2016 data. *Large-scale Assessments in Education*, *10*, 25. https://doi.org/10.1186/s40536-022-00146-4

Lenski, A. E., Hecht, M., Penk, C., Milles, F., Mezger, M., Heitmann, P., Stanat, P. & Pant, H. A. (2016). *IQB-Ländervergleich 2012. Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Humboldt-Universität zu Berlin, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. https://doi.org/10.18452/3125

Lipowsky, F. & Bleck, V. (2019). Was wissen wir über guten Unterricht? Ein Update. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *Unterrichtsqualität: Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens* (S. 219–249). Waxmann.

Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E. & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, *19*(6), 527–537. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.11.001

Liu, X., Yang Hansen, K., De Neve, J. & Valcke, M. (2024). Teacher versus student perspectives on instructional quality in mathematics education across countries. *Instructional Science*, *52*(3), 477–513. https://doi.org/10.1007/s11251-023-09652-6

Lucksnat, C., Richter, E., Henschel, S., Hoffmann, L., Schipolowski, S. & Richter, D. (2024). Comparing the teaching quality of alternatively certified teachers and traditionally certified teachers: Findings from a large-scale study. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, *36*(1), 75–106. https://doi.org/10.1007/s11092-023-09426-1

Marsh, H. W. & Hau, K.-T. (2003). Big-Fish-Little-Pond-Effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically se-

lective schools. *American Psychologist*, *58*(5), 364–376. https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.5.364

Meuleners, J. S., Lindermayer, C., Traub, D., Aufleger, M., Rutkowski, A., Kosiol, T., Reith, S., Arvaneh, B., Bannert, M., Ufer, S. & Neuhaus, B. J. (2025). Are digital tools more often implemented in high-quality lessons? – Profiles of instructional quality and the use of digital tools in biology and mathematics lessons. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *23*(5), 1439–1465. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10510-1

Möller, J. & Trautwein, U. (2020). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 187–209). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61403-7_8

Mu, J., Bayrak, A. & Ufer, S. (2022). Conceptualizing and measuring instructional quality in mathematics education: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, *7,* 994739. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.994739

Muijs, D., Kyriakides, L., van der Werf, G., Creemers, B., Timperley, H. & Earl, L. (2014). State of the art – teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement*, *25*(2), 231–256. https://doi.org/10.1080/09243453.2014.885451

Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (1998–2025). *Mplus user's guide* (11. Auflage). Muthén & Muthén.

Ohle-Peters, A., Igler, J., Schlitter, T., Teerling, A., Köller, O. & McElvany, N. (2021). Unterrichtsqualität und intrinsische Lesemotivation im Kontext der Bund-Länder-Initiative „Bildung durch Sprache und Schrift" (BiSS). *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *24*(4), 861–882. https://doi.org/10.1007/s11618-021-01022-7

Ophardt, D. & Thiel, F. (2025). Klassenmanagement als Basisdimension der Unterrichtsqualität. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion: Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (S. 229–257). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-45042-7_10.

Oser, F. K. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (4. Auflage, S. 1031–1065). American Educational Research Association.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, *18*(4), 315–341. https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9

Pekrun, R. (2024). Control-Value Theory: From achievement emotion to a general theory of human emotions. *Educational Psychology Review*, *36*, 83. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09909-7

Pianta, R. C., La Paro, K. M. & Hamre, B. K. (2008). *Classroom assessment scoring system (CLASS). Dimensions overview, Pre-K-3*. Paul H. Brookes Publishing.

Praetorius, A.-K. & Charalambous, C. Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: Looking back and looking forward. *ZDM*, *50*(3), 535–553. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0

Praetorius, A.-K., Charalambous, C. Y., Vieluf, S., Steffensky, M., Göllner, R. & Fauth, B. (2025a). Rethinking teaching-quality research: A reflection on the role of core working assumptions and possible pathways for future research. *School Effectiveness and School Improvement*, *36*(2), 314–334. https://doi.org/10.1080/09243453.2025.2482575

Praetorius, A.-K. & Gräsel, C. (2021). Noch immer auf der Suche nach dem heiligen Gral: Wie generisch oder fachspezifisch sind Dimensionen der Unterrichtsqualität? *Unterrichtswissenschaft*, *49*, 167–188. https://doi.org/10.1007/s42010-021-00119-6

Praetorius, A.-K., Grünkorn, J. & Klieme, E. (Hrsg.). (2020). *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen*. Beltz. https://doi.org/10.25656/01:25859

Praetorius, A.-K., Jentsch, A., Luoto, J., Keller, S. D. & Fauth, B. (2025b). Context in research on teaching quality: Bringing a complex idea into the spotlight. *School Effectiveness and School Improvement*, *36*(2), 263–296. https://doi.org/10.1080/09243453.2025.2482577

Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: The German framework of Three Basic Dimensions. *ZDM–Mathematics Education*, *50*(3), 407–426. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0918-4

Rakoczy, K. (2008). *Motivationsunterstützung im Mathematikunterricht: Unterricht aus der Perspektive von Lernenden und Beobachtern*. Waxmann.

Richter, E., Henschel, S., Weirich, S., Schipolowski, S., Hoffmann, L. & Richter, D. (2025). *Effekte der KMK-Sondermaßnahmen auf die Unterrichtsqualität und Leistungen von Schüler:innen an der Grundschule. Befunde aus dem IQB-Bildungstrend*. Manuskript eingereicht zur Publikation.

Ruzek, E., Aldrup, K. & Lüdtke, O. (2022). Assessing the effects of student perceptions of instructional quality: A cross-subject within-student design. *Contemporary Educational Psychology*, *70*, 102085. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102085

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, *61*, 101860. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860

Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, *7*(2), 147–177. https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147

Schiefele, U. & Schaffner, E. (2015). Motivation. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 153–175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_7

Schiepe-Tiska, A., Heine, J.-H., Lüdtke, O., Seidel, T. & Prenzel, M. (2016). Mehrdimensionale Bildungsziele im Mathematikunterricht und ihr Zusammenhang mit den Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, *44*(3), 211–225.

Schilcher, A., Glondys, M. & Wild, J. (2023). Leseunterricht in den Grundschulen in Deutschland. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre* (S. 179–196). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997009

Scholz, L. A., Beese, C., Jentsch, A., Sierau, J. & Steffensky, M. (2024). Unterrichten in der Grundschule: Unterrichtsqualität und Lehrkräftefortbildung. In K. Schwippert, D. Kasper, B. Eickelmann, F. Goldhammer, O. Köller, C. Selter & M. Steffensky (Hrsg.), *TIMSS 2023. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 306–326). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999591

Seidel, T. (2015). Klassenführung. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 107–119). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_5.

Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentalgling meta-analysis result. *Review of Educational Research*, *77*(4), 454–499. https://doi.org/10.3102/0034654307310317

Senden, B., Nilsen, T. & Blömeke, S. (2021). Instructional quality: A review of conceptualizations, measurement approaches, and research findings. In M. Blikstad-Balas, K. Klette & M. Tengberg (Hrsg.), *Ways of analyzing teaching quality* (S. 140–172). Scandinavian University Press. https://doi.org/10.18261/9788215045054-2021-05.

Stahns, R. & Rieser, S. (2018). Qualität des Leseunterrichts in vierten Klassen in der Grundschule unter den Bedingungen von Mehrsprachigkeit. Ergebnisse der Lehrkräftebefragung von IGLU 2011. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, *11*(1), 131–145. https://doi.org/10.1007/s42278-018-0007-3

Stahns, R., Rieser, S. & Hußmann, A. (2020). Können Viertklässlerinnen und Viertklässler Unterrichtsqualität valide einschätzen? Ergebnisse zum Fach Deutsch. *Unterrichtswissenschaft*, *48*(4), 663–682. https://doi.org/10.1007/s42010-020-00084-6

Staub, F. C. & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, *94*(2), 344–355. https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.344

Tarelli, I., Lankes, E.-M., Drossel, K. & Gegenfurtner, A. (2012). Lehr- und Lernbedingungen an Grundschulen im internationalen Vergleich. In W. Bos, I. Tarelli, A. Bremerich-Vos & K. Schwippert (Hrsg.), *IGLU 2011. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 137–173). Waxmann.

Teig, N., Nilsen, T. & Hansen, K. Y. (2024). *Teaching quality, limitations to teaching, and their links to student achievement: Insights from nordic primary schools*. IEA Compass: Briefs in Education. No. 23. IEA.

Vieluf, S., Praetorius, A.-K., Rakoczy, K., Kleinknecht, M. & Pietsch, M. (2020). Angebots-Nutzungs-Modelle der Wirkweise des Unterrichts. Ein kritischer Vergleich verschiedener Modellvarianten. *Zeitschrift für Pädagogik*, *66. Beiheft*(1), 63–81. https://doi.org/10.3262/ZPB2001063

Wang, Y. (2023). Self-concept, learning anxiety, and performance in mathematics learning: The moderating effect of teacher cognitive activation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(9), em2323. https://doi.org/10.29333/ejmste/13499

Wilhelm, O., Schroeders, U. & Schipolowski, S. (2014). *Berliner Test zur Erfassung fluider und kristalliner Intelligenz für die 8. bis 10. Jahrangsstufe (BEFKI 8–10)*. Hogrefe.

Willems, A. S. (2022). Wie beeinflusst die Wahrnehmung der Unterrichtsqualität das situationale und individuelle Interesse von Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht? *mathematica didactica*, *45*. https://doi.org/10.18716/ojs/md/2022.1594

Wischer, B. (2007). Wie sollen LehrerInnen mit Heterogenität umgehen? Über „programmatische Fallen“ im aktuellen Reformdiskurs. *Die Deutsche Schule*, *99*(4), 422–433.

Kapitel 11
Digitale Medien und Anwendungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

Sarah Gentrup, Sofie Henschel, Philipp Franikowski, Joseph Ferdinand und Katharina Scheiter

Die zunehmende digitale Transformation in unserer Gesellschaft ist allgegenwärtig und wirkt sich nicht nur auf das allgemeine gesellschaftliche Leben, sondern auch auf das schulische Lehren und Lernen aus. Digitale Medien und Anwendungen spielen eine wachsende Rolle in der Gestaltung von Bildungsprozessen. Mit der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2017) haben die Kultus- und Bildungsministerien der Länder gemeinsame Ziele formuliert, wie Schulen den digitalen Wandel im Bildungsbereich aufgreifen sollten. In den letzten Jahren wurden diese Zielsetzungen weiter ausgearbeitet und konkretisiert (KMK, 2021; SWK, 2022). Es besteht mittlerweile ein breiter Konsens darüber, dass Schulen junge Menschen dazu befähigen sollen, digitale Medien und Anwendungen kompetent zu nutzen, um ihnen Teilhabe an einer zunehmend digital geprägten Gesellschaft zu ermöglichen (Scheiter, 2021). Dies bezieht sich nicht nur auf den Erwerb technischer Fähigkeiten zur Nutzung allgemeiner oder fachspezifischer digitaler Anwendungen, sondern auch auf einen kritisch-reflektierten Umgang mit digitalen Angeboten – beispielsweise bei der Bewertung der Vertrauenswürdigkeit digitaler Informationen oder bei Fragen der Sicherheit persönlicher Daten. Die Entwicklung solcher Kompetenzen ist auch als Zielsetzung in den weiterentwickelten Bildungsstandards der KMK enthalten (vgl. etwa KMK, 2022).

Zugleich verändert der digitale Wandel auch die Gestaltung von Bildungsprozessen. Insbesondere eröffnen digitale Medien und Anwendungen neue Möglichkeiten, um Lehr-Lern-Prozesse anzureichern und das Erreichen fachlicher und überfachlicher Bildungsziele zu unterstützen (Scheiter, 2021). Damit ist die Erwartung verbunden, dass digitale Medien und Anwendungen gezielt in den Unterricht integriert werden, etwa um die Motivation zu fördern und eine vertiefte Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu unterstützen. Dass digitale Medien und Anwendungen solche Potenziale bieten, wird durch Ergebnisse aus Metaanalysen gestützt, wobei die Stärke positiver Effekte variiert (Chauhan, 2017; Ruijia et al., 2025; Tamim et al., 2011; für einen Überblick siehe auch Timotheou et al., 2023). Eine Metaanalyse von Hillmayr et al. (2020) etwa zeigte auf Basis von 92 Studien zum Einsatz digitaler Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht mittlere bis große positive Effekte auf den fachlichen Lernerfolg der Schüler:innen verglichen mit inhaltlich äquivalenten Lernsettings ohne Einsatz digitaler Medien. Entscheidend ist dabei weniger die Häufigkeit als vielmehr die Qualität des Medieneinsatzes. So zeigen Studien, dass digitale Medien ihr Potenzial vor allem dann entfalten, wenn sie didaktisch durchdacht in Unterrichtssettings eingebettet werden (Fütterer et al., 2022), häufig im Zusammenspiel mit analogen Unterrichtselementen (Scheiter, 2021). Im naturwissenschaftlichen Unterricht erwies sich beispielsweise eine Kombination aus realem und virtuell-simuliertem Experimentieren für den Lernerfolg als günstig (de Jong et al., 2013; Wörner et al., 2022). Insgesamt konnten Studien für

verschiedene Unterrichtsfächer zeigen, dass digitale Medien und Anwendungen den fachlichen Kompetenzerwerb begünstigen können, wenn sie dazu genutzt werden, kognitiv aktivierende, konstruktive und interaktive Betätigungen der Lernenden anzuregen (Consoli et al., 2024; Fütterer et al., 2022, 2023; Hammer et al., 2021; Hattie, 2023; Savva et al., 2022; Stegmann, 2020).

Vor dem Hintergrund ihres pädagogischen Potenzials wird in diesem Kapitel untersucht, wie digitale Medien und Anwendungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in den am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Klassen[1] zum Einsatz kommen. Analysiert werden sowohl Einschätzungen der Lehrkräfte als auch Wahrnehmungen der Schüler:innen. Ausgehend von den theoretischen Grundlagen zum Einsatz und zur Wirkweise digitaler Medien und Anwendungen im Unterricht werden zunächst zentrale empirische Befunde früherer Studien zusammengefasst (Abschnitt 11.1). Anschließend wird dargestellt, wie Aspekte des Einsatzes digitaler Medien und Anwendungen im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst wurden (Abschnitt 11.2), um dann die Ergebnisse für das Jahr 2024 zu berichten. Beschrieben werden die Ausprägungen motivationaler Orientierungen der Lehrkräfte (Abschnitt 11.3) sowie die Oberflächen- und Tiefenmerkmale des Unterrichtens mit digitalen Medien für die Fächer Mathematik und Physik (Abschnitt 11.4). Zudem wird analysiert, inwieweit diese Merkmale mit der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien der Jugendlichen sowie ihrem Interesse, ihrer Langeweile und ihren Kompetenzen in den Fächern Mathematik und Physik zusammenhängen (Abschnitt 11.5). Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung und Diskussion der zentralen Ergebnisse (Abschnitt 11.6).

11.1 Theoretische Grundlagen und empirische Befunde zum Einsatz digitaler Medien und Anwendungen im Unterricht

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht sollte nicht Selbstzweck sein, sondern zur Gestaltung qualitätsvoller Lehr-Lern-Prozesse beitragen (Consoli et al., 2024). Aus Sicht des *Angebots-Nutzungs-Modells* (Helmke & Schrader, 2014; Lachner et al., 2024; Seidel, 2014) ist die Unterrichtsgestaltung mit digitalen Medien durch die Lehrkraft als Angebot zu verstehen, das von den Schüler:innen aktiv im eigenen Lernprozess genutzt werden muss, um effektiv zu sein. Digitale Medien erweitern die Vielfalt an Unterrichtsmethoden und schaffen damit einen breiteren Möglichkeitsrahmen zur Gestaltung qualitätsvoller Lernangebote. Zur Beschreibung qualitätsvollen Unterrichts mit digitalen Medien schlagen Lachner et al. (2020) eine Orientierung an etablierten Konzepten der klassischen Unterrichtsforschung vor. Diese unterscheidet zwischen *Oberflächenmerkmalen* (z. B. Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien) und *Tiefenmerkmalen* (z. B. kognitive Aktivierung, konstruktive Unterstützung; Decristan et al., 2020; Praetorius et al., 2018; vgl. auch Kapitel 10).

1 In der Sekundarstufe I wird Unterricht im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern aus organisatorischen und didaktischen Gründen (z. B. im Rahmen schulinterner Leistungsdifferenzierung) häufig nicht im festen Klassenverband, sondern in Kursstrukturen organisiert. Dabei werden Schüler:innen teils klassenübergreifend in fachspezifische Lerngruppen eingeteilt. Auch bei den am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Jugendlichen wurde der Unterricht teilweise im Klassenverband und teilweise in Kursstrukturen erteilt. Aus Gründen der Lesbarkeit wird im vorliegenden Berichtsband dennoch durchgängig die Bezeichnung „Klasse“ verwendet.

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Einen klaren Aufwärtstrend zeigen u. a. die ICIL-Studien[2] 2013, 2018 und 2023 (Drossel et al., 2019, 2024; Eickelmann et al., 2014): Während im Jahr 2013 noch weniger als 10 Prozent der befragten Lehrkräfte in Deutschland angaben, digitale Medien im Unterricht der 8. Jahrgangsstufe täglich zu nutzen (Eickelmann et al., 2014), waren es im Jahr 2018 bereits knapp 25 Prozent (Drossel et al., 2019). Im Erhebungsjahr 2023 lag Deutschland beim Einsatz digitaler Medien zudem erstmals über dem internationalen Durchschnitt: Fast 70 Prozent der befragten Lehrkräfte gaben an, mindestens einmal täglich digitale Medien im Unterricht einzusetzen, während nur ein Prozent angab, vollständig darauf zu verzichten (Drossel et al., 2024). Auch die für alle Länder in der Bundesrepublik repräsentative Studie „Schule digital – der Länderindikator 2021" (Lorenz & Eickelmann, 2022) bestätigt diesen Trend. Hier gaben im Jahr 2021 fast 40 Prozent der Lehrkräfte in der Sekundarstufe I an, täglich Computer im Unterricht einzusetzen. Der Computereinsatz war dabei in den Jahrgangsstufen 9 und 10 stärker verbreitet als in den niedrigeren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I, unterschied sich aber nicht zwischen den unterrichteten Fächern (Lorenz & Eickelmann, 2022).

Neben dem vermehrten Einsatz digitaler Medien im Unterricht verändert sich auch die Nutzung spezifischer Programme und Anwendungen. Im Jahr 2018 berichtete nur etwa jede fünfte an ICILS teilnehmende Lehrkraft in Deutschland, Textverarbeitungsprogramme und Präsentationsprogramme in den meisten Unterrichtsstunden einzusetzen, bei digitalen Informationsquellen war es sogar nur etwa jede siebte Lehrkraft. Andere digitale Werkzeuge wie E-Portfolios, kollaborative Anwendungen, Lernmanagementsysteme oder Simulations- und Modellierungssoftware hatten im Jahr 2018 offenbar noch kaum Eingang in den Unterrichtsalltag in Deutschland gefunden und kamen – anders als in anderen Ländern – so gut wie gar nicht zum Einsatz (Drossel et al., 2019). Höhere Einsatzraten wurden im IQB-Bildungstrend 2022 für den Deutschunterricht in der 9. Jahrgangsstufe festgestellt (Henschel, Rjosk & Heinschel, 2023). Hier gaben rund 60 bis 70 Prozent der Deutschlehrkräfte an, zumindest gelegentlich digitale Informationsquellen (73 %), Präsentationsprogramme (61 %) und Textverarbeitungsprogramme (60 %) im Unterricht zu nutzen. Andere digitale Tools wie Tabellenkalkulationsprogramme, E-Books oder E-Portfolios wurden hingegen weiterhin nur selten eingesetzt.

Die vorliegenden Befunde weisen zudem darauf hin, dass digitale Medien und Anwendungen nicht nur insgesamt häufiger, sondern auch vielfältiger verwendet werden. Während in ICILS 2018 noch die Nutzung digitaler Medien und Anwendungen zur Unterrichtsvorbereitung und zur Präsentation von Inhalten im Frontalunterricht dominierte, kamen digitale Medien laut Angaben der Deutschlehrkräfte im IQB-Bildungstrend 2022 verstärkt zur individuellen Förderung und Rückmeldung, für kollaboratives Arbeiten sowie für diagnostische Zwecke zum Einsatz (Henschel, Rjosk & Heinschel, 2023).

Der bloße Einsatz digitaler Medien ist jedoch kein Garant für gelingende Lernprozesse (Fütterer et al., 2022). Damit digitale Medien den Lernprozess nachhaltig unterstützen, müssen sie didaktisch sinnvoll in Unterrichtsprozesse eingebettet werden und die Unterrichtsqualität im Sinne der Basisdimensionen erhöhen (Scheiter, 2021; Stürmer & Lachner, 2017). Das heißt, digitale Medien sollten so eingesetzt werden, dass sie zu einem Unterricht beitragen, der die Schüler:innen kognitiv aktiviert, sie bei ihren Lernaktivitäten konstruktiv unter-

2 *International Computer and Information Literacy Study*

stützt und die zur Verfügung stehende Lernzeit effektiv nutzt – zentrale Aspekte, die den sogenannten Basisdimensionen guten Unterrichts entsprechen (Klieme et al., 2001; Praetorius et al., 2018; vgl. auch Kapitel 10). Ob digital unterstützter Unterricht tatsächlich lernförderlich ist, hängt also maßgeblich von seinen Tiefenmerkmalen ab – also von der Qualität der zugrundeliegenden Lehr-Lern-Prozesse. Digitale Medien und Anwendungen gelten hierbei als besonders geeignet, kognitiv aktivierende und konstruktiv unterstützende Lernsettings zu ermöglichen (OECD, 2015). So konnten Fütterer et al. (2023) zeigen, dass eine häufigere Verwendung digitaler Medien für Lernaktivitäten, bei denen Schüler:innen beispielsweise eigene digitale Produkte erstellen oder gemeinsam mithilfe digitaler Tools Probleme lösen sollen, mit einer höheren wahrgenommenen kognitiven Aktivierung der Lernenden einherging, die wiederum eine höhere Anstrengungsbereitschaft begünstigte. Auch für die konstruktive Unterstützung konnten positive Effekte des Einsatzes digitaler Medien beobachtet werden (Hammer et al., 2021). Gerade für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht bieten digitale Werkzeuge besondere Potenziale. Beispielsweise kann dynamische Simulations- und Modellierungssoftware zur Veranschaulichung komplexer und abstrakter Zusammenhänge genutzt werden, und Concept-Mapping-Anwendungen mit Reflexions- und Feedbackelementen lassen sich zur Strukturierung und Vertiefung von Inhalten verwenden (Hillmayr et al., 2020). Digitale Medien können somit ein wirkungsvolles Instrument sein, um Lernprozesse kognitiv herausfordernd und an den Bedürfnissen der Schüler:innen ausgerichtet zu gestalten (Scheiter, 2021; Stürmer & Lachner, 2017).

Damit dies gelingt, benötigen Lehrkräfte spezifische professionelle Kompetenzen zur Integration digitaler Medien in den Unterricht – sowohl *professionelles Wissen* als auch *förderliche motivationale Orientierungen* (Baumert & Kunter, 2011; Petko, 2012). Nach dem *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)-Modell (Mishra & Koehler, 2006) umfasst das professionelle Wissen drei zentrale Bereiche: technologisches Wissen (z. B. über digitale Werkzeuge und deren Funktionen), pädagogisches Wissen (z. B. über effektive Lehrmethoden) und fachliches Wissen (z. B. über mathematische oder naturwissenschaftliche Inhalte). Als entscheidend gilt insbesondere die Fähigkeit, diese drei Wissensbereiche zu integrieren, um digitale Medien und Anwendungen fachdidaktisch begründet für lernförderliche Unterrichtsprozesse zu nutzen (Angeli & Valanides, 2009; Mishra & Koehler, 2006; Olofson et al., 2016).

Auch die motivationalen Orientierungen können für das Unterrichten mit digitalen Medien konkretisiert werden. Diese umfassen zum einen die Selbstwirksamkeitserwartung *(Erwartungskomponente)*, also das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, digitale Medien lernwirksam einsetzen zu können, und zum anderen den wahrgenommenen Nutzen und die damit verbundenen erwarteten Kosten des Einsatzes digitaler Medien (*Wertkomponente*; Backfisch et al., 2021; Eccles & Wigfield, 2002).

Die empirische Evidenz zur Frage, inwieweit motivationale Orientierungen von Lehrkräften mit einer qualitätsvollen Integration digitaler Medien im Unterricht zusammenhängen, ist bislang begrenzt und teils uneinheitlich (vgl. Lachner et al., 2025). Insgesamt zeigt sich aber, dass bei vorhandener Ausstattung mit digitalen Technologien die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte eine wesentliche Gelingensbedingung für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht sind (Ertmer et al., 2012). So setzen Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht häufiger ein oder beabsichtigen deren Einsatz eher, wenn sie sich im Umgang damit kompetenter fühlen (Guggemos & Seufert, 2021) – insbeson-

dere im Hinblick auf deren pädagogisch-didaktische Nutzung (Hatlevik, 2017; Petko, 2012). Auch die subjektive Einschätzung des Medieneinsatzes als sinnvoll und bedeutsam ist mit einer häufigeren Nutzung im Unterricht assoziiert (Petko, 2012; Scherer & Teo, 2019). Studien zur didaktisch fundierten Integration digitaler Medien in den Unterricht unterstreichen ebenfalls die Relevanz motivationaler Orientierungen (Scherer et al., 2019). So entwickelten Lehrkräfte in einer Studie von Backfisch et al. (2020) qualitativ hochwertigere Konzepte für einen tabletgestützten Mathematikunterricht, wenn sie stärker von der Nützlichkeit des Einsatzes überzeugt waren. Auch Quast et al. (2021) und Runge et al. (2023) zeigten, dass eine höhere selbsteingeschätzte Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien mit einem qualitätsvolleren Unterricht unter Nutzung digitaler Medien einhergeht.

Befunde der ICIL-Studien verdeutlichen, dass sich die digitalisierungsbezogene Selbstwirksamkeit von Lehrkräften in Deutschland in den letzten Jahren deutlich erhöht hat (Drossel et al., 2019, 2024; Gerick et al., 2014): Im Jahr 2023 trauten sich 91 Prozent der befragten Lehrkräfte zu, Unterricht unter Nutzung digitaler Medien durch Schüler:innen vorzubereiten und zu gestalten – gegenüber 79 Prozent im Jahr 2018 und 67 Prozent im Jahr 2013. Ähnliche Entwicklungen zeigen auch die Ergebnisse der Studie „Schule digital – der Länderindikator 2021“ (Endberg & Lorenz, 2022).

Zusammenfassend wird deutlich, dass digitale Medien dazu genutzt werden können, Unterricht kognitiv-aktivierend zu gestalten und an den individuellen Bedürfnissen der Lernenden auszurichten. Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht schafft dabei zunächst einen organisatorischen Rahmen (Oberflächenmerkmal). Entscheidend ist jedoch, mit welcher pädagogischen Qualität (Tiefenmerkmale) sie in Unterrichtsprozesse eingebettet werden. Dies scheint Lehrkräften insbesondere dann zu gelingen, wenn sie sich kompetent im Umgang mit digitalen Medien im Unterricht fühlen, deren Einsatz als bedeutsam einschätzen und ihn mit vertretbarem Aufwand für umsetzbar halten.

11.2 Erfassung von Merkmalen des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht im IQB-Bildungstrend 2024

11.2.1 Motivationale Orientierungen von Lehrkräften im Umgang mit digitalen Medien

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden motivationale Orientierungen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht anhand von drei Skalen erfasst, die sich der Erwartungs- und der Wertkomponente (Wigfield & Eccles, 2000) zuordnen lassen. Die Lehrkräfte gaben jeweils an, inwiefern verschiedene Aussagen auf sie zutreffen (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*).

Als Aspekt der Erwartungskomponente wurde die *Selbstwirksamkeitserwartung* der Lehrkräfte erfasst, also ihre selbsteingeschätzte Fähigkeit, digitale Medien lernwirksam in den Unterricht zu integrieren (4 Items, $\alpha = .87$, z. B. „Ich kann geeignete digitale Medien auswählen, um den Inhalt einer Unterrichtsstunde anzureichern.“). Die Items sind inhaltlich dem Bereich des Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) zuzuordnen und basieren auf einem adaptierten und gekürzten Instrument von Schmidt et al. (2009). Zur Operationalisierung der Wertkomponente wurde ein Instrument von Quast et al. (2021) adaptiert, das die *Wertüberzeugungen* der Lehrkräfte zum Einsatz digitaler

Medien im Unterricht (9 Items, α = .94, z. B. „Es ist mir wichtig, dass ich als Lehrkraft digitale Medien im Unterricht einsetze.“) und die wahrgenommenen *Kosten* erfasst (3 Items, α = .77, z. B. „Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht kostet mich Zeit und Energie.“). Die Items decken die zentralen Facetten der Wertkomponente im Sinne des Erwartungs-Wert-Modells ab (Wigfield & Eccles, 2000). So umfassen die Aussagen der Skala Wertüberzeugungen interessensbezogene Aspekte, die empfundene Wichtigkeit und wahrgenommene Nützlichkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht.

Für jede Skala wurde der Mittelwert gebildet. Dieser Wert kann zwischen 1 und 4 variieren, wobei der theoretische Mittelpunkt bei 2.50 liegt. Für die im Folgenden dargestellten Analysen wurden fehlende Werte auf Skalenebene multipel imputiert (vgl. Kapitel 13). Zusätzlich zu den Mittelwerten werden die Anteile der Lehrkräfte angegeben, deren Skalenwerte als „niedrig“ (≤ 2), „mittel“ (> 2 bis < 3) oder „hoch“ (≥ 3) einzustufen sind.

11.2.2 Unterrichtsmerkmale des Einsatzes digitaler Medien

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden sowohl Oberflächen- als auch Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien im Fach Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern erhoben.

Oberflächenmerkmale

Analog zur Erhebung im Jahr 2022 gaben die Lehrkräfte an, wie häufig sie bestimmte digitale Medien und Anwendungen im Fachunterricht in den an der Erhebung teilnehmenden Klassen im aktuellen Schuljahr eingesetzt haben (*Häufigkeit Einsatz digitaler Medien*, 12 Items, z. B. „digitale Informationsquellen“; Eigenentwicklung in Anlehnung an Drossel et al., 2019). Erstmals gaben die Lehrkräfte zudem an, wie häufig die Schüler:innen in ihrem Fachunterricht im aktuellen Schuljahr bestimmte Tätigkeiten an einem Computer bzw. Laptop oder Tablet durchgeführt haben (*Häufigkeit Tätigkeiten mit Computer, Laptop, Tablet,* 3 Items, z. B. „neue Lerninhalte selbstständig erarbeiten“; Eigenentwicklung in Anlehnung an Wendt et al., 2017). Die Einschätzungen wurden jeweils auf einer vierstufigen Häufigkeitsskala angegeben (1 = *nie*, 2 = *in einigen Unterrichtsstunden*, 3 = *in den meisten Unterrichtstunden* und 4 = *in jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde*).

Tiefenmerkmale

Die Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien wurden analog zu den allgemeinen Qualitätsdimensionen des Unterrichts (vgl. Kapitel 10) über den Fragebogen für Schüler:innen mit zwei neu entwickelten Skalen[3] erfasst: Anhand der Skala *Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien* beurteilten die Jugendlichen, inwieweit ihre Lehrkraft digitale Medien so einsetzt, dass sie zum Nachdenken angeregt und beim Lernen unterstützt werden. Die insgesamt sechs fachbezogenen Aussagen (Mathematik: α = .93, Physik: α = .94) korrespondieren mit den Basisdimensionen guten Unterrichts kognitive Aktiviertheit (3 Items, z. B. „Meine Lehrerin/mein Lehrer setzt digitale Medien so ein, dass ich zum Nachdenken angeregt werde.“) und konstruktive Unterstützung (3 Items, z. B.

3 Die Neuentwicklung der Skalen erfolgte in Kooperation der Universität Potsdam (Prof. Dr. Katharina Scheiter) und des IQB (Dr. Sofie Henschel, Dr. Philipp Franikowski).

„Meine Lehrerin/mein Lehrer setzt digitale Medien so ein, dass ich immer genau die Unterstützung beim Lernen erhalte, die ich gerade brauche.“). Da latente Strukturanalysen zeigten, dass sich diese beiden Dimensionen empirisch nicht trennen lassen, werden sie – im Unterschied zu den klassischen Qualitätsdimensionen des Unterrichts (vgl. Kapitel 10) – zusammengefasst und als eindimensionales Konstrukt ausgewertet. Zusätzlich gaben die Schüler:innen an, inwieweit sie sich von ihrer Lehrkraft bei der Anwendung digitaler Medien im Unterricht unterstützt fühlen (*Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien*, 4 Items, z. B. „Meiner Lehrerin/meinem Lehrer gelingt es, mich bei der Nutzung digitaler Medien zu unterstützen.“; Mathematik: $\alpha = .88$, Physik: $\alpha = .93$). Die Aussagen zu beiden Tiefenmerkmalen des Fachunterrichts beurteilten die Schüler:innen auf einer vierstufigen Skala (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*). Aus den Einschätzungen der Schüler:innen wurden Skalenmittelwerte berechnet und fehlende Werte wurden multipel imputiert (Graham, 2009; Schafer & Graham, 2002; vgl. auch Kapitel 13). Wie in Studien zur allgemeinen Unterrichtsqualität üblich, wurden die Schüler:innenantworten anschließend je Fach auf Ebene der Klasse aggregiert (vgl. Kunter & Voss, 2011; Schiepe-Tiska et al., 2016; Reliabilität des aggregierten Urteils der Schüler:innen in der Klasse: $.67 \leq ICC_2 \leq .75$). Die resultierenden Werte beschreiben somit die durchschnittliche Wahrnehmung der Schüler:innen innerhalb von Klassen pro Fach im Jahr 2024.

11.3 Motivationale Orientierungen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Jahr 2024

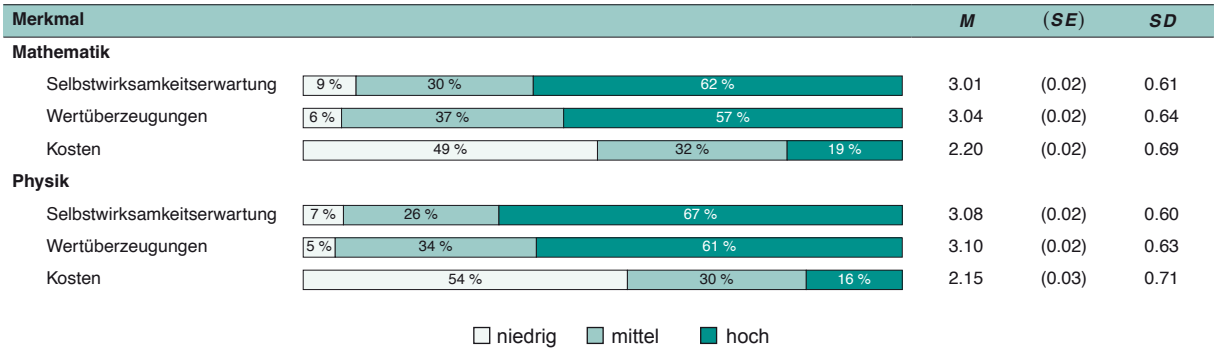
Im Folgenden wird zunächst beschrieben, wie die erfassten motivationalen Orientierungen im Umgang mit digitalen Medien bei Mathematik- und Physiklehrkräften ausgeprägt sind.[4] Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Daten mit statistischen Unsicherheiten behaftet sind. Zum einen stehen die Ergebnisse aufgrund eines Anteils von mehr als 20 Prozent fehlender Daten unter Vorbehalt und zum anderen liegen für die Analyse der Lehrkräfteangaben keine Fallgewichte vor (vgl. Kapitel 13). Die hier dargestellten Befunde sind daher ausschließlich als Beschreibung der Einschätzungen der teilnehmenden Fachlehrkräfte zu interpretieren.

In Abbildung 11.1 sind die Mittelwerte (*M*) sowie deren Standardfehler (*SE*) und die Streuungen (*SD*) für die *Selbstwirksamkeitserwartung* der Lehrkräfte, ihre *Wertüberzeugungen* und die antizipierten *Kosten* im Zusammenhang mit dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht angegeben. Zusätzlich werden die Anteile der Lehrkräfte je Fach mit niedrigen, mittleren und hohen Ausprägungen dargestellt. Die Auswertungen basieren auf den Angaben von 1 788 Mathematiklehrkräften und 1 185 Physiklehrkräften, wobei 282 Lehrkräfte im Schuljahr 2023/2024 beide Fächer unterrichtet haben und daher in die Auswertungen zu beiden Fächern eingegangen sind.

Die Ergebnisse deuten insgesamt auf recht positiv ausgeprägte motivationale Orientierungen zum Einsatz digitaler Medien hin. Die Mittelwerte der Selbstwirksamkeitserwartung und Wertüberzeugungen liegen jeweils über dem theoretischen Skalenmittelwert von 2.50 und sind bei den Mathematiklehrkräften (3.01 bzw. 3.04) und bei den Physiklehrkräften (3.08 bzw. 3.10) sehr ähnlich ausge-

4 Länderspezifische Ergebnisse und Befunde zu den motivationalen Orientierungen von Biologie- und Chemielehrkräften können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 11.1web).

Abbildung 11.1: Motivationale Orientierungen von Mathematik- und Physiklehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Jahr 2024



Anmerkungen. Im Stapelbalkendiagramm werden die Anteile von Lehrkräften mit einem niedrigen (Skalenwert ≤ 2), mittleren (Skalenwert > 2 und < 3) und hohen Wert (Skalenwert ≥ 3) angegeben. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen.
M = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.

prägt. Die wahrgenommenen Kosten werden hingegen im Mittel unterhalb des Skalenmittelwerts eingeschätzt (Mathematik: 2.20; Physik: 2.15).

Diesem Ergebnis entsprechend sind die Selbstwirksamkeitserwartungen und die Wertüberzeugungen von rund 60 bis 70 Prozent der Fachlehrkräfte als hoch, von rund 30 bis 40 Prozent als mittel und bei 5 bis 9 Prozent als niedrig einzustufen. Die Kosten des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht nimmt rund die Hälfte der Fachlehrkräfte als niedrig (Mathematik: 49 %, Physik: 54 %), etwa ein Drittel der Lehrkräfte als mittel (Mathematik: 32 %, Physik: 30 %) und etwa ein Fünftel der Lehrkräfte als hoch wahr (Mathematik: 19 %, Physik: 16 %).

11.4 Merkmale des Unterrichts mit digitalen Medien in den Fächern Mathematik und Physik im Jahr 2024

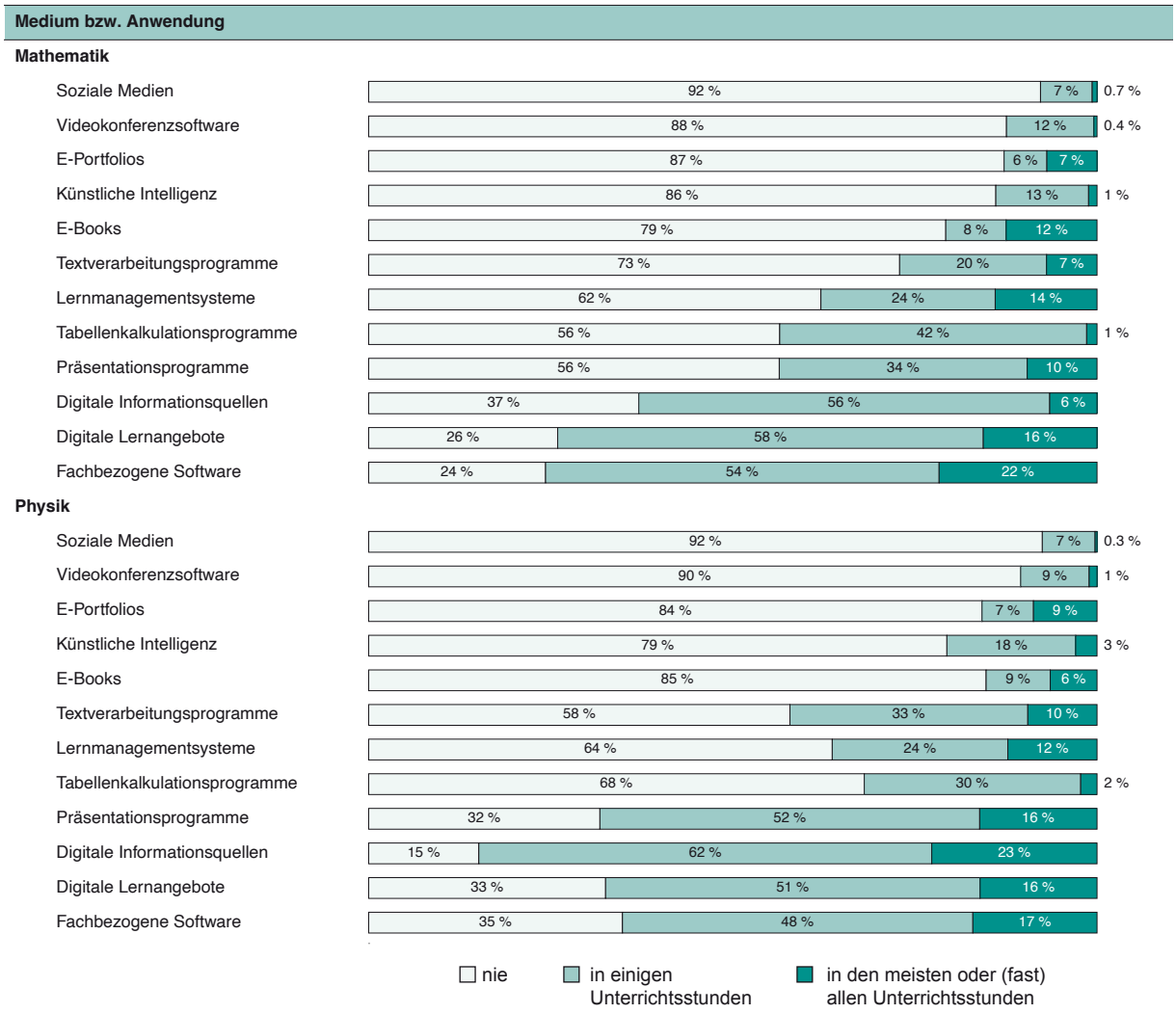
11.4.1 Oberflächenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien

In diesem Abschnitt wird dargestellt, wie häufig Lehrkräfte im Mathematik- und Physikunterricht in Deutschland insgesamt digitale Medien einsetzen. Die Analysen basieren auf Lehrkräfteangaben zum Unterricht in 1 852 Klassen (Mathematik) bzw. 1 394 Klassen (Physik).[5] Die Auswertungen erfolgten unter Berücksichtigung von Klassengewichten und sind daher als repräsentativ für Deutschland insgesamt bzw. für die einzelnen Länder interpretierbar. Aufgrund eines Anteils von mehr als 20 Prozent fehlender Daten in der Lehrkräftebefragung stehen allerdings auch diese Ergebnisse unter Vorbehalt. Für die Analysen wurden die beiden höchsten Kategorien der Häufigkeitsskala („in den meisten Unterrichtstunden“ und „in jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde“) zusammengefasst. Entsprechend werden im Folgenden prozentuale Anteile für die drei Häufigkeitskategorien 1 = *nie*, 2 = *in einigen Unterrichtsstunden*, 3 = *in den meisten oder (fast) allen Unterrichtsstunden* berichtet.

Die Abbildungen 11.2 und 11.3 zeigen, wie häufig verschiedene digitale Medien und Anwendungen im Unterricht zum Einsatz kommen und wie häufig die Schüler:innen im jeweiligen Fachunterricht bestimmte Tätigkeiten am

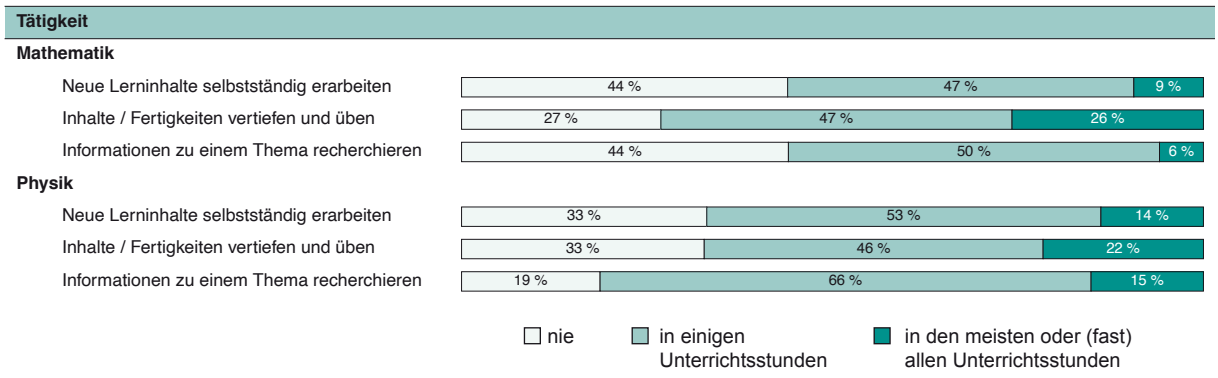
5 Länderspezifische Ergebnisse und Befunde zum Biologie- und Chemieunterricht können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 11.2web).

Abbildung 11.2: Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien und Anwendungen im Unterricht in den Fächern Mathematik und Physik im Jahr 2024



Anmerkung. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen.

Abbildung 11.3: Häufigkeit von Tätigkeiten mit Computern, Laptops oder Tablets im Unterricht in den Fächern Mathematik und Physik im Jahr 2024



Anmerkung. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen.

Computer, Laptop oder Tablet ausführen. Es ergibt sich ein heterogenes Bild: Die meisten der untersuchten digitalen Medien und Anwendungen kommen sowohl im Mathematik- als auch im Physikunterricht in mehr als der Hälfte der Klassen nie oder kaum zum Einsatz (vgl. Abb. 11.2). Besonders selten werden soziale Medien, Videokonferenzsoftware, E-Portfolios, künstliche Intelligenz und E-Books genutzt – jeweils rund 80 Prozent der Mathematik- und Physiklehrkräfte setzen diese digitalen Anwendungen nach eigenen Angaben nie im Unterricht ein. Andere Medien und Anwendungen werden regelmäßiger genutzt. In beiden Fächern sind das vor allem fachbezogene Software, digitale Lernangebote und digitale Informationsquellen sowie im Fach Physik zusätzlich Präsentationsprogramme – diese finden in mehr als 60 Prozent der Klassen mindestens in einigen Unterrichtsstunden Anwendung, in rund 10 bis 20 Prozent der Klassen sogar in den meisten oder (fast) allen Stunden.

Auch die erfassten Tätigkeiten der Schüler:innen mit digitalen Endgeräten im Unterricht finden überwiegend eher unregelmäßig statt (vgl. Abb. 11.3). Im Mathematikunterricht erarbeiten Schüler:innen nur in 9 Prozent der Klassen in den meisten oder (fast) allen Stunden neue Lerninhalte selbstständig mit digitalen Medien und in nur 6 Prozent der Klassen finden regelmäßig eigenständige Internetrecherchen durch die Lernenden statt. Im Physikunterricht fallen diese Anteile mit 14 bzw. 15 Prozent etwas höher aus. Am häufigsten werden digitale Geräte zum Vertiefen und Üben genutzt: Dies berichten etwa 26 Prozent der Lehrkräfte zum Mathematikunterricht und 22 Prozent der Lehrkräfte zum Physikunterricht für die meisten oder (fast) alle Stunden.

11.4.2 Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Schüler:innen im Jahr 2024 die Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien in den Fächern Mathematik und Physik wahrnehmen.[6] Grundlage bilden auf Ebene der Klasse aggregierte Angaben von Schüler:innen aus 1 843 Klassen (Mathematik) bzw. 1 411 Klassen (Physik). Durch die Verwendung von Klassengewichten sind die Ergebnisse als repräsentativ für Deutschland insgesamt bzw. für die einzelnen Länder interpretierbar.

Tabelle 11.1 enthält die Mittelwerte (*M*), zugehörigen Standardfehler (*SE*) und Streuungen (*SD*) der durchschnittlichen Wahrnehmung der Schüler:innen einer Klasse zur *Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien* und zur *Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien* in den Fächern Mathematik und Physik.

Die Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien wird in beiden Fächern im Durchschnitt leicht unterhalb des Skalenmittelwerts von 2.50 eingestuft (Mathematik: 2.39; Physik: 2.33) – die Schüler:innen erleben den Medieneinsatz also als mäßig kognitiv aktivierend und individuell unterstützend. Auch die wahrgenommene Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien wird im Mittel als moderat eingeschätzt (Mathematik: 2.33, Physik: 2.27).

6 Länderspezifische Ergebnisse und Befunde zum Fach Biologie können dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden (Tab. 11.3web).

Tabelle 11.1: Klassenmittelwerte und Streuungen der Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien in den Fächern Mathematik und Physik im Jahr 2024

Merkmal	*M*	(*SE*)	*SD*
Mathematik			
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	2.39	(0.01)	0.38
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	2.33	(0.01)	0.43
Physik			
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	2.33	(0.01)	0.35
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	2.27	(0.02)	0.41

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *M* = Mittelwert; *SE* = Standardfehler; *SD* = Standardabweichung.

11.5 Zusammenhänge von motivationalen Orientierungen, Oberflächen- und Tiefenmerkmalen mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte zum Umgang mit digitalen Medien sowie Oberflächen- und Tiefenmerkmale des Mathematik- und Physikunterrichts mit digitalen Medien mit der Selbstwirksamkeit der Schüler:innen im Umgang mit digitalen Medien und fachbezogenen Merkmalen ihres Lernerfolgs (Interesse, Langeweile und erreichte Kompetenzen) zusammenhängen. Bevor die Ergebnisse in Abschnitt 11.5.2 dargestellt werden, wird zunächst beschrieben, wie die lernbezogenen Merkmale der Neuntklässler:innen im IQB-Bildungstrend 2024 erfasst und wie die Zusammenhänge analysiert wurden.

11.5.1 Erfassung lernbezogener Schüler:innenmerkmale und Vorgehen bei der Analyse

Um untersuchen zu können, inwieweit im Fachunterricht die Förderung digitaler Kompetenzen gelingt, wurden die Jugendlichen anhand einer neu entwickelten Skala[7] gefragt, wie sicher sie verschiedene Aufgaben mit digitalen Medien bewältigen können (*Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien*, 10 Items, z. B. „Wie sicher bist du, dass du ein Dokument als Anhang einer E-Mail versenden kannst?“, 1 = *sehr unsicher* bis 4 = *sehr sicher*, $\alpha = .79$).

Als motivationale Merkmale im Fachunterricht wurden das *fachbezogene Interesse* und die *fachbezogene Langeweile* der Jugendlichen analysiert. Wie in Kapitel 8 beschrieben, äußert sich fachbezogenes Interesse durch anhaltende Wertschätzung und positive Emotionen gegenüber fachlichen Inhalten sowie durch die Beschäftigung mit diesen Inhalten (Schiefele, 2009) und wurde mit vier Aussagen je Fach erfasst (z. B. „Für Mathematik interessiere ich mich.“; Mathematik: $\alpha = .88$; Physik: $\alpha = .91$). Die fachbezogene Langeweile beschreibt das negative emotionale Erleben von Unterforderung, Desinteresse oder Sinnlosigkeit im Fachunterricht (Pekrun et al., 2002). Sie wurde mit drei Aussagen je

7 Die Neuentwicklung der Skalen erfolgte in Kooperation der Universität Potsdam (Prof. Dr. Katharina Scheiter) und des IQB (Dr. Sofie Henschel, Dr. Philipp Franikowski).

Fach erhoben (z. B. „Im Mathematikunterricht langweile ich mich sehr.“, Mathematik: $\alpha = .83$, Physik: $\alpha = .87$). Auf einer vierstufigen Antwortskala beurteilten die Jugendlichen, inwieweit die jeweilige Aussage auf sie zutrifft (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*).

Als Kontrollvariablen wurden in den Analysen auf Ebene der Schüler:innen (Individualebene) Angaben zum Geschlecht (vgl. Kapitel 5), dem Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 7)[8] und dem sozioökonomischen Status der Familie (HISEI; vgl. Kapitel 6) sowie kognitive Grundfähigkeiten (Wilhelm et al., 2014) berücksichtigt. Auf Ebene der Klasse wurde das Geschlecht der Fachlehrkraft, ihre Berufserfahrung in Jahren, ob sie fachfremd unterrichtet und ob sie sich für den Lehrberuf über ein reguläres Lehramtsstudium oder ein Quer-/Seiteneinstiegsprogramm qualifiziert hat (vgl. Kapitel 12) sowie die Schulart (Gymnasium vs. nichtgymnasiale Schulart) statistisch kontrolliert. In den Analysen der motivationalen Merkmale Interesse und Langeweile wurde zusätzlich als fachspezifischer Leistungsindikator die Mathematikkompetenz (*Globalskala*) bzw. die Kompetenz der Schüler:innen im Bereich *Fachwissen* im Fach Physik (Individualebene) und der jeweilige Kompetenzmittelwert der Klasse (Klassenebene) kontrolliert, da für Leistungsindikatoren hohe und teils entgegengesetzte Zusammenhangsmuster mit motivationalen Merkmalen auf der Individual- und Klassenebene zu erwarten sind (vgl. *Big-Fish-Little-Pond Effekt*; z. B. Marsh & Hau, 2003).

Die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte gingen mit den multipel imputierten Skalenwerten als manifeste Prädiktoren auf Klassenebene in die Modelle ein. Die Oberflächenmerkmale basieren auf Lehrkräfteangaben und wurden latent auf Klassenebene modelliert. Um die Komplexität der Modelle zu reduzieren, wurden als Indikatoren für die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien und Anwendungen nur die drei Medien und Anwendungen einbezogen, die in beiden Fächern vergleichsweise häufig genutzt werden (digitale Informationsquellen, digitale Lernangebote, fachbezogene Software). Die Tiefenmerkmale basieren auf Angaben der Schüler:innen und wurden jeweils doppelt latent auf Ebene der Klassen und auf Ebene der Schüler:innen modelliert. Bei der Interpretation von Effekten der Tiefenmerkmale ist zu berücksichtigen, dass diese auf der Klassenebene kennzeichnen, inwieweit die durchschnittliche Wahrnehmung des jeweiligen Unterrichtsmerkmals in der Klasse unter Kontrolle weiterer Merkmale der Klasse mit dem jeweiligen lernbezogenen Schüler:innenmerkmal zusammenhängt (Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, Interesse, Langeweile, Kompetenz). Auf der Individualebene geben die Effekte hingegen an, wie stark die Abweichung der individuellen Einschätzung eines Unterrichtsmerkmals von der durchschnittlichen Einschätzung in der Klasse mit dem jeweiligen Schüler:innenmerkmal zusammenhängt. Zeigt sich auf der individuellen Ebene der Schüler:innen also beispielsweise ein positiver Zusammenhang zwischen einem Tiefenmerkmal und der Kriteriumsvariable, so weist dies darauf hin, dass Schüler:innen, die dieses Tiefenmerkmal positiver bewerten als ihre Klasse, im Durchschnitt höhere Werte in dem lernbezogenen Merkmal aufweisen.

Die Schätzung der Modellparameter erfolgte unter Verwendung von Fallgewichten sowohl auf Schüler:innen- als auch auf Klassenebene mit der Software M*plus* 8.11 (Muthén & Muthén, 1998–2025). Fehlende Werte auf den Indikatoritems zur Schätzung der latenten Faktoren der Tiefenmerkmale sowie auf

8 Abweichend von den Auswertungen in Kapitel 7 umfasst die Gruppe der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund hier auch Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil.

den abhängigen motivationalen Merkmalen auf Schüler:innenebene (im Mittel 14 bis 15 % fehlende Werte) wurden mittels *Full Information Maximum Likelihood* (FIML) berücksichtigt.

11.5.2 Ergebnisse zu Zusammenhängen von motivationalen Orientierungen und Unterrichtsmerkmalen mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen

Zunächst wurde für alle abhängigen Variablen der Varianzanteil bestimmt, der sich auf Unterschiede zwischen den Klassen zurückführen lässt (Intraklassenkorrelation). Für die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien (10 bzw. 11 %), das fachbezogene Interesse (4 bzw. 8 %) und die fachbezogene Langeweile (6 bzw. 7 %) im Fach Mathematik bzw. Physik fallen die Anteile erwartungskonform niedrig bis moderat aus. Es ist deshalb zu erwarten, dass diese Merkmale vor allem mit der individuellen und weniger mit der durchschnittlichen Wahrnehmung der Tiefenmerkmale auf Klassenebene zusammenhängen. Demgegenüber sind 55 bzw. 50 Prozent der Kompetenzunterschiede im Fach Mathematik (*Globalskala*) bzw. Physik (*Fachwissen*) darauf zurückzuführen, dass die Jugendlichen in unterschiedlichen Klassen unterrichtet werden. Die Ergebnisse der mehrebenenanalytischen Auswertungen sind in Tabelle 11.2 für das Fach Mathematik und in Tabelle 11.3 für das Fach Physik dargestellt. Die bivariaten latenten Korrelationen zwischen motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte und den Oberflächen- und Tiefenmerkmalen sowie den lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen auf Klassenebene (Tab. 11.4web) können ebenso wie schrittweise aufgebaute Regressionsmodelle (Tab. 11.5web und 11.6web) dem Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB entnommen werden.

Über alle Modelle hinweg zeigt sich ein ähnliches Befundmuster: Weder die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte zum Umgang mit digitalen Medien noch die von ihnen eingeschätzten Oberflächenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien hängen auf der Klassenebene mit Unterschieden in den lernbezogenen Merkmalen zusammen. Es zeigen sich auf der Klassenebene auch überwiegend keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der durchschnittlichen Schüler:innenwahrnehmung der Tiefenmerkmale und den Klassenmittelwerten der lernbezogenen Merkmale. Eine Ausnahme bildet die wahrgenommene Unterrichtsqualität durch Medieneinsatz: In Klassen, in denen diese als höher wahrgenommen wird, berichten die Jugendlichen im Fach Mathematik im Durchschnitt eine größere Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien und im Fach Physik eine geringere Langeweile.

Auf der Ebene der Schüler:innen ergeben sich hingegen relativ konsistent signifikante Zusammenhänge zwischen den Tiefenmerkmalen und den lernbezogenen Merkmalen (außer mit den fachlichen Kompetenzen). Schüler:innen, die die Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien höher einschätzen als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt, geben auch eine höhere Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien an, sind stärker an Mathematik und Physik interessiert und berichten weniger fachbezogene Langeweile. Eine stärker wahrgenommene Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien als im Klassenmittel geht ebenfalls mit einem höheren Interesse und einer geringeren Langeweile in beiden Fächern einher, nicht jedoch mit Unterschieden in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien.

Tabelle 11.2: Zusammenhänge von motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte, Oberflächen- und Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen im Fach Mathematik im Jahr 2024

	Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien		Interesse Mathematik		Langeweile Mathematik		Mathematik Globalskala	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt							**467**	(2.0)
Ebene der Schüler:innen								
Tiefenmerkmale								
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	**0.11**	(0.02)	**0.12**	(0.02)	**–0.10**	(0.02)	1	(1.1)
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	0.03	(0.02)	**0.08**	(0.02)	**–0.07**	(0.02)	**–3**	(1.2)
Hintergrundmerkmale								
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**0.07**	(0.01)	**0.04**	(0.02)	–0.02	(0.01)	**9**	(1.1)
Zuwanderungshintergrund: ja	**0.07**	(0.03)	**0.23**	(0.03)	**–0.09**	(0.03)	**–25**	(2.1)
Geschlecht: weiblich	**–0.30**	(0.03)	**–0.16**	(0.02)	**–0.08**	(0.02)	**–24**	(1.4)
Kognitive Grundfähigkeiten	–0.01	(0.02)	**0.09**	(0.01)	–0.02	(0.02)	**47**	(1.0)
Fachliche Kompetenz	**0.22**	(0.03)	**0.41**	(0.02)	**–0.16**	(0.02)	-[1]	-[1]
Ebene der Klasse								
Motivationale Orientierungen								
Selbstwirksamkeitserwartung	0.01	(0.02)	–0.02	(0.02)	0.01	(0.02)	0	(1.8)
Wertüberzeugungen	0.00	(0.02)	–0.02	(0.02)	0.01	(0.02)	3	(2.0)
Kosten	0.00	(0.02)	–0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	2	(1.6)
Oberflächenmerkmale								
Häufigkeit Einsatz digitaler Medien	–0.06	(0.05)	–0.05	(0.04)	–0.01	(0.05)	1	(5.2)
Häufigkeit Tätigkeiten mit Computer, Laptop, Tablet	0.06	(0.05)	0.04	(0.04)	0.02	(0.05)	–1	(4.8)
Tiefenmerkmale								
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	**0.15**	(0.07)	0.10	(0.05)	–0.08	(0.06)	–8	(6.4)
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	–0.14	(0.07)	–0.01	(0.06)	–0.04	(0.06)	5	(6.7)
Hintergrundmerkmale								
Berufserfahrung der Lehrkraft (in Jahren)	–0.01	(0.01)	–0.01	(0.01)	0.00	(0.01)	1	(1.3)
Geschlecht der Lehrkraft: weiblich	–0.03	(0.03)	0.00	(0.02)	0.00	(0.03)	–3	(2.8)
Quer-/Seiteneinstieg der Lehrkraft	–0.02	(0.04)	0.01	(0.04)	0.06	(0.04)	–6	(4.1)
Fachfremdes Unterrichten der Lehrkraft	0.04	(0.04)	0.00	(0.03)	0.05	(0.04)	**–13**	(4.2)
Schulart: Gymnasium	0.06	(0.05)	–0.01	(0.04)	0.04	(0.04)	**99**	(3.2)
Mittlere fachliche Kompetenz	**0.08**	(0.03)	**–0.24**	(0.03)	0.00	(0.03)	-[1]	-[1]
Varianzanteile								
R^2 Ebene der Schüler:innen	**0.10**	(0.01)	**0.28**	(0.01)	**0.06**	(0.01)	**0.41**	(0.01)
R^2 Ebene der Klasse	**0.40**	(0.12)	**0.78**	(0.04)	**0.26**	(0.07)	**0.69**	(0.02)

Anmerkungen. Die Koeffizienten auf der Schüler:innen- und Klassenebene wurden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. Alle Koeffizienten wurden an der Gesamtvarianz der abhängigen Variable (Varianz auf Schüler:innen- und Klassenebene) standardisiert.
[1] Merkmal wurde nicht in die Analysen einbezogen. *b* = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Regressionskoeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}} = 18\,981$, $N_{\text{Klassen}} = 1\,823$.

Tabelle 11.3: Zusammenhänge von motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte, Oberflächen- und Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen im Fach Physik im Jahr 2024

	Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien		Interesse Physik		Langeweile Physik		Physik Fachwissen	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt							**470**	(2.4)
Ebene der Schüler:innen								
Tiefenmerkmale								
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	**0.10**	(0.02)	**0.21**	(0.02)	**–0.18**	(0.02)	3	(1.6)
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	–0.01	(0.02)	**0.06**	(0.02)	**–0.04**	(0.02)	–3	(1.5)
Hintergrundmerkmale								
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**0.06**	(0.02)	**0.03**	(0.01)	–0.01	(0.01)	**7**	(1.2)
Zuwanderungshintergrund: ja	0.05	(0.03)	**0.08**	(0.03)	–0.03	(0.03)	**–34**	(2.6)
Geschlecht: weiblich	**–0.38**	(0.03)	**–0.50**	(0.03)	**0.22**	(0.03)	**–6**	(1.9)
Kognitive Grundfähigkeiten	**0.05**	(0.02)	**0.09**	(0.01)	–0.03	(0.02)	**39**	(1.2)
Fachliche Kompetenz	**0.15**	(0.02)	**0.18**	(0.02)	**–0.14**	(0.02)	-[1]	-[1]
Ebene der Klasse								
Motivationale Orientierungen								
Selbstwirksamkeitserwartung	–0.01	(0.02)	–0.01	(0.02)	0.01	(0.02)	1	(2.2)
Wertüberzeugungen	0.00	(0.02)	–0.01	(0.03)	0.02	(0.02)	0	(2.7)
Kosten	0.01	(0.02)	0.00	(0.02)	0.02	(0.02)	0	(2.2)
Oberflächenmerkmale								
Häufigkeit Einsatz digitaler Medien	0.00	(0.03)	0.03	(0.03)	0.00	(0.03)	2	(3.1)
Häufigkeit Tätigkeiten mit Computer, Laptop, Tablet	0.03	(0.03)	0.00	(0.03)	0.00	(0.03)	–3	(2.7)
Tiefenmerkmale								
Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien	0.10	(0.07)	0.08	(0.08)	**–0.22**	(0.07)	9	(7.8)
Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien	–0.07	(0.07)	0.02	(0.08)	0.08	(0.07)	–10	(7.9)
Hintergrundmerkmale								
Berufserfahrung der Lehrkraft (in Jahren)	–0.02	(0.01)	0.00	(0.02)	–0.02	(0.01)	0	(1.5)
Geschlecht der Lehrkraft: weiblich	–0.03	(0.03)	0.02	(0.03)	–0.01	(0.03)	0	(3.2)
Quer-/Seiteneinstieg der Lehrkraft	0.01	(0.04)	**0.07**	(0.04)	–0.01	(0.04)	**–19**	(3.8)
Fachfremdes Unterrichten der Lehrkraft	–0.03	(0.04)	0.00	(0.04)	0.06	(0.04)	–7	(4.0)
Schulart: Gymnasium	**0.11**	(0.05)	–0.09	(0.05)	**0.18**	(0.05)	**88**	(3.6)
Mittlere fachliche Kompetenz	**0.13**	(0.03)	0.00	(0.03)	–0.03	(0.03)	-[1]	-[1]
Varianzanteile								
R^2 Ebene der Schüler:innen	**0.09**	(0.01)	**0.20**	(0.01)	**0.09**	(0.01)	**0.30**	(0.01)
R^2 Ebene der Klasse	**0.61**	(0.09)	**0.22**	(0.07)	**0.40**	(0.08)	**0.69**	(0.02)

Anmerkungen. Die Koeffizienten auf der Schüler:innen- und Klassenebene wurden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. Alle Koeffizienten wurden an der Gesamtvarianz der abhängigen Variable (Varianz auf Schüler:innen- und Klassenebene) standardisiert.
[1] Merkmal wurde nicht in die Analysen einbezogen. *b* = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Regressionskoeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).
$N_{\text{Schüler:innen}}$ = 15718, N_{Klassen} = 1365.

Für die fachlichen Kompetenzen bestehen auf Ebene der Schüler:innen weitgehend keine signifikanten Zusammenhänge mit den von den Schüler:innen eingeschätzten Tiefenmerkmalen. Lediglich eine überdurchschnittlich eingeschätzte Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien hängt auf individueller Ebene mit geringeren Kompetenzen im Fach Mathematik (*Globalskala*) zusammen.

11.6 Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Kapitel wurde untersucht, wie motivationale Orientierungen der am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Lehrkräfte sowie die Oberflächen- und Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien in den Fächern Mathematik und Physik ausgeprägt sind. Ferner wurden Zusammenhänge dieser Merkmale mit lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen analysiert.

Die motivationalen Orientierungen der Mathematik- und Physiklehrkräfte zum Unterrichten mit digitalen Medien fallen insgesamt positiv aus. Eine Mehrheit der befragten Lehrkräfte (rund 60–70 %) traut sich zu, digitale Medien so in den Unterricht zu integrieren, dass dieser inhaltlich angereichert wird und die pädagogisch-didaktische Qualität profitiert. Etwa 60 Prozent der Lehrkräfte halten den Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht für wichtig und rund die Hälfte schätzt den damit verbundenen Aufwand als gering ein. Demgegenüber steht jedoch ein nicht unerheblicher Anteil von knapp 20 Prozent der Lehrkräfte, die mit der Planung, Durchführung und Nachbereitung des Einsatzes digitaler Medien in den Unterricht einen hohen zeitlichen und kognitiven Aufwand verbinden. In Kombination mit den Schulangaben (vgl. Kapitel 2.1.6) lässt sich vermuten, dass unter anderem zu geringe zeitliche Ressourcen für die Vorbereitung des Unterrichts mit digitalen Medien als hinderlich wahrgenommen werden, aber auch Einschränkungen in der technischen Ausstattung und dem Support relevant sein könnten. Zudem hängen Selbstwirksamkeit und Wertüberzeugungen substanziell negativ mit den wahrgenommenen Kosten zusammen (vgl. Tab. 11.4web). Demnach schätzen Lehrkräfte, die sich im pädagogisch-didaktischen Einsatz digitaler Medien weniger kompetent fühlen und von der Nützlichkeit des Medieneinsatzes weniger überzeugt sind, auch den Aufwand höher ein. Daher sollte in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften neben der Förderung technologisch-pädagogischen Wissens auch eine Stärkung der Selbstwirksamkeit und Wertüberzeugungen zum Unterrichten mit digitalen Medien in den Blick genommen werden (vgl. Backfisch et al., 2024).

Trotz der insgesamt positiv ausgeprägten motivationalen Orientierungen weisen die Befunde zu den Oberflächenmerkmalen des Unterrichts mit digitalen Medien darauf hin, dass weiterhin nur einzelne digitale Medien und Anwendungen regelmäßiger zum Einsatz kommen und dies auch nur in einem Teil der Klassen. Dies sind sowohl im Mathematik- als auch im Physikunterricht fachbezogene Software, digitale Lernangebote und digitale Informationsquellen sowie im Fach Physik zusätzlich auch Präsentationsprogramme. Soziale Medien, Videokonferenzsoftware, E-Portfolios, künstliche Intelligenz und E-Books kommen hingegen in beiden Fächern äußerst selten zum Einsatz. Im Vergleich zu Ergebnissen des IQB-Bildungstrends 2022 zum Einsatz digitaler Medien und Anwendungen im Deutschunterricht (Henschel, Rjosk & Heinschel, 2023) zeigt sich, dass digitale Medien und Anwendungen im Jahr 2024 deutlich seltener eingesetzt werden als noch 2022. Während im Deutschunterricht im Jahr 2022 die

meisten digitalen Medien und Anwendungen in der Mehrheit der Deutschklassen zumindest gelegentlich zum Einsatz kamen, ist dies im Jahr 2024 im Mathematik- und Physikunterricht nicht der Fall. Denkbar wären fachspezifische Unterschiede, deutlich näher liegt jedoch die Annahme, dass der pandemiebedingte Digitalisierungsschub im Jahr 2022 noch nachwirkte, dieser anschließend jedoch nachgelassen hat. Besonders deutlich zeigt sich dies am Beispiel der Videokonferenzsoftware, die im Jahr 2022 nur in 4 Prozent der Klassen gar nicht genutzt wurde, im Jahr 2024 hingegen in rund 90 Prozent der Klassen nie. Aber auch bei beispielsweise E-Books ist der Unterschied mit rund 30 Prozent „nie“ im Jahr 2022 gegenüber rund 80 Prozent im Jahr 2024 deutlich.

Auch die Arbeit an Computern, Laptops und Tablets fand im Jahr 2024 weiterhin eher unregelmäßig statt, wobei die erfassten Tätigkeiten mit den genannten Endgeräten für den Physikunterricht tendenziell etwas häufiger berichtet wurden als für den Mathematikunterricht. In beiden Fächern werden Computer, Laptops und Tablets am ehesten zum Vertiefen und Üben von Inhalten oder Fertigkeiten genutzt, im Fach Physik finden sie zudem häufiger auch zur Recherche von Informationen zu einem Thema Anwendung. Insgesamt zeigt sich für die Oberflächenmerkmale, dass digitale Medien bislang nur begrenzt in den Mathematik- und Physikunterricht der 9. Jahrgangsstufe integriert werden und ihr Potenzial zur Gestaltung anregender und motivierender Lernumgebungen vermutlich noch nicht vollständig ausgeschöpft wird.

Gleichzeitig gilt, dass der Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht zwar eine notwendige, die Häufigkeit des Einsatzes an sich jedoch keine hinreichende Bedingung dafür ist, dass sich die Qualität von Lehr-Lern-Prozessen verbessert (Fütterer et al., 2022). Auch ein unregelmäßiger, didaktisch aber gut durchdachter punktueller Einsatz digitaler Medien kann dazu beitragen, die Lernenden gezielt in kognitiv aktivierende Lernaktivitäten zu involvieren, sie zu motivieren und sie beim Lernen konstruktiv zu unterstützen (Scheiter, 2021). Diese Tiefenmerkmale des Mathematik- und Physikunterrichts mit digitalen Medien werden im Jahr 2024 von den Schüler:innen moderat eingeschätzt. Ebenso geben die Neuntklässler:innen an, dass es ihren Lehrkräften in Mathematik und Physik mittelmäßig gut gelingt, sie bei der Nutzung digitaler Medien zu unterstützen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Befunden zur allgemeinen Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht, die von den Schüler:innen im Jahr 2024 ebenfalls moderat positiv wahrgenommen wird (vgl. Kapitel 10).

Zusätzlich zur deskriptiven Beschreibung der Ausprägungen motivationaler Orientierungen von Lehrkräften sowie den Oberflächen- und Tiefenmerkmalen des Unterrichts mit digitalen Medien wurde untersucht, inwieweit diese Merkmale mit unterschiedlichen lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen zusammenhängen (Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, fachbezogenes Interesse und fachbezogene Langeweile sowie fachliche Kompetenzen). Für die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte zum Einsatz digitaler Medien (Selbstwirksamkeitserwartung, Wertüberzeugungen, wahrgenommene Kosten) zeigten sich keine Zusammenhänge mit den untersuchten Schüler:innenmerkmalen. Dies entspricht den theoretischen Erwartungen, da sich die motivationalen Orientierungen vor allem auf die Häufigkeit und die Art der Nutzung digitaler Medien auswirken (Lachner et al., 2024; Quast et al., 2021; Scherer & Teo, 2019). Demnach sollten Lehrkräfte, die ihre Selbstwirksamkeit und die Bedeutung des Einsatzes digitaler Medien höher einschätzen und gleichzeitig geringere Kosten wahrnehmen, digitale Medien häufiger und möglicherweise didaktisch fundierter in ihren Unterricht integrieren. Die signifikant positiven – wenn auch

moderat ausgeprägten – Korrelationen zwischen den motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte und den Einsatzhäufigkeiten stützen diese Annahme (vgl. Tab. 11.4web).

Ebenfalls erwartungskonform ist der Befund, dass die Oberflächenmerkmale des Unterrichts keine signifikanten Zusammenhänge mit den lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen zeigen, da weniger die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien an sich als vielmehr die Qualität des medienbasierten Unterrichts für Motivation und Kompetenzerwerb relevant sein sollte (Scheiter, 2021). Für die von den Schüler:innen eingeschätzten Tiefenmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien hingegen zeigen sich konsistente Zusammenhänge mit den motivationalen Schüler:innenmerkmalen. Wie bei den allgemeinen Basisdimensionen guten Unterrichts (vgl. Kapitel 10) fällt auf, dass diese Effekte nahezu ausschließlich auf individueller Ebene auftreten. Demnach schätzen sich Schüler:innen, die die Unterrichtsqualität durch digitale Medien positiver wahrnehmen als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt, als sicherer im Umgang mit digitalen Medien ein, zeigen ein höheres Interesse und berichten weniger Langeweile. Entsprechende Zusammenhänge finden sich weitgehend auch für die individuell erlebte Unterstützung bei der Nutzung digitaler Medien.

Signifikante Effekte auf Klassenebene lassen sich für die Tiefenmerkmale lediglich auf die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien im Fach Mathematik und auf die Langeweile im Fach Physik beobachten. In Klassen, in denen die Qualität des Unterrichts mit digitalen Medien höher eingeschätzt wird, fallen diese Merkmale günstiger aus. Zu klären bleibt, ob diese Effekte spezifisch auf den Einsatz digitaler Medien zurückzuführen sind oder auf eine in diesen Klassen allgemein höhere Unterrichtsqualität.

Die Befunde entsprechen der Annahme, dass digitale Medien zu einer höheren Motivierung von Lernenden beitragen können, wenn sie didaktisch sinnvoll in den Unterricht integriert werden und ein unterstützendes Unterrichtsklima herrscht (Lachner et al., 2024; Hammer et al., 2021). Dabei scheint die individuelle Wahrnehmung der Unterrichtsqualität durch Einsatz digitaler Medien – möglicherweise auch bedingt durch eine höhere subjektive Passung des Unterrichts zu den individuellen Bedürfnissen der Schüler:innen – eine wichtigere Rolle für die motivationalen Schüler:innenmerkmale zu spielen als die durchschnittliche Klassenwahrnehmung. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass motivationale Merkmale wie Selbstwirksamkeit oder Interesse allgemein stärker innerhalb der Klasse variieren als zwischen den Klassen (vgl. z. B. Henschel, Jansen & Schneider, 2023), und sich deshalb Zusammenhänge mit Merkmalen der Unterrichtsqualität eher auf individueller als auf Klassenebene nachweisen lassen (vgl. auch Kapitel 10). Zudem könnte ein noch nicht hinreichend konsistenter und didaktisch fundierter Einsatz digitaler Medien im Unterricht erklären, warum sich Effekte auf Klassenebene bislang kaum zeigen.

Hervorzuheben ist, dass die wahrgenommene Qualität des Unterrichts mit digitalen Medien und die individuelle Unterstützung durch Lehrkräfte jeweils eigenständig zur Erklärung der motivationalen Schüler:innenmerkmale beitragen. Zu beachten ist hierbei allerdings, dass allgemeine Aspekte der Unterrichtsqualität (z. B. Schüler:innenorientierung; vgl. Kapitel 10) in den Modellen nicht kontrolliert wurden. Es bleibt daher zu klären, ob der qualitätsvolle und unterstützende Einsatz digitaler Medien im Unterricht zusätzlich zu den Basisdimensionen guten Unterrichts motivierend wirkt. Auffällig ist außerdem, dass für die Selbstwirksamkeit der Jugendlichen im Umgang mit digitalen Medien kein signifikanter Effekt der individuell wahrgenommenen Unterstützung bei der Nutzung

digitaler Medien nachgewiesen werden konnte. Möglicherweise fühlen sich die Schüler:innen im Umgang mit Routineanwendungen, die im Unterricht weiterhin eher genutzt werden als komplexe fachspezifische Anwendungen oder künstliche Intelligenz (vgl. Abschnitt 11.4.1), ausreichend sicher, sodass kaum Unterstützungsbedarf besteht. Vielleicht sind für die Selbstwirksamkeit aber auch andere Einflussfaktoren relevanter, wie etwa außerschulische Medienerfahrungen.

Für die fachlichen Kompetenzen der Schüler:innen in Mathematik und Physik ergeben sich insgesamt keine signifikanten Zusammenhänge mit den motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte oder mit den Oberflächen- und Tiefenmerkmalen des Unterrichts mit digitalen Medien. Einzig im Fach Mathematik zeigen diejenigen Schüler:innen im Durchschnitt geringere Kompetenzen (*Globalskala*), die sich durch ihre Lehrkraft bei der Mediennutzung stärker unterstützt fühlen als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt. Dieser Befund erinnert an ein Ergebnismuster aus PISA[9] 2022, wo geringere Mathematikkompetenzen mit einer häufigen Nutzung digitaler Medien für lernbezogene Zwecke assoziiert waren (OECD, 2023a, 2023b). Die Ergebnisse könnten darauf hinweisen, dass digitale Medien im Unterricht insbesondere bei leistungsschwächeren Schüler:innen eingesetzt werden, etwa zum Üben von Fertigkeiten (vgl. auch Abschnitt 11.4.1 zu den Tätigkeiten). Durch die häufigere Nutzung könnten diese Schüler:innen vermehrt auf Unterstützung bei der Mediennutzung angewiesen sein, die sie von ihren Lehrkräften auch erhalten, was sich in positiveren Einschätzungen der Unterstützung niederschlägt.

Insgesamt stützen die Ergebnisse theoretische Annahmen und empirische Befunde, denen zufolge ein qualitätsgeleiteter Einsatz digitaler Medien im Unterricht das Potenzial hat, motivational bedeutsame Schüler:innenmerkmale wie Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien oder fachliches Interesse zu stärken (Fütterer et al., 2023; Hammer et al., 2021; Lachner et al., 2020). Mit den fachlichen Kompetenzen waren in den hier dargestellten Analysen hingegen keine direkten Zusammenhänge zu beobachten. Dies könnte darauf hindeuten, dass für den fachlichen Kompetenzerwerb allgemeine Aspekte der Unterrichtsqualität wie die kognitive Aktivierung und konstruktive Unterstützung bedeutsamer sind (vgl. Kapitel 10). Positive Effekte des qualitätsvollen Einsatzes digitaler Medien auf den fachlichen Lernerfolg könnten sich zudem indirekt, vermittelt über die Förderung fachlicher Motivation und daraus resultierenden Lernanstrengungen der Jugendlichen ergeben.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich motivationale Merkmale und fachliche Kompetenzen von Schüler:innen in mehrjährigen kumulativen Bildungsprozessen entwickeln, wohingegen es sich bei der untersuchten Einschätzung von Unterrichtsmerkmalen nur um eine Momentaufnahme im laufenden Schuljahr handelt. Aufgrund des querschnittlichen Designs der Studie kann außerdem nicht beurteilt werden, in welcher kausalen Beziehung die untersuchten Merkmale zueinander stehen. Einerseits sollten die Merkmale des Unterrichts die lernbezogenen Schüler:innenmerkmale beeinflussen, andererseits könnten die Jugendlichen aber auch in Abhängigkeit von ihrer Selbstwirksamkeit, Motivation und ihren fachlichen Kompetenzen den Fachunterricht unterschiedlich wahrnehmen und beurteilen. Letztlich dürften beide Wirkrichtungen eine Rolle spielen, was sich jedoch nur anhand von Längsschnittdaten prüfen lässt.

9 *Programme for International Student Assessment*

Literatur

Angeli, C. & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education, 52*(1), 154–168. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006

Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F. & Scheiter, K. (2020). Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning and Instruction, 66*, 101300. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101300

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K. & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility! *Computers & Education, 166*, 104159. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104159

Backfisch, I., Sibley, L., Lachner, A., Kirchner, K. T., Hische, C. & Scheiter, K. (2024). Enhancing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): Utility-value interventions support knowledge integration. *Teaching and Teacher Education, 142*, 104532. https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104532

Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Waxmann.

Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education, 105*, 14–30. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005

Consoli, T., Schmitz, M.-L., Antonietti, C., Gonon, P., Cattaneo, A. & Petko, D. (2024). Quality of technology integration matters: Positive associations with students' behavioral engagement and digital competencies for learning. *Education and Information Technologies, 30*, 7719–7752. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13118-8

Decristan, J., Hess, M., Holzberger, D. & Praetorius, A.-K. (2020). Oberflächen- und Tiefenmerkmale. Eine Reflexion zweier prominenter Begriffe der Unterrichtsforschung. In A.-K. Praetorius, J. Grünkorn & E. Klieme (Hrsg.), *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen* (S. 102–116). Beltz.

de Jong, T., Linn, M. C. & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and virtual laboratories in science and engineering education. *Science, 340*(6130), 305–308. https://doi.org/10.1126/science.1230579

Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830990000

Drossel, K., Gerick, J., Niemann, J., Eickelmann, B. & Domke, M. (2024). Die Perspektive der Lehrkräfte auf das Lehren mit digitalen Medien und die Förderung des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, N. Fröhlich, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler*innen im internationalen Vergleich* (S. 149–187). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999492

Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology, 53*(1), 109–132. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153

Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:11459

Endberg, M. & Lorenz, R. (2022). Selbsteingeschätzte Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Bundesländervergleich. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 89–115). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830995449

Ertmer, P.A., Ottenbreit-Leftwich, A.T., Sadik, O., Sendurur, E. & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education, 59*(2), 423–435. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001

Fütterer, T., Hoch, E., Lachner, A., Scheiter, K. & Stürmer, K. (2023). High-quality digital distance teaching during COVID-19 school closures: Does familiarity with technology matter? *Computers & Education, 199*, 104788. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104788

Fütterer, T., Scheiter, K., Cheng, X. & Stürmer, K. (2022). Quality beats frequency? Investigating students' effort in learning when introducing technology in classrooms. *Contemporary Educational Psychology, 69*, 102042. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042

Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:11459

Graham, J. W. (2009). Missing data analysis: Making it work in the real world. *Annual Review of Psychology, 60*(1), 549–576. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085530

Guggemos, J. & Seufert, S. (2021). Teaching with and teaching about technology: Evidence for professional development of in-service teachers. *Computers in Human Behavior, 115*, 106631. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106613

Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B. & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, *166*, 104147. https://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147

Hatlevik, O. E. (2017). Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research, 61*(5), 555–567. https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501

Hattie, J. (2023). *Visible learning, the sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2014). Angebots-Nutzungs-Modell. In M. A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie* (17. Auflage, S. 149–150). Huber.

Henschel, S., Jansen, M. & Schneider, R. (2023). How gender stereotypes of students and significant others are related to motivational and affective outcomes in mathematics at the end of secondary school. *Contemporary Educational Psychology, 73*, 102161. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102161

Henschel, S., Rjosk, C. & Heinschel, A. (2023). Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Deutsch. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen in den sprachlichen Fächern am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 359–387). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education, 153*, 103897. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897

Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: Aufgabenkultur und Unterrichtsgestaltung. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43–57). Medienhaus Biering.

KMK (2017) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt". Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

KMK (2021) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt". Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

KMK (2022) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf

Kunter, M. & Voss, T. (2011). Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & J. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 85–113). Waxmann.

Lachner, A., Backfisch, I. & Franke, U. (2024). Towards an integrated perspective of teachers' technology integration: A preliminary model and future research directions. *Frontline Learning Research, 12*(1), 1–15. https://doi.org/10.14786/flr.v12i1.1179

Lachner, A., Scheiter, K. & Stürmer, K. (2020). Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerbildung. In C. Cramer, M. Drahmann, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 67–75). Verlag Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/hblb2020-007

Lachner, A., Scheiter, K. & Stürmer, K. (2025). Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Verlag Julius Klinkhardt.

Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I und Nutzungsbedingungen im Trendvergleich von 2017 und 2021. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 63–88). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830995449

Marsh, H. W. & Hau, K.-T. (2003). Big-Fish-Little-Pond-Effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *American Psychologist, 58*(5), 364–376. https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.5.364

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record, 108(6)*, 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (1998–2025). *Mplus user's guide* (11. Auflage). Muthén & Muthén.

OECD (2015) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264239555-en

OECD (2023a) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023a). *PISA 2022 Ergebnisse (Band I): Lernstände und Bildungsgerechtigkeit*. wbv Media. https://doi.org/10.3278/6004956w

OECD (2023b) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023b). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning during – and from – disruption*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a97db61c-en

Olofson, M. W., Swallow, M. J. C. & Neumann, M. D. (2016). TPACKing: A constructivist framing of TPACK to analyze teachers' construction of knowledge. *Computers & Education, 95(8)*, 188–201. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.010

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist, 37*(2), 91–105. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4

Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education, 58*(4), 1351–1359. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013

Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: The German framework of three basic dimensions. *ZDM – Mathematics Education, 50*(3), 407–426. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0918-4

Quast, J., Rubach, C. & Lazarides, R. (2021). Lehrkräfteeinschätzungen zu Unterrichtsqualität mit digitalen Medien: Zusammenhänge zur wahrgenommenen technischen Schulausstattung, Medienunterstützung, digitalen Kompetenzselbsteinschätzungen und Wertüberzeugungen. *Zeitschrift für Bildungsforschung, 11*, 309–341. https://doi.org/10.1007/s35834-021-00313-7

Ruijia, Z., Wenling L. & Xuemei, Z. (2025). The impact of Information and Communication Technology (ICT) on learning outcomes in early childhood and primary education: A meta-analysis of moderating factors. *Fronties in Psychology, 16*, 1540169. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1540169

Runge, I., Lazarides, R., Rubach, C., Richter, D. & Scheiter, K. (2023). Teacher-reported instructional quality in the context of technology-enhanced teaching: The role of teachers' digital competence-related beliefs in empowering learners. *Computers & Education, 198*, 104761. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104761

Savva, M., Higgins, S. & Beckmann, N. (2022). Meta-analysis examining the effects of electronic storybooks on language and literacy outcomes for children in grades pre-K to grade 2. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*(2), 526–564. https://doi.org/10.1111/jcal.12623

Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods, 7*(2), 147–177. https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147

Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 24*, 1039–1060. https://doi.org/10.1007/s11618-021-01047-y

Scherer, R., Siddiq, F. & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education, 128*, 13–35. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009

Scherer, R. & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review, 27*, 90–109. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.001

Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Hrsg.), *Handbook of motivation at school* (S. 197–222). Routledge.

Schiepe-Tiska, A., Heine, J.-H., Lüdtke, O., Seidel, T. & Prenzel, M. (2016). Mehrdimensionale Bildungsziele im Mathematikunterricht und ihr Zusammenhang mit den Basisdimensionen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft, 44*(3), 211–225.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009) Technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education, 42*(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Seidel, T. (2014). Angebots-Nutzungs-Modelle in der Unterrichtspsychologie: Integration von Struktur- und Prozessparadigma. *Zeitschrift für Pädagogik, 60*(6), 828–844. https://doi.org/10.25656/01:14686

Stegmann, K. (2020). Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule. *Zeitschrift für Pädagogik, 66*(2), 174–190. https://doi.org/10.25656/01:25790

Stürmer, K. & Lachner, A. (2017). Unterrichten mit digitalen Medien. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (S. 82–95). Oldenbourg.

SWK (2022) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz*. https://doi.org/10.25656/01:25273

Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A

second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research, 81*(1), 4–28. https://doi.org/10.3102/0034654310393361

Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M. & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies, 28*, 6695–6726. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8

Wendt, H., Bos, W., Goy, M. & Jusufi, D. (2017). *TIMSS 2015 Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente und Arbeit mit den Datensätzen*. Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:16553

Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 68–81. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015

Wilhelm, O., Schroeders, U. & Schipolowski, S. (2014). *Berliner Test zur Erfassung fluider und kristalliner Intelligenz für die 8. bis 10. Jahrgangsstufe* (BEFKI 8–10). Hogrefe.

Wörner, S., Kuhn, J. & Scheiter, K. (2022). The best of two worlds: A systematic review on combining real and virtual experiments in science education. *Review of Educational Research, 92*(6), 911–952. https://doi.org/10.3102/00346543221079417

Kapitel 12
Lehrkräfte in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern: Aspekte der Ausbildung und Einschätzungen ihrer Tätigkeit

Lars Hoffmann, Dirk Richter, Sebastian Weirich und Nicklas J. Hafiz

Lehrkräfte und ihre professionellen Kompetenzen spielen für die Kompetenzentwicklung ihrer Schüler:innen eine zentrale Rolle (Kunter, Baumert et al., 2011). Dies belegen unter anderem die vielzitierten Metastudien des neuseeländischen Bildungsforschers John Hattie, in denen die Effektstärken zahlreicher Studien zu Einflussfaktoren schulischen Lernerfolgs zusammengefasst wurden (Hattie, 2023). Demnach haben Lehrkräfte einen deutlich größeren Effekt auf das Lernen von Schüler:innen als beispielsweise die schulischen Rahmenbedingungen, die Zusammensetzung der Klassen oder das Elternhaus. Die Effekte der Lehrkräfte scheinen dabei je nach Fach zu variieren und beispielsweise im Fach Mathematik deutlich stärker ausgeprägt zu sein als für das Leseverstehen (Nye et al., 2004). In Deutschland konnte insbesondere das groß angelegte Forschungsprojekt COACTIV positive Zusammenhänge zwischen den professionellen Kompetenzen von Lehrkräften – also ihrem professionellen Wissen, ihren Überzeugungen, ihrer Motivation und Selbstregulation – sowie der Qualität ihres Unterrichts einerseits und dem Lernerfolg ihrer Schüler:innen andererseits nachweisen (Kunter, Baumert et al., 2011; Kunter et al., 2013).

Die Entwicklung professioneller Kompetenzen erfolgt zunächst im Rahmen der Lehrkräfteausbildung, die in Deutschland üblicherweise ein Lehramtsstudium in zwei Fächern (1. Phase) sowie einen anschließenden Vorbereitungsdienst (2. Phase) umfasst (Vogt & Scholz, 2020). In beiden Ausbildungsphasen sollen angehende Lehrkräfte fachliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Kompetenzen erwerben, die grundlegend sind, um Lehr- und Lernprozesse erfolgreich gestalten zu können (KMK, 2004, 2008).

Angesichts der Schlüsselrolle von Lehrkräften für den Kompetenzerwerb von Schüler:innen stellt der gegenwärtige Lehrkräftemangel eine der größten Herausforderung für die Bildungssysteme der Länder dar (Robert Bosch Stiftung, 2024). Prognosen zur Entwicklung bis 2035 schwanken zwischen einem Fehlbedarf von rund 49 000 (KMK, 2025) bis etwa 85 000 Lehrkräften (Klemm, 2022). Aufgrund des Geburtenrückgangs seit der Corona-Pandemie wird der Mangel an Lehrkräften in bestimmten Bereichen, etwa der Grundschule und der Sonderpädagogik, zwar voraussichtlich abnehmen. Insbesondere für die nichtgymnasialen Schulen der Sekundarstufe I und die beruflichen Fächer bzw. die Berufsschulen wird jedoch noch länger ein erheblicher Bedarf an qualifizierten Lehrkräften bestehen (Klemm & Zorn, 2024; KMK, 2022, 2025; SWK, 2023).

Eine Folge des Lehrkräftemangels in bestimmten Fächern ist der vermehrte Einsatz fachfremd unterrichtender Lehrkräfte – also von Lehrkräften, die zwar eine grundständige Lehramtsausbildung absolviert, nicht jedoch das betreffende Fach studiert haben. Aufgrund der fehlenden fachspezifischen Qualifikation ist anzunehmen, dass die für den Lernerfolg der Schüler:innen besonders relevanten Fachkompetenzen bei diesen Lehrkräften weniger hoch ausgeprägt sind als

bei ihren fachadäquat eingesetzten Kolleg:innen (Porsch, 2016; Porsch & Whannel, 2019).

Darüber hinaus begegnen viele Länder dem Lehrkräftemangel, indem sie Personen für den Schuldienst gewinnen, die kein grundständiges universitäres Lehramtsstudium durchlaufen haben. Diese sogenannten „nicht traditionell ausgebildeten Lehrkräfte" absolvieren in den Ländern ganz unterschiedliche Qualifizierungsmaßnahmen, um sich auf ihre Tätigkeit im Schuldienst vorzubereiten (Driesner & Arndt, 2020; Statistisches Bundesamt, 2025). Diese Maßnahmen finden häufig berufsbegleitend statt und unterscheiden sich im Umfang, in inhaltlicher Ausgestaltung und in der Art der Unterstützung. Zugang zu diesen Qualifizierungen erhalten in der Regel Absolvent:innen mit einem Hochschulabschluss, in einigen Ländern auch Personen mit einer beruflichen Ausbildung und abgeschlossener Meister:innenprüfung (Klemm, 2023).

Vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklungen werden im vorliegenden Kapitel die demografischen Merkmale und die Qualifikation von Lehrkräften anhand von Daten der im IQB-Bildungstrend 2024 befragten Lehrkräfte im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern analysiert. Der Fokus liegt dabei auf den Gruppen der fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte und der nicht traditionell ausgebildeten Lehrkräfte. Im Folgenden wird zunächst die aktuelle Befundlage zu diesen beiden Gruppen zusammengefasst (Abschnitt 12.1). Im Anschluss werden demografische Merkmale der in den IQB-Bildungstrends 2012, 2018 und 2024 erfassten Lehrkräftestichproben verglichen (Abschnitt 12.2). Die Ergebnisse sind zwar nicht repräsentativ,[1] sie können jedoch Anhaltspunkte dafür geben, wie sich die Zusammensetzung der Lehrkräfte in der letzten Dekade verändert hat. In einem weiteren Schritt wird untersucht, wie Lehrkräfte ihre berufliche Tätigkeit im Hinblick auf die Zufriedenheit mit dem Beruf, den Enthusiasmus für das Unterrichten und die wahrgenommenen Belastungen einschätzen und ob sich hier Unterschiede zwischen Schularten, Lehrkräften mit unterschiedlicher Qualifikation und unterschiedlicher Berufserfahrung zeigen (Abschnitt 12.3). Abschließend wird untersucht, inwieweit Qualifikationsmerkmale der Lehrkräfte mit den von ihren Schüler:innen erreichten Kompetenzen zusammenhängen (Abschnitt 12.4).

12.1 Forschungsstand zur Qualifikation von Lehrkräften und zu Zusammenhängen mit den Kompetenzen von Schüler:innen

12.1.1 Fachfremder Unterricht

Lehrkräfte in weiterführenden Schulen werden grundsätzlich in denjenigen Fächern eingesetzt, für die sie eine Lehrbefähigung erworben haben. Dennoch kommt es insbesondere aufgrund des anhaltenden Lehrkräftemangels zunehmend dazu, dass Lehrkräfte auch Unterricht in Fächern erteilen, die sie nicht studiert haben. Fachfremder Unterricht ist definitionsgemäß dann gegeben, wenn eine Lehrkraft in einem Fach eingesetzt wird, für das sie keine fachbezogene Lehrbefähigung – in der Regel erworben durch ein entsprechendes Lehramtsstudium und den Vorbereitungsdienst – besitzt (Porsch, 2016).

1 Grund hierfür ist, dass in den IQB-Bildungstrends keine Zufallsziehung von Lehrkräften vorgenommen wird, sondern die jeweiligen Lehrkräfte der getesteten Klassen an der Lehrkräftebefragung teilnehmen.

Empirische Studien legen nahe, dass Lehrkräfte ohne ein entsprechendes fachbezogenes Lehramtsstudium über geringere fachliche und fachdidaktische Kompetenzen verfügen (Krauss et al., 2008; Krauss et al., 2011), was die Qualität des Unterrichts und den Lernerfolg von Schüler:innen einschränken könnte. Daher untersucht die Bildungsforschung seit einigen Jahren verstärkt, in welchem Ausmaß fachfremd unterrichtet wird und inwieweit dies mit Leistungsnachteilen für Schüler:innen verbunden ist (Porsch, 2016; Porsch & Rösken-Winter, 2020; Porsch & Whannell, 2019). Die bisherigen Auswertungen im Rahmen der IQB-Bildungstrends weisen darauf hin, dass der Umfang fachfremden Unterrichts zwischen Fächern und Schularten variiert. So wurde im IQB-Bildungstrend 2018 für das Fach Mathematik ein Anteil von 12 Prozent berichtet und für die naturwissenschaftlichen Fächer etwas geringere Werte (Biologie: 5 %, Chemie: 4 % und Physik: 7 %; vgl. Richter et al., 2019). Für die sprachlichen Fächer zeigte sich im IQB-Bildungstrend 2022, dass im Fach Deutsch rund 14 Prozent und im Fach Englisch rund 12 Prozent der Lehrkräfte ohne entsprechende Lehrbefähigung unterrichteten, womit sich die Anteile, die sieben Jahre zuvor festgestellt wurden, verdoppelt hatten (Hoffmann et al., 2023). Ferner zeigte sich, dass fachfremder Unterricht vor allem an nichtgymnasialen Schulen verbreitet ist. So lag der Anteil fachfremd eingesetzter Lehrkräfte im Jahr 2022 im Fach Deutsch bei etwa 18 Prozent an nichtgymnasialen Schulen, an Gymnasien hingegen bei rund 8 Prozent. Ein ähnliches Muster war für das Fach Englisch zu verzeichnen, mit Anteilen von 15 Prozent an nichtgymnasialen Schularten gegenüber 7 Prozent an Gymnasien. Auch frühere Studien wiesen bereits auf solche Verteilungen hin (Hoffmann & Richter, 2016).

Ein Zusammenhang zwischen der sozialen Zusammensetzung der Schüler:innenschaft und dem Einsatz fachfremd unterrichtender Lehrkräfte konnte im IQB-Bildungstrend 2022 nicht nachgewiesen werden (Hoffmann et al., 2023). Anhand des mittleren HISEI als Indikator für den sozioökonomischen Status der Schüler:innenschaft ergaben sich keine statistisch bedeutsamen Unterschiede im Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte zwischen Schulen mit unterschiedlichen sozialen Lagen. Damit unterscheiden sich die Ergebnisse für Deutschland insgesamt von jenen aus regional begrenzten Studien wie der Untersuchung von Ziegler et al. (2019) in Berlin, die einen höheren Anteil fachfremden Unterrichts an Schulen mit erhöhtem Anteil von Schüler:innen mit Lernmittelbefreiung und nichtdeutscher Familiensprache identifizierte.

Für die Leistungen von Schüler:innen zeigten die bisherigen IQB-Studien oft schwächere Ergebnisse in Klassen mit fachfremd unterrichtenden Lehrkräften. Dies war insbesondere im Fach Mathematik im IQB-Bildungstrend 2018 der Fall (Richter et al., 2019) sowie in den sprachlichen Fächern Deutsch (Zuhören) und Englisch (Lese- und Hörverstehen) im IQB-Bildungstrend 2015 (Hoffmann & Richter, 2016). Die Analysen im IQB-Bildungstrend 2022 differenzierten diese Befunde weiter: Während im Fach Deutsch keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen fachlich qualifiziert und fachfremd unterrichteten Klassen festgestellt wurden, zeigten sich im Fach Englisch deutliche Vorteile zugunsten fachlich qualifizierter Lehrkräfte – sowohl im Leseverstehen als auch im Hörverstehen der Schüler:innen. Diese Unterschiede waren ausschließlich an nichtgymnasialen Schulen signifikant, an Gymnasien waren sie nicht nachweisbar.

Subjektive Einschätzungen von Lehrkräften wurden erstmals im IQB-Bildungstrend 2022 untersucht. Hierbei ergaben sich keine Gruppenunterschiede: Lehrkräfte ohne fachliche Qualifikation im unterrichteten Fach berichteten – ebenso wie ihre fachlich qualifizierten Kolleg:innen – hohe Werte auf Skalen

zur Berufszufriedenheit und zum Enthusiasmus für das Unterrichten. Weder für das Fach Deutsch noch für das Fach Englisch ließen sich im IQB-Bildungstrend 2022 signifikante Gruppenunterschiede feststellen (Hoffmann et al., 2023).

12.1.2 Nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte

Nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte sind Lehrkräfte, die kein grundständiges Lehramtsstudium durchlaufen haben. Zur Gruppe dieser Lehrkräfte zählen zum einen Quereinsteiger:innen, die den Vorbereitungsdienst – also die zweite Phase der Lehrkräfteausbildung – absolviert haben, und zum anderen Seiteneinsteiger:innen, die ohne Vorbereitungsdienst direkt in die schulische Praxis eintreten (Dedering, 2020; Driesner & Arndt, 2020; Trautmann, 2019). Auch wenn die beiden Wege konzeptionell klar voneinander abgrenzbar sind, werden die Bezeichnungen in den Ländern nicht immer einheitlich verwendet. Bei der Einordnung empirischer Befunde ist daher stets zu beachten, auf welche Gruppe sich die jeweilige Untersuchung bezieht. Im internationalen Kontext wird in der Regel nicht zwischen Quer- und Seiteneinstieg differenziert; stattdessen finden sich zusammenfassende Bezeichnungen wie *alternatively certified teachers, second career teachers* oder *non-traditional teachers* (Dedering, 2020).

Die Anzahl nicht traditionell ausgebildeter Lehrkräfte an deutschen Schulen lässt sich nicht exakt beziffern, da in der amtlichen Statistik der Kultusministerkonferenz (KMK) lediglich neu und unbefristet eingestellte Seiteneinsteiger:innen ausgewiesen werden (KMK, 2025). Nach den aktuellsten verfügbaren Zahlen wurden im Jahr 2024 insgesamt 4114 Seiteneinsteiger:innen unbefristet in den öffentlichen Schuldienst übernommen. Dies entspricht einem Anteil von etwa 13 Prozent an allen Neueinstellungen. Daten zu Quereinsteiger:innen werden in dieser Statistik nicht erfasst, was die Aussagekraft der Zahlen begrenzt.

Weitere Informationen zum Umfang dieser Gruppen liefern die IQB-Bildungstrends. Die Befragungen der Lehrkräfte erlauben Rückschlüsse über den Anteil nicht traditionell ausgebildeter Lehrkräfte und ihren schulartspezifischen Einsatz. Im IQB-Bildungstrend 2018 lag der Anteil im Fach Mathematik bei knapp 9 Prozent, in Biologie bei rund 6 Prozent, in Chemie bei etwa 15 Prozent und in Physik bei 17 Prozent (Richter et al., 2019).

Untersucht wurden in verschiedenen Studien auch demografische Merkmale und berufliche Hintergründe dieser Lehrkräfte. Hier zeigte sich, dass nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte zu Beginn ihrer Tätigkeit häufig älter sind und der Anteil der Männer in dieser Gruppe höher ist als in der Gruppe von Lehrkräften mit regulärer Ausbildung (Lucksnat et al., 2020; Lucksnat et al., 2022). Viele verfügen bereits vor Eintritt in den Schuldienst über pädagogische Vorerfahrungen – sei es in der Hochschullehre, in der Nachhilfe oder in einer Ausbildungstätigkeit (Ghassemi & Nordmeier, 2022; Zaruba et al., 2023). Im Bewerber:innenpool des sächsischen Programms „Quer“ gab rund ein Drittel der Personen an, bereits in lehrenden oder pädagogischen Berufen tätig gewesen zu sein; ein Viertel hatte zuvor an Hochschulen oder Forschungseinrichtungen gearbeitet (Melzer et al., 2014). Darüber hinaus zeigen Ergebnisse zu den Herausforderungen nicht traditionell ausgebildeter Lehrkräfte, dass diese zu Beginn ihrer beruflichen Tätigkeit sowohl unterrichtsbezogene Aufgaben (z. B. Differenzierung im Unterricht, Umgang mit schwierigem Verhalten von Schüler:innen) als auch außerunterrichtliche Aufgaben (Selbstorganisation, Zeitmanagement) als herausfordernd bewerten, wobei nicht untersucht werden konnte, inwieweit sich diese Einschätzungen

von denen traditionell ausgebildeter Lehrkräfte unterscheiden (Richter et al., 2023).

Frühere Ergebnisse der IQB-Bildungstrends zeigen, dass nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte – ähnlich wie fachfremd unterrichtende Lehrkräfte – an Gymnasien seltener anzutreffen sind als an nichtgymnasialen Schulen (Hoffmann & Richter, 2016; Richter et al., 2019). Zwei Untersuchungen an Berliner Schulen deuten zudem auf einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz dieser Lehrkräfte und der sozialen Zusammensetzung der Schüler:innenschaft hin (Helbig & Nikolai, 2019; Richter et al., 2018): An Schulen mit hohem Anteil an Lernmittelbefreiung oder mit vielen Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund werden in Berlin tendenziell häufiger nicht traditionell qualifizierte Lehrkräfte eingesetzt. Ob dieses Muster bundesweit zu beobachten ist, wurde bislang nicht analysiert.

Neben ihrer quantitativen Verteilung werden auch unterrichtsbezogene Kompetenzen dieser Lehrkräfte untersucht. Studien zu Quereinsteiger:innen legen nahe, dass diese über weniger pädagogisches Wissen verfügen als ihre traditionell ausgebildeten Kolleg:innen (z. B. Kunina-Habenicht et al., 2013; Lucksnat et al., 2020). Für das fachliche Wissen konnten jedoch – beispielsweise in Untersuchungen zum Vorbereitungsdienst in Mathematik und Physik – keine nennenswerten Unterschiede festgestellt werden (Lucksnat et al., 2020; Oettinghaus et al., 2014). Die Befundlage zum fachdidaktischen Wissen ist uneinheitlich: Während einige Studien keine Unterschiede zeigten (Oettinghaus et al., 2014; Lucksnat et al., 2020), fanden Kleickmann und Anders (2011) höhere Werte bei traditionell ausgebildeten Lehrkräften.

Für motivationale Merkmale wie Unterrichtsenthusiasmus und Berufszufriedenheit ist die Befundlage inkonsistent. So berichten nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte in einzelnen Studien einen höher ausgeprägten Enthusiasmus (Lucksnat et al., 2022), während andere Studien keine Unterschiede zeigen (Keller-Schneider et al., 2016, Lucksnat et al., 2020). Auch für die Berufszufriedenheit ist die Befundlage gemischt: Laut Fütterer et al. (2023) berichteten traditionell ausgebildete Lehrkräfte, die an der PISA-Studie teilnahmen, eine höhere Zufriedenheit, während sich für den geplanten Berufsverbleib keine signifikanten Differenzen zeigten (Lucksnat et al., 2022).

Schließlich stellt sich die Frage, ob sich der Einsatz nicht traditionell ausgebildeter Lehrkräfte auf die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg der Schüler:innen auswirkt. Für die Unterrichtsqualität zeigen Analysen des IQB-Bildungstrends 2018, dass sich nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte in den von Schüler:innen eingeschätzten Dimensionen Abwesenheit von Störungen, konstruktive Unterstützung und kognitive Aktivierung nicht von regulär ausgebildeten Kolleg:innen unterscheiden (Lucksnat et al., 2024). Nach Berücksichtigung der Berufserfahrung konnten jedoch Unterschiede für einzelne Dimensionen festgestellt werden. So war die konstruktive Unterstützung bei nicht traditionell ausgebildeten Lehrkräften mit bis zu 3 Jahren Berufserfahrung geringer ausgeprägt als bei der Vergleichsgruppe regulär ausgebildeter Lehrkräfte. Zudem waren Störungen im Unterricht bei nicht traditionell ausgebildeten Lehrkräften mit wenig Erfahrung stärker ausgeprägt als bei regulär ausgebildeten Lehrkräften mit mehr als 3 Jahren Berufserfahrung. Für den Lernerfolg zeigte sich im IQB-Bildungstrend 2015, dass Schüler:innen im Fach Englisch bei nicht traditionell ausgebildeten Lehrkräften signifikant geringere Leistungen im Lese- und Hörverstehen erzielten als bei regulär ausgebildeten Lehrkräften (Hoffmann & Richter, 2016). In anderen Fächern wurden zwar ähnliche Tendenzen beobachtet, diese waren

jedoch statistisch nicht signifikant (Richter et al., 2019). Im IQB-Bildungstrend 2022 war aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen in der Gruppe nicht traditionell ausgebildeter Lehrkräfte auf Analysen zu Zusammenhängen mit den Kompetenzen der Schüler:innen verzichtet worden (Hoffmann et al., 2023).

12.2 Demografische Merkmale der Lehrkräfte im IQB-Bildungstrend 2024

12.2.1 Lehrkräfte im Fach Mathematik

Analog zu den vorherigen Erhebungen wurde im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 erneut eine schriftliche Befragung jener Lehrkräfte durchgeführt, deren Klassen an der Studie teilnahmen.[2] An dieser Befragung nahmen insgesamt 1 853 Mathematiklehrkräfte teil (vgl. Tab. 12.1), von denen länderübergreifend rund 54 Prozent Frauen sind. Dieser Anteil variiert zwischen den Ländern, wobei der Anteil weiblicher Lehrkräfte in Bremen mit rund 42 Prozent am geringsten und in Sachsen sowie in Thüringen mit rund 68 bzw. 69 Prozent am höchsten ist. Das durchschnittliche Alter der befragten Mathematiklehrkräfte liegt bei 45 Jahren (*SD* = 11 Jahre). In Baden-Württemberg sind die Lehrkräfte mit etwa 42 Jahren im Durchschnitt am jüngsten, während in den drei ostdeutschen Ländern Mecklenburg-Vorpommern (49 Jahre), Thüringen (48 Jahre) sowie in Sachsen-Anhalt (51 Jahre) das Durchschnittsalter am höchsten ausfällt. In der Altersverteilung der im IQB-Bildungstrend 2024 befragten Mathematiklehrkräfte finden sich die höchsten Anteile der Lehrkräfte, die 60 Jahre und älter sind und sich somit in den nächsten Jahren pensionieren lassen können, ebenfalls in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern (25 %) sowie in Sachsen (21 %). Demgegenüber ist dieser Anteil in Baden-Württemberg und Bayern mit rund 1 bzw. 4 Prozent am niedrigsten. Besonders viele junge Lehrkräfte unter 30 Jahren finden sich im Saarland (12 %) sowie in Bayern, Hamburg und Schleswig-Holstein (11 %). Die geringsten Anteile an Mathematiklehrkräften in einem Alter von unter 30 Jahren sind in Baden-Württemberg (3 %) sowie in Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt zu verzeichnen (4 %).

Ein Vergleich der Lehrkräftestichproben des IQB-Ländervergleichs 2012 und der IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 für das Fach Mathematik zeigt, dass der Anteil weiblicher Mathematiklehrkräfte im Jahr 2024 in etwa der Anteile der Jahre 2012 und 2018 entspricht. Hinsichtlich der Altersstruktur deutet der Vergleich auf einen Generationenwechsel hin, der sich derzeit an den Schulen mit Sekundarstufe I vollzieht bzw. in einigen Ländern bereits vollzogen hat. So sind die im Jahr 2024 befragten Mathematiklehrkräfte im Durchschnitt etwa ein Jahr jünger als jene, die an der Erhebung im Jahr 2018 teilgenommen haben, und rund drei Jahre jünger als die im Jahr 2012 befragten Lehrkräfte. Diese Entwicklung scheint allerdings je nach Land unterschiedlich weit vorangeschritten zu sein. Mit rund vier Jahren hat sich im Zeitraum von 2018 bis 2024 das Durchschnittsalter am stärksten in Brandenburg und Sachsen reduziert. Baden-Württemberg, Berlin und Bremen verzeichneten bereits im Zeitraum von 2012 bis 2018 ähnlich hohe Rückgänge.

2 Datengrundlage des vorliegenden Kapitels bilden die Angaben von Lehrkräften an allgemeinen Schulen mit Sekundarstufe I; Förderschulen bleiben unberücksichtigt.

Tabelle 12.1: Demografische Angaben zu den Mathematiklehrkräften der am IQB-Ländervergleich 2012 bzw. den IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 teilnehmenden Klassen an allgemeinen Schulen mit Sekundarstufe I

	2012				2018				2024								
		Weiblich	Alter in Jahren			Weiblich	Alter in Jahren			Weiblich	Alter in Jahren		in %				
Land	*N*	in %	*M*	*SD*	*N*	in %	*M*	*SD*	*N*	in %	*M*	*SD*	20–29 Jahre	30–39 Jahre	40–49 Jahre	50–59 Jahre	ab 60 Jahre
Baden-Württemberg	54	27.8	45.7	12.2	138	53.6	41.5	11.9	153	43.1	41.9	8.3	2.6	43.1	31.4	21.6	1.3
Bayern[2,6]	101	39.0	41.4	10.8	107	52.3	41.9	10.7	84	50.0	42.5	10.2	10.7	31.0	27.4	27.4	3.6
Berlin	135	51.1	50.1	10.2	177	50.8	44.9	11.5	169	47.9	45.0	11.3	7.4	31.5	24.1	24.1	13.0
Brandenburg	113	72.5	51.3	6.5	134	62.7	51.1	9.9	95	51.6	47.5	12.0	5.4	26.1	19.6	31.5	17.4
Bremen[3]	77	38.8	47.6	11.8	78	47.4	42.8	11.0	98	41.8	44.2	10.6	8.2	25.5	30.6	27.6	8.2
Hamburg[5,6]	80	45.6	44.6	12.3	86	48.8	42.6	11.1	85	56.5	44.2	10.6	10.6	22.4	36.5	20.0	10.6
Hessen	133	46.1	46.3	12.2	139	43.9	42.9	11.5	127	57.5	42.9	10.5	7.3	33.9	29.0	21.0	8.9
Mecklenburg-Vorpommern	111	76.4	50.1	7.1	136	72.1	51.4	9.8	132	59.1	49.2	12.3	7.8	20.2	14.0	33.3	24.8
Niedersachsen	78	54.1	46.1	12.6	115	52.2	43.5	11.1	140	55.0	43.7	9.5	3.6	29.7	39.9	20.3	6.5
Nordrhein-Westfalen	143	44.7	47.7	10.9	165	57.6	44.6	11.5	212	55.7	43.1	11.5	10.4	33.0	24.1	23.6	9.0
Rheinland-Pfalz[3]	108	43.8	45.1	12.5	116	43.1	43.9	11.3	93	44.1	44.7	9.5	4.4	30.0	27.8	32.2	5.6
Saarland[1]	78	33.3	45.9	12.0	131	50.4	41.6	11.9	109	55.0	42.6	10.4	12.0	29.6	31.5	20.4	6.5
Sachsen[5,6]	64	73.4	50.5	5.9	76	61.8	51.2	9.5	63	68.3	47.1	12.8	4.8	33.9	12.9	27.4	21.0
Sachsen-Anhalt[3]	89	81.6	52.4	7.8	112	71.4	52.2	9.5	73	57.5	50.6	11.3	4.1	19.2	11.0	41.1	24.7
Schleswig-Holstein[3,5]	98	45.6	46.1	10.7	85	50.6	46.4	11.6	113	56.6	45.6	10.5	10.7	21.4	26.8	33.9	7.1
Thüringen[3]	103	80.6	52.4	5.7	129	78.3	51.9	10.5	107	69.2	48.4	12.3	6.6	25.5	10.4	40.6	17.0
Deutschland[3]	1 565	54.4	47.9	10.7	1 924	56.3	45.8	11.6	1 853	53.8	44.9	11.1	7.4	29.3	25.4	27.0	10.9

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente zu den Altersangaben pro Land geringfügig von 100 abweichen. *N* = Anzahl der Lehrkräfte mit gültigen Angaben; *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.
Die Befunde für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Ergebnisse für das Jahr [4]2012, [5]2018, [6]2024 nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

12.2.2 Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern

In den naturwissenschaftlichen Fächern wurden insgesamt 3 500 Lehrkräfte, deren Klassen am IQB-Bildungstrend 2024 teilnahmen, schriftlich befragt. Diese verteilen sich in etwa zu gleichen Teilen auf die Fächer Biologie, Chemie und Physik. Im fächerintegrierten Unterrichtsfach Naturwissenschaft wurden bundesweit 299 Lehrkräfte befragt. Da auf Länderebene die Fallzahlen für einzelne Fächer zum Teil zu gering sind, um belastbare Aussagen zu treffen, werden die demografischen Merkmale in Tabelle 12.2 länderweise zusammengefasst für alle naturwissenschaftlichen Fächer dargestellt.

In den naturwissenschaftlichen Fächern liegt der Anteil der weiblichen Lehrkräfte in der Lehrkräftestichprobe des IQB-Bildungstrends 2024 bei rund 54 Prozent. Am höchsten ist dieser Anteil in Brandenburg (61 %) und in Sachsen (66 %), am geringsten in Berlin, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (49 %). Die befragten Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern sind im Durchschnitt – wie im Fach Mathematik – 45 Jahre alt (*SD* = 11 Jahre). Das geringste Durchschnittsalter weisen Lehrkräfte, die ein naturwissenschaftliches Fach unterrichten, in Bremen (41 Jahre) und in Baden-Württemberg (42 Jahre) auf; am höchsten ist das Durchschnittsalter wiederum in Sachsen-Anhalt (49 Jahre) und in Thüringen (48 Jahre). In der Stichprobe Sachsen-Anhalts ist mehr als jede vierte Lehrkraft, die ein naturwissenschaftliches Fach unterrichtet, 60 Jahre oder älter (28 %); insbesondere in diesem Land steht also noch eine große Pensionierungswelle bevor. Am geringsten fällt der Anteil dieser Gruppe in Baden-Württemberg (5 %) sowie in Niedersachsen und im Saarland (6 %) aus. Durch einen relativ hohen Anteil besonders junger Lehrkräfte im Alter von unter 30 Jahren ist die Lehrkräftestichproben für die naturwissenschaftlichen Fächer in Bremen (15 %) gekennzeichnet. Am geringsten fällt der Anteil der jüngsten Altersgruppe in Nordrhein-Westfalen und in Rheinland-Pfalz (6 %) aus.

Ein Vergleich der Lehrkräftestichproben des IQB-Ländervergleichs 2012 und der IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 zeigt, dass der Anteil weiblicher Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern über die Jahre weitgehend konstant geblieben ist. Deutlich sichtbar ist hingegen der Generationenwechsel, der – wie im Fach Mathematik – gegenwärtig in den Lehrkräftekollegien stattfindet und in einigen Ländern bereits weit fortgeschritten ist. Im Jahr 2024 sind die befragten Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern bundesweit im Durchschnitt rund anderthalb Jahre jünger als im Jahr 2018 und rund drei Jahre jünger als im Jahr 2012. Im Zeitraum von 2018 bis 2024 fällt der Rückgang des Durchschnittsalters in den drei ostdeutschen Ländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen mit rund fünf Jahren besonders deutlich aus. Im Zeitraum von 2012 bis 2018 hatte sich das Durchschnittsalter mit fünf bzw. vier Jahren in Berlin und Hamburg besonders stark reduziert.

Tabelle 12.2: Demografische Angaben zu den Lehrkräften der naturwissenschaftlichen Fächer in den am IQB-Ländervergleich 2012 bzw. an den IQB-Bildungstrends 2018 und 2024 teilnehmenden Klassen an allgemeinen Schulen mit Sekundarstufe I

	2012				2018				2024								
		Weiblich	Alter in Jahren			Weiblich	Alter in Jahren			Weiblich	Alter in Jahren		in %				
Land	*N*	in %	*M*	*SD*	*N*	in %	*M*	*SD*	*N*	in %	*M*	*SD*	20–29 Jahre	30–39 Jahre	40–49 Jahre	50–59 Jahre	ab 60 Jahre
Baden-Württemberg	125	48.0	43.9	11.7	237	54.0	42.3	11.3	343	51.9	42.2	9.7	8.8	33.6	31.6	21.1	5.0
Bayern[5,6]	151	44.4	42.7	11.7	152	42.8	40.6	10.6	124	58.1	43.1	10.5	7.3	35.8	25.2	24.4	7.3
Berlin[2,6]	278	57.4	50.4	9.9	324	52.8	45.1	11.5	331	48.6	43.9	11.2	9.9	33.2	23.9	22.7	10.2
Brandenburg	212	69.5	50.5	7.4	247	64.0	49.6	10.6	212	61.3	45.1	11.5	7.1	33.8	21.0	21.9	16.2
Bremen[5,6]	118	49.5	47.5	12.4	107	52.3	44.6	11.7	150	53.3	41.3	10.9	14.5	33.8	26.9	17.9	6.9
Hamburg[5,6]	125	44.3	47.3	11.9	132	49.2	43.7	11.1	148	51.4	44.1	10.6	11.0	26.2	26.2	30.3	6.2
Hessen[6]	251	49.0	45.5	11.1	250	55.2	43.1	10.8	206	54.9	44.8	11.1	10.1	24.6	28.6	27.6	9.0
Mecklenburg-Vorpommern	224	75.8	49.9	6.6	262	71.4	50.1	11.0	304	55.9	45.3	12.3	11.3	27.0	18.0	29.0	14.7
Niedersachsen	130	50.0	46.4	11.0	182	47.8	43.5	10.8	226	55.8	44.0	10.2	7.1	33.9	25.9	25.9	7.1
Nordrhein-Westfalen[6]	234	50.0	47.5	11.1	298	51.0	46.0	11.8	347	49.0	45.5	10.7	5.8	27.2	27.7	28.3	11.0
Rheinland-Pfalz[6]	186	52.0	43.1	10.8	207	46.4	44.3	11.5	182	48.9	44.6	10.0	6.3	26.9	28.6	31.4	6.9
Saarland[1,3]	153	44.6	44.3	10.7	219	52.1	42.9	10.9	191	50.8	43.6	10.7	9.4	30.9	24.9	28.2	6.6
Sachsen[5,6]	113	72.6	50.2	6.5	117	60.7	51.2	10.7	119	65.5	46.2	12.5	9.2	26.9	16.8	29.4	17.6
Sachsen-Anhalt[2,6]	198	74.2	50.7	8.2	196	71.9	52.2	9.8	173	58.4	49.0	12.1	7.5	21.4	14.5	28.3	28.3
Schleswig-Holstein[5,6]	183	54.7	44.4	11.5	137	51.1	44.0	10.6	219	51.1	44.6	11.7	10.6	26.9	23.6	28.2	10.6
Thüringen[6]	192	72.5	52.0	7.3	231	72.3	51.4	10.6	225	57.8	48.3	12.3	9.9	18.8	15.2	36.8	19.3
Deutschland[2,6]	2 873	57.8	47.6	10.4	3 298	56.6	46.0	11.5	3 500	53.8	44.7	11.2	9.0	28.9	24.0	26.8	11.3

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente zu den Altersangaben pro Land geringfügig von 100 abweichen. *N* = Anzahl der Lehrkräfte mit gültigen Angaben; *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.
Die Befunde für das Jahr [1]2012, [2]2018, [3]2024 stehen aufgrund eines Anteils von 20–30 % fehlender Daten unter Vorbehalt.
Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Daten (> 30 %) sollten die Ergebnisse für das Jahr [4]2012, [5]2018, [6]2024 nur mit großer Vorsicht interpretiert werden.

12.2.3 Anteil von fachfremd unterrichtenden Lehrkräften sowie Quer- und Seiteneinsteiger:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern

Zur Ermittlung des Anteils fachfremd unterrichtender Lehrkräfte wurden die von den Befragten im Lehrkräftefragebogen des IQB-Bildungstrends 2024 selbst angegebenen Lehrbefähigungen herangezogen. Lehrkräfte in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie oder Physik wurden dann als fachfremd unterrichtend klassifiziert, wenn sie zwar ein grundständiges Lehramtsstudium absolviert, für das jeweilige Unterrichtsfach jedoch keine entsprechende Lehrbefähigung angegeben haben. Die Analysen beziehen also ausschließlich Lehrkräfte mit einem abgeschlossenen grundständigen Lehramtsstudium ein; Quer- und Seiteneinsteiger:innen blieben unberücksichtigt. Aufgrund der geringen Fallzahlen wurden zudem alle Lehrkräfte aus den Analysen ausgeschlossen, die Naturwissenschaften als integratives Fach unterrichtet haben. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Daten mit statistischer Unsicherheit behaftet sind und aufgrund eines Anteils von mehr als 20 Prozent fehlender Angaben unter Vorbehalt stehen.

Aus Tabelle 12.3 geht hervor, dass die Anteile fachfremd unterrichtender Lehrkräfte in den Fächern Mathematik (17 %) und Physik (15 %) am höchsten sind. Doch auch in Biologie und in Chemie liegt der Anteil fachfremd erteilten Unterrichts bei rund 12 Prozent. Zudem zeigt sich, dass fachfremder Unterricht über alle Fächer hinweg an den Gymnasien deutlich weniger verbreitet ist als an nichtgymnasialen Schulen. Besonders deutlich ist dieser Unterschied im Fach Mathematik: Während an Gymnasien rund 7 Prozent der Lehrkräfte Mathematik fachfremd unterrichten, liegt der Anteil an nichtgymnasialen Schulen bei rund 21 Prozent. Ein differenzierter Blick auf die Angaben der fachfremd unterrichtenden Lehrpersonen verdeutlicht, dass ein Großteil von ihnen über eine Lehrbefähigung in mindestens einem inhaltlich verwandten Fach verfügt. So werden zum Beispiel von den im Fach Mathematik fachfremd eingesetzten Lehrkräften am häufigsten Lehrbefähigungen in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie (12 %), Chemie (18 %) oder Physik (14 %), aber auch in Fächern wie Informatik (6 %) oder Geografie (5 %) genannt. In vergleichbarer Größenordnung geben die in den naturwissenschaftlichen Fächern fachfremd eingesetzten Lehrkräfte am häufigsten an, über eine Lehrbefähigung in mindestens einem der jeweils anderen naturwissenschaftlichen Fächer oder im Fach Mathematik zu verfügen.

Der Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte wurde auch im IQB-Bildungstrend 2018 erhoben. Analog zu den Ergebnissen des IQB-Bildungstrends 2024 war bereits damals festgestellt worden, dass fachfremd erteilter Unterricht vor allem an nichtgymnasialen Schulen nicht selten ist. Gleichwohl zeigt ein Vergleich der in den Jahren 2018 und 2024 ermittelten Anteile fachfremd erteilten Unterrichts, dass dieser 2018 insgesamt weniger verbreitet war als 2024. Der Anteil des fachfremd erteilten Unterrichts hat sich demnach in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern in den letzten Jahren weiter erhöht.

Zur Identifikation von Quer- und Seiteneinsteiger:innen im Fach Mathematik sowie in den naturwissenschaftlichen Fächern wurde mit dem Lehrkräftefragebogen des IQB-Bildungstrends 2024 erfasst, inwieweit eine Qualifikation für die Lehrtätigkeit über ein Quer- oder Seiteneinstiegsprogramm erfolgte. Als Quereinsteiger:innen wurden Personen identifiziert, die kein lehramtsbezogenes Hochschulstudium, aber einen Vorbereitungsdienst absolviert haben. Seiteneinsteiger:innen hingegen sind Personen, die ohne Lehramtsstudium und ohne Vorbereitungsdienst in den Schuldienst eingetreten sind.

Tabelle 12.3: Prozentuale Anteile fachfremd unterrichtender Lehrkräfte, der Quereinsteiger:innen und der Seiteneinsteiger:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern nach Schulart

2024												
	Fachfremd unterrichtende Lehrkräfte (in %)			Quereinsteiger:innen (in %)			Seiteneinsteiger:innen (in %)			Quer- und Seiteneinsteiger:innen (in %)		
Fach	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten
Mathematik	17.2	7.4	21.1[a]	8.1	10.8	7.0[a]	4.1	2.2	4.9[a]	12.1	12.8	11.7
Biologie	12.3	6.6	15.4[a]	8.9	6.5	10.2[a]	7.2	4.9	8.5[a]	15.8	11.2	18.3[a]
Chemie	12.2	9.1	13.9[a]	14.1	9.6	16.7[a]	6.8	4.4	8.1[a]	20.5	13.7	24.4[a]
Physik	15.4	7.9	19.8[a]	16.6	15.8	17.1	7.9	5.2	9.6[a]	24.0	20.7	26.1[a]

2018						
	Fachfremd unterrichtende Lehrkräfte (in %)			Quer- und Seiteneinsteiger:innen (in %)		
Fach	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten	Gesamt	Gymnasium	nichtgymnasiale Schularten
Mathematik	12.2	10.0	13.2	8.7	8.6	8.7
Biologie	4.7	0.5	7.6[a]	6.4	4.1	7.9[a]
Chemie	4.2	1.5	6.2[a]	14.5	11.0	17.0[a]
Physik	6.5	1.0	10.4[a]	17.0	15.3	18.2

Anmerkung. [a] Anteil unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Anteil am Gymnasium.

Wie Tabelle 12.3 zeigt, ist der Anteil der Quereinsteiger:innen – also der Lehrkräfte, die kein grundständiges Lehramtsstudium absolviert, sich jedoch über den Vorbereitungsdienst für den Lehrberuf weiterqualifiziert haben – in den Fächern Physik (17%) und Chemie (14%) deutlich höher als in den Fächern Mathematik (8%) und Biologie (9%). Ein Vergleich nach Schularten ergibt, dass im Fach Mathematik der Anteil der Quereinsteiger:innen an Gymnasien signifikant höher ausfällt als an nichtgymnasialen Schulen. In den naturwissenschaftlichen Fächern hingegen ist der Anteil der Quereinsteiger:innen in Biologie und Chemie an nichtgymnasialen Schulen höher als an Gymnasien. Im Fach Physik fällt der Unterschied zwischen den Schularten hingegen gering aus und ist nicht statistisch signifikant.

Tabelle 12.3 verdeutlicht darüber hinaus, dass der Anteil der Seiteneinsteiger:innen – also jener Lehrkräfte, die weder ein grundständiges Lehramtsstudium noch einen Vorbereitungsdienst absolviert haben – in allen vier betrachteten Fächern niedriger ist als der Anteil der Quereinsteiger:innen. Ähnlich wie Quereinsteiger:innen sind auch Seiteneinsteiger:innen stärker in den naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie: 7%, Chemie: 7%, Physik: 8%) als im Fach Mathematik vertreten (4%). Im Schulartvergleich zeigt sich, dass die Anteile der Seiteneinsteiger:innen in allen vier Fächern an nichtgymnasialen Schulen statistisch signifikant höher sind als an Gymnasien.

Neben den spezifischen Anteilen der Quer- und Seiteneinsteiger:innen weist Tabelle 12.3 auch den Gesamtanteil von Quer- und Seiteneinsteiger:innen aus. In Mathematik haben insgesamt 12 Prozent der Lehrkräfte keine traditionelle Lehramtsqualifikation, in den Naturwissenschaften variieren die Anteile zwischen 16 und 24 Prozent.

12.3 Berufszufriedenheit, Enthusiasmus für das Unterrichten und Belastungserleben der Lehrkräfte im IQB-Bildungstrend 2024

Die Lehrkräfte wurden im IQB-Bildungstrend 2024 auch danach gefragt, wie zufrieden sie mit ihrem Beruf sind und wie viel Freude sie beim Unterrichten ihres Faches haben. Zur Erfassung der Berufszufriedenheit wurden den Lehrkräften insgesamt sieben Aussagen vorgelegt, anhand derer sie ihren Beruf im Hinblick auf verschiedene Aspekte wie z. B. der globalen Zufriedenheit und der wahrgenommenen Nutzen-Kosten-Bilanz einschätzten (z. B. „Für mich gibt es keinen besseren Beruf.“, Baumert et al., 2008). Alle Aussagen wurden anhand eines vierstufigen Antwortformats (1 = *trifft gar nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*) bewertet und für jede Person zu einem Skalenwert (Mittelwert) zusammengefasst. Die Skalenwerte können zwischen 1 und 4 variieren, wobei hohe Werte eine hohe Ausprägung der Berufszufriedenheit repräsentieren.

Die Lehrkräfte schätzten zudem ihren Enthusiasmus bzw. ihre Freude für das Unterrichten ein. Hierfür wurden insgesamt fünf Aussagen vorgelegt, die sie ebenfalls auf einer vierstufigen Skala (1 = *trifft nicht zu* bis 4 = *trifft völlig zu*) bewerteten (z. B. „Ich unterrichte mit Begeisterung.“; Kunter, Frenzel et al., 2011). Die Einschätzungen zu den vorgelegten Aussagen wurden durch die Bildung eines Mittelwerts, der Werte zwischen 1 und 4 annehmen kann, zusammengefasst. Hohe Werte kennzeichnen einen hoch ausgeprägten Enthusiasmus für das Unterrichten.

Die Berufszufriedenheit und der Enthusiasmus für das Unterrichten werden in den nachfolgenden Analysen differenziert für verschiedene Lehrkräftegruppen betrachtet. Unterschieden werden Lehrkräfte nach Schulart, Berufserfahrung und beruflicher Qualifikation. Hierzu werden die Lehrkräfte in drei Erfahrungsstufen eingeteilt, um Unterschiede zwischen Personen mit geringer Berufserfahrung (< 2 Jahre), mittlerer Berufserfahrung (2–10 Jahre) und umfangreicher Berufserfahrung (> 10 Jahre) zu identifizieren. Zudem werden Unterschiede in der beruflicher Qualifikation betrachtet, wobei zwischen (1) grundständig ausgebildeten Lehrkräften, (2) Quereinsteiger:innen und (3) Seiteneinsteiger:innen unterschieden wird. Die Analysen beziehen nicht nur Lehrkräfte ein, deren Klassen an der Kompetenztestung im IQB-Bildungstrend 2024 beteiligt waren, sondern – unabhängig vom unterrichteten Fach – auch weitere nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte der beteiligten Schulen (vgl. Kapitel 13). Insgesamt nahmen 827 Quereinsteiger:innen und 642 Seiteneinsteiger:innen im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 an der Lehrkräftebefragung teil. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Daten mit statistischen Unsicherheiten behaftet sind. Zum einen stehen die Ergebnisse aufgrund eines Anteils von mehr als 20 Prozent fehlender Daten unter Vorbehalt und zum anderen liegen für die Analyse der Lehrkräfteangaben keine Fallgewichte vor (vgl. Kapitel 13). Die hier dargestellten Befunde sind daher ausschließlich als Beschreibung der Einschätzungen der teilnehmenden Lehrkräfte zu interpretieren.

Die Ergebnisse der Analysen werden in zwei Tabellen dargestellt. Die erste differenziert die Ergebnisse für die Berufszufriedenheit und den Enthusiasmus für das Unterrichten nach Schulart und Berufserfahrung (Tab. 12.4) und die zweite für Lehrkräfte mit unterschiedlicher Qualifikation (Tab. 12.5).[3] Tabelle 12.4 zeigt, dass die Berufszufriedenheit insgesamt hoch ist (M = 2.96) und sich nicht signifikant zwischen Lehrkräften an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten unterscheidet. Über alle Schularten hinweg berichten Lehrkräfte mit geringer Berufserfahrung (< 2 Jahre) signifikant höhere Zufriedenheitswerte als Lehrkräfte mit mittlerer (2–10 Jahre, d = 0.13) bzw. umfangreicher Berufserfahrung (> 10 Jahre, d = 0.17), wobei diese Unterschiede als gering zu bewerten sind. Dieses Muster findet sich jedoch nur an nichtgymnasialen Schularten: Dort liegen die Werte der Lehrkräfte mit geringer Berufserfahrung signifikant über denen mit mittlerer (d = 0.17) und umfangreicher Berufserfahrung (d = 0.27). Auch die Werte von Personen mit mittlerer und umfangreicher Berufserfahrung unterscheiden sich signifikant (d = 0.10). Differenziert nach Berufserfahrung schätzen Gymnasiallehrkräfte mit mehr als 10 Jahren im Beruf diesen signifikant positiver ein als Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schularten (d = 0.09), insbesondere dieser Unterschied ist jedoch sehr klein.

Die Ergebnisse in Tabelle 12.4 weisen auch darauf hin, dass die befragten Lehrkräfte insgesamt einen hohen Enthusiasmus für das Unterrichten aufweisen (M = 3.43). Bei Lehrkräften am Gymnasium ist der Enthusiasmus signifikant höher ausgeprägt als bei ihren Kolleg:innen an nichtgymnasialen Schularten (d = 0.21). Eine Differenzierung nach Erfahrungsstufen zeigt zudem, dass Lehrkräfte mit geringerer Berufserfahrung einen signifikant höheren Enthusiasmus berichten als Lehrkräfte mit mittlerer (d = 0.24) bzw. umfangreicher Berufserfahrung (d = 0.36). Auch berichten Lehrkräfte mit umfangreicher Berufs-

Tabelle 12.4: Berufszufriedenheit und Enthusiasmus für das Unterrichten nach Schulart und Berufserfahrung der befragten Lehrkräfte im Jahr 2024

	alle Lehrkräfte			Gymnasium			nichtgymnasiale Schularten			Effektstärke
Merkmale	*N*	*M*	*SD*	*N*	*M*	*SD*	*N*	*M*	*SD*	*d*
Berufszufriedenheit										
alle Lehrkräfte	4834	2.96	0.64	1749	2.96	0.64	3085	2.96	0.64	0.00
< 2 Jahre	478	3.05	0.59	208	2.99	0.59	270	3.09	0.59	–0.17
2–10 Jahre	1760	2.97[a]	0.63	650	2.93	0.64	1110	2.99[a]	0.62	–0.09
> 10 Jahre	2570	2.95[a]	0.65	881	2.99	0.64	1689	2.93[a,b]	0.66	**0.09**
Enthusiasmus für das Unterrichten										
alle Lehrkräfte	4850	3.43	0.49	1756	3.50	0.47	3094	3.39	0.50	**0.21**
< 2 Jahre	478	3.56	0.46	208	3.60	0.49	270	3.54	0.43	0.12
2–10 Jahre	1767	3.45[a]	0.47	651	3.50[a]	0.45	1116	3.42[a]	0.48	**0.16**
> 10 Jahre	2576	3.39[a,b]	0.50	886	3.47[a]	0.48	1690	3.35[a,b]	0.51	**0.25**

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *N* = Anzahl Lehrkräfte; *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Mittelwert unterscheidet sich statistisch signifikant (p < .05) vom Mittelwert der Gruppe mit geringer Berufserfahrung (< 2 Jahre).
[b] Mittelwert unterscheidet sich statistisch signifikant (p < .05) vom Mittelwert der Gruppe mit mittlerer Berufserfahrung (2–10 Jahre).
Fett gedruckte Effektstärken kennzeichnen einen statistisch signifikanten Unterschied (p < .05) zwischen Lehrkräften am Gymnasium und an nichtgymnasialen Schularten.

3 Im Text werden Gruppenunterschiede ohne Vorzeichen angegeben. In welche Richtung der Unterschied weist, wird im Text benannt.

Tabelle 12.5: Berufszufriedenheit und Enthusiasmus für das Unterrichten nach Art der Qualifikation der befragten Lehrkräfte und ihrer Berufserfahrung im Jahr 2024 unter Berücksichtigung des Oversamplings von Quer- und Seiteneinsteiger:innen

	regulär ausgebildete Lehrkräfte			Quereinsteiger:innen			Seiteneinsteiger:innen			Effektstärke: regulär ausgebildet vs. Quereinstieg	Effektstärke: regulär ausgebildet vs. Seiteneinstieg
Merkmale	*N*	*M*	*SD*	*N*	*M*	*SD*	*N*	*M*	*SD*	*d*	*d*
Berufszufriedenheit											
alle Lehrkräfte	3912	2.95	0.65	824	2.96	0.61	638	3.04	0.60	0.00	**0.14**
< 2 Jahre	333	3.05	0.61	134	2.98	0.57	125	3.07	0.58	–0.11	0.04
2–10 Jahre	1278	2.95[a]	0.64	435	2.94	0.62	368	3.03	0.60	–0.02	**0.13**
> 10 Jahre	2284	2.94[a]	0.66	253	2.97	0.61	142	3.05	0.61	0.04	**0.18**
Enthusiasmus für das Unterrichten											
alle Lehrkräfte	3918	3.42	0.49	827	3.44	0.49	642	3.50	0.46	0.04	**0.17**
< 2 Jahre	333	3.57	0.45	134	3.50	0.45	126	3.53	0.47	–0.17	–0.11
2–10 Jahre	1280	3.45[a]	0.47	437	3.43	0.50	369	3.50	0.45	–0.04	0.10
> 10 Jahre	2286	3.39[a,b]	0.50	254	3.43	0.49	144	3.50	0.46	0.09	**0.23**

Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. *N* = Anzahl Lehrkräfte; *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
[a] Mittelwert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert der Gruppe mit geringer Berufserfahrung (< 2 Jahre).
[b] Mittelwert unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert der Gruppe mit mittlerer Berufserfahrung (2–10 Jahre).
Fett gedruckte Effektstärken kennzeichnen einen statistisch signifikanten Unterschied ($p < .05$) zwischen den jeweiligen Gruppen.

erfahrung über weniger Enthusiasmus als solche mit mittlerer Berufserfahrung ($d = 0.12$). Dieses Muster zeigt sich weitgehend in beiden Schularten, wobei die Unterschiede an nichtgymnasialen Schularten größer sind als am Gymnasium (Gymnasium: $d = 0.20$ [gering vs. mittel] / $d = 0.25$ [gering vs. umfangreich], nichtgymnasiale Schularten: $d = 0.25$ [gering vs. mittel] / $d = 0.41$ [gering vs. umfangreich]). Der Unterschied zwischen Lehrkräften mit mittlerer und umfangreicher Berufserfahrung lässt sich bei der Betrachtung der einzelnen Schularten nur für die nichtgymnasialen Schularten feststellen ($d = 0.15$). Bei Lehrkräften mit mittlerer ($d = 0.16$) und umfangreicher Berufserfahrung ($d = 0.25$) hingegen ist der Enthusiasmus an Gymnasien signifikant höher ausgeprägt als an nichtgymnasialen Schularten.

In den Analysen der Berufszufriedenheit und des Enthusiasmus für Lehrkräfte mit unterschiedlicher Qualifikation (vgl. Tab. 12.5) zeigt sich, dass die Gruppe der regulär qualifizierten Lehrkräfte eine recht hohe Berufszufriedenheit berichtet. In der Gruppe der Seiteneinsteiger:innen sind die Werte sogar noch signifikant höher ausgeprägt ($d = 0.14$), während sich für die Gruppe der Quereinsteiger:innen keine signifikanten Unterschiede ergeben. Ein vergleichbares Muster zeigt sich auch in einer differenzierten Betrachtung nach den Erfahrungsstufen. Sowohl in der Gruppe der Lehrkräfte mit mittlerer Berufserfahrung (2–10 Jahre; $d = 0.13$) als auch in der Gruppe der Lehrkräfte mit umfangreicher Berufserfahrung (> 10 Jahre: $d = 0.18$) berichten Seiteneinsteiger:innen eine höhere Berufszufriedenheit als regulär qualifizierte Lehrkräfte. Für die grundständig qualifizierten Lehrkräfte liegt die Berufszufriedenheit bei Personen mit geringer Berufserfahrung zudem etwas höher als bei Personen mit mittlerer Berufserfahrung ($d = 0.15$) und umfangreicher Berufserfahrung ($d = 0.17$).

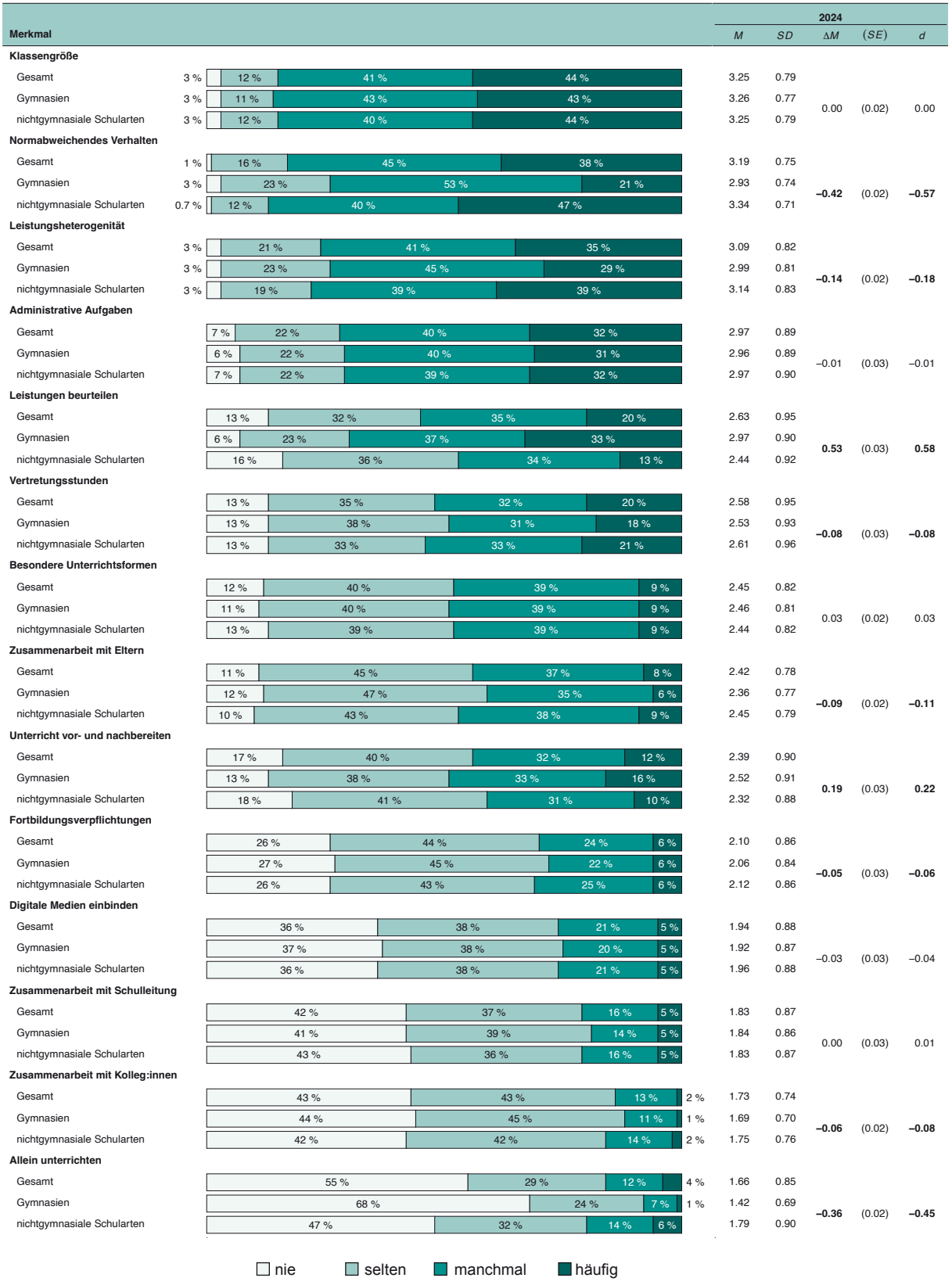
Für den Enthusiasmus fällt auf, dass grundständig qualifizierte Lehrkräfte hohe Werte berichten, wobei auch hier die Werte der Seiteneinsteiger:innen signifikant höher ausfallen (d = 0.17). Für die Quereinsteiger:innen zeigen sich erneut keine Unterschiede zu den regulär qualifizierten Lehrkräften. In der Analyse nach Erfahrungsstufen zeigt sich, dass nur für die Gruppe der erfahrenen Lehrkräfte signifikante Unterschiede zu verzeichnen sind. Auch hier berichten die Seiteneinsteiger:innen einen höher ausgeprägten Enthusiasmus als die Gruppe der regulär qualifizierten Lehrkräfte (d = 0.23), die Quereinsteiger:innen jedoch nicht. Bei den grundständig qualifizierten Lehrkräften unterscheiden sich die Enthusiasmuswerte signifikant zwischen allen Erfahrungsstufen: Der Enthusiasmus fällt bei geringer Berufserfahrung signifikant höher aus als bei mittlerer (d = 0.27) und umfangreicher Erfahrung (d = 0.40), zudem besteht auch zwischen mittlerer und umfangreicher Erfahrung ein signifikanter Unterschied (d = 0.14). Differenzen dieser Größe sind eher als gering zu bewerten.

Die Lehrkräfte machten zudem Angaben dazu, wie häufig sie verschiedene Aspekte von Schule und Unterricht als belastend erleben. Dazu wurde eine Liste von Merkmalen vorgelegt, deren Auftretenshäufigkeit sie auf einer vierstufigen Skala von (1) *nie* bis (4) *häufig* einschätzten. In Abbildung 12.1 werden die abgefragten Aspekte nach der Häufigkeit des Belastungserlebens in absteigender Reihenfolge und differenziert nach Schularten dargestellt. Anschließend zeigt Abbildung 12.2 die Einschätzungen von Lehrkräften mit unterschiedlicher Qualifikation.

Abbildung 12.1 zeigt, dass die Klassengröße (M = 3.25), ein normabweichendes Verhalten von Jugendlichen (M = 3.19) und Leistungsheterogenität der Schüler:innenschaft (M = 3.09) diejenigen Aspekte sind, die von den Lehrkräften als am belastendsten wahrgenommen werden. Am wenigsten belastend empfinden es die Lehrkräfte, wenn sie allein unterrichten (M = 1.66). Der Schulartvergleich weist darauf hin, dass insbesondere normabweichendes Verhalten der Schüler:innen (d = 0.57) und das allein Unterrichten (d = 0.45), aber auch die Leistungsheterogenität (d = 0.18), die Zusammenarbeit mit Eltern (d = 0.11), die Übernahme von Vertretungsstunden (d = 0.08), die Zusammenarbeit mit den Kolleg:innen (d = 0.08) und die Fortbildungsverpflichtung (d = 0.06) an den nichtgymnasialen Schularten signifikant häufiger als belastend erlebt werden als an Gymnasien. An Gymnasien werden vor allem die Leistungsbeurteilung (d = 0.58) sowie die Unterrichtsvor- und -nachbereitung (d = 0.22) als belastender wahrgenommen.

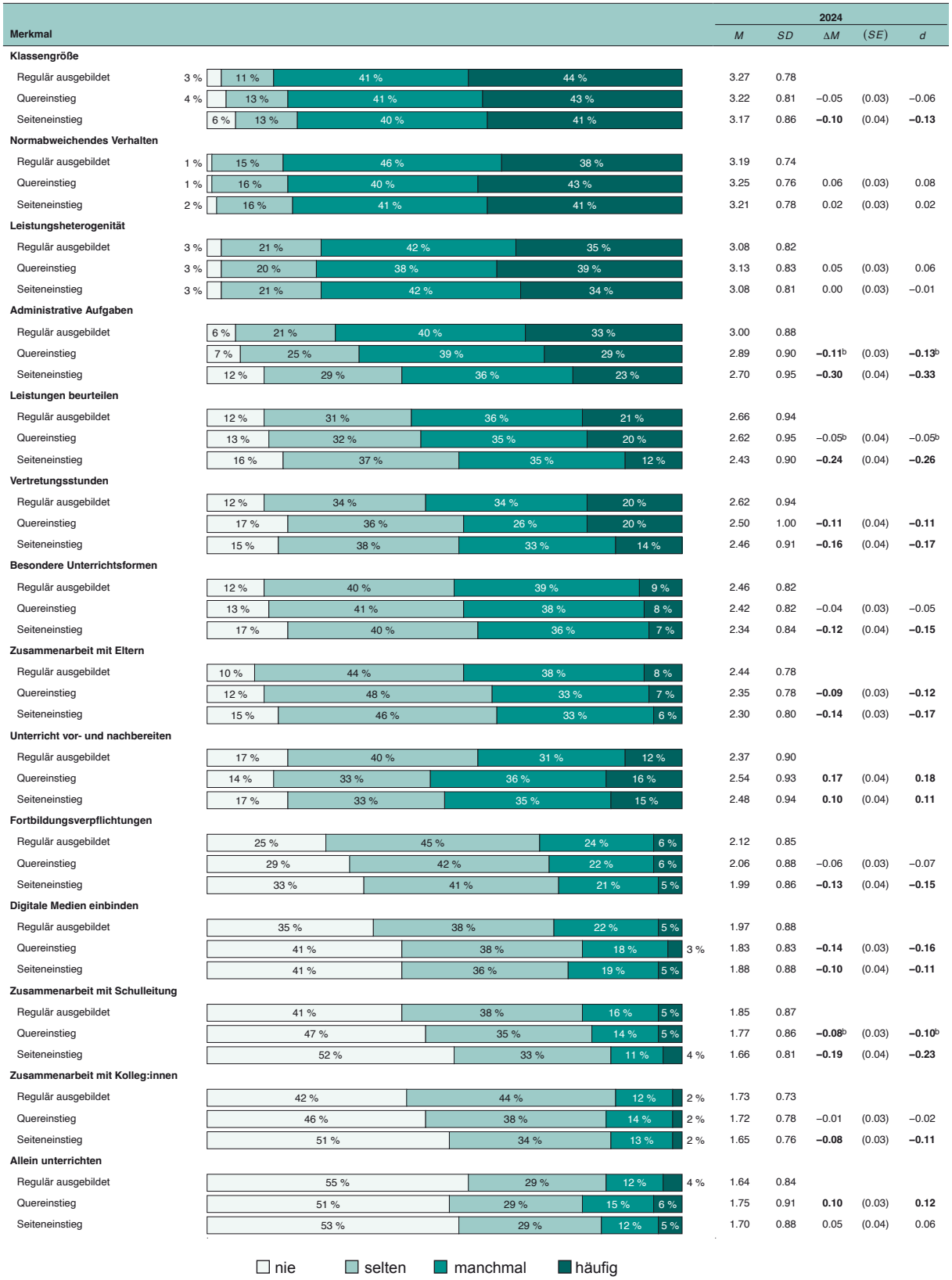
Auch die wahrgenommenen Belastungen wurden für Lehrkräfte mit unterschiedlicher Qualifikation differenziert ausgewertet (Abb. 12.2). Die Rangfolge der dargestellten Belastungen für alle Lehrkräfte (vgl. Abb. 12.1) unterscheidet sich dabei nicht für die Gruppe der grundständig qualifizierten Lehrkräfte. Für die einzelnen Qualifikationsgruppen zeigen sich jedoch in Teilen statistisch signifikante Unterschiede zur Gruppe der regulär qualifizierten Lehrkräfte. Quereinsteiger:innen berichten signifikant höhere Belastungen hinsichtlich der Unterrichtsvor- und -nachbereitung (d = 0.18) und dem Unterrichten als Einzelperson (d = 0.12). Etwas geringere Belastungen als ihre regulär qualifizierten Kolleg:innen berichten Quereinsteiger:innen hingegen für die Einbindung digitaler Medien und Geräte (d = 0.16), die administrativen Aufgaben (d = 0.13), die Zusammenarbeit mit Eltern (d = 0.12), die Übernahme von Vertretungsstunden (d = 0.11) und die Zusammenarbeit mit der Schulleitung (d = 0.10). Auch die Seiteneinsteiger:innen berichten eine höhere Belastung bezüglich der Unterrichtsvor- und Nachbereitung als regulär ausgebildete Lehrkräfte (d = 0.11). Gleichzeitig nehmen sie viele der aufgeführten Aspekte im Vergleich zu den traditionell aus-

Abbildung 12.1: Belastungserleben der Lehrkräfte im Jahr 2024 nach Schulart



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen.
M = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz der Mittelwerte an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Abbildung 12.2: Belastungserleben der Lehrkräfte im Jahr 2024 nach Qualifikation



Anmerkungen. Es werden gerundete Werte angegeben. Dadurch kann die Summe der Prozente geringfügig von 100 abweichen.
M = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; Δ*M* = Differenz des Mittelwerts der jeweiligen Gruppe vom Mittelwert der regulär ausgebildeten Lehrkräfte; *SE* = Standardfehler; *d* = Effektstärke Cohens *d*.
Fett gedruckte Differenzen sind statistisch signifikant ($p < .05$).
[b] Mittelwert für Quereinsteiger:innen unterscheidet sich statistisch signifikant ($p < .05$) vom Mittelwert für Seiteneinsteiger:innen.

gebildeten Lehrkräften als weniger belastend wahr. Dies betrifft administrative Aufgaben (d = 0.33), Beurteilung von Leistungen (d = 0.26), die Zusammenarbeit mit der Schulleitung (d = 0.23), die Übernahme von Vertretungsstunden (d = 0.17), die Zusammenarbeit mit Eltern (d = 0.17), Fortbildungsverpflichtungen (d = 0.15), die Organisation besonderer Unterrichtsformen (d = 0.15), die Klassengröße (d = 0.13), die Zusammenarbeit mit Kolleg:innen (d = 0.11) und die Einbindung digitaler Medien und Geräte (d = 0.11). Insgesamt sind die Muster der wahrgenommenen Belastungen über die verschiedenen Lehrkräftegruppen hinweg recht ähnlich und die identifizierten Unterschiede sind überwiegend klein.

12.4 Zusammenhänge zwischen der beruflichen Qualifikation der Lehrkräfte und den von den Schüler:innen erreichten Kompetenzen

In diesem Abschnitt wird untersucht, inwieweit Zusammenhänge zwischen der beruflichen Qualifikation von Lehrkräften und den von Schüler:innen erreichten Kompetenzen bestehen. Im Fokus stehen zwei Fragestellungen: *Erstens* wird analysiert, welche Kompetenzen in Klassen erzielt werden, in denen der Unterricht von fachfremden Lehrkräften erteilt wird. *Zweitens* wird untersucht, welche Kompetenzen in Klassen erreicht werden, die von Quer- oder Seiteneinsteiger:innen unterrichtet werden – also von Lehrkräften ohne traditionelle Lehramtsausbildung.

Zur Vorbereitung der Analysen mussten zunächst die Angaben der Lehrkräfte mit den von ihren Schüler:innen erreichten Kompetenzen zusammengeführt werden. Im Fach Mathematik sowie in den drei naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik ließen sich rund 90 Prozent der Lehrkräfte eindeutig einer Klasse zuordnen. Lehrkräfte, die integrativen Naturwissenschaftsunterricht erteilen, wurden aus den Analysen ausgeschlossen, da sie nur in einzelnen Ländern zu finden sind.

Die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Lehrkräftemerkmalen und den Kompetenzen der von ihnen unterrichteten Schüler:innen erfolgte mit Mehrebenenanalysen (Raudenbush & Bryk, 2002) in zwei Schritten. In einem ersten Analyseschritt wurden als Kriteriumsvariablen die mathematischen Kompetenzen (*Globalskala*) bzw. die naturwissenschaftlichen Kompetenzen (*Fachwissen*) herangezogen (*Plausible Values*). Als Prädiktorvariablen gingen sowohl Merkmale auf Ebene der Schüler:innen als auch auf Ebene der Klassen in die Analysen ein. Auf Schüler:innenebene umfasst dies das Geschlecht der Jugendlichen (vgl. Kapitel 5), Angaben zum Zuwanderungshintergrund (vgl. Kapitel 7)[4], der sozioökonomische Status (HISEI; vgl. Kapitel 6) sowie ein Indikator allgemeiner kognitiver Grundfähigkeiten (Wilhelm et al., 2014). Auf Klassenebene flossen die Indikatoren der beruflichen Qualifikation der Lehrkräfte als Prädiktoren (d. h. fachadäquat eingesetzt vs. fachfremd unterrichtend, traditionelle Ausbildung vs. Quereinstieg oder Seiteneinstieg) sowie das Geschlecht, das Alter und die Berufserfahrung (in Jahren) der Lehrkräfte in die Analysen ein. Die Schätzung der Modellparameter erfolgte unter Verwendung von Fallgewichten sowohl auf Schüler:innen- als auch auf Klassenebene mit der Software M*plus* (Muthen & Muthen, 2020), wobei alle metrischen Prädiktorvariablen z-standardisiert wurden.

4 Abweichend von den Auswertungen in Kapitel 7 umfasst die Gruppe der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund hier auch Schüler:innen mit einem im Ausland geborenen Elternteil.

Tabelle 12.6: Zusammenhänge von Merkmalen der Lehrkraft mit Kompetenzen von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern

	Mathematik Globalskala		Biologie Fachwissen		Chemie Fachwissen		Physik Fachwissen	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt	**500**	(2.8)	**487**	(4.0)	**497**	(3.1)	**503**	(3.0)
Individualebene								
Geschlecht: weiblich	**–19**	(1.2)	**15**	(1.6)	2	(1.6)	**–5**	(1.6)
Zuwanderungshintergrund: ja	**–20**	(1.7)	**–30**	(2.6)	**–25**	(1.9)	**–27**	(2.1)
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**8**	(0.9)	**7**	(1.2)	**7**	(1.0)	**8**	(1.0)
Kognitive Grundfähigkeit	**39**	(0.8)	**29**	(1.0)	**33**	(1.0)	**35**	(1.1)
Qualifikation der Lehrkraft								
Fachfremd eingesetzt	**–31**	(4.5)	**–22**	(6.5)	**–23**	(4.4)	**–27**	(4.8)
Quereinstieg	7	(6.0)	**–26**	(6.8)	**–22**	(5.7)	–11	(5.6)
Seiteneinstieg	–4	(10.3)	–10	(12.1)	**–18**	(7.2)	–6	(8.2)
Demografische Merkmale der Lehrkraft								
Geschlecht: weiblich	–6	(3.7)	–8	(5.3)	–7	(3.5)	–3	(4.0)
Alter	**–8**	(3.9)	–3	(4.8)	**–7**	(3.0)	**–13**	(3.2)
Berufserfahrung	5	(3.7)	3	(4.4)	**7**	(3.0)	**10**	(3.1)
Varianzanteile								
R^2 Individualebene	**0.43**	(0.0)	**0.27**	(0.0)	**0.29**	(0.0)	**0.31**	(0.0)
R^2 Klassenebene	**0.07**	(0.0)	0.06	(0.0)	**0.10**	(0.0)	**0.09**	(0.0)
Stichprobe								
$N_{Klassen}$	1 823		1 268		1 453		1 364	
$N_{Schüler:innen}$	18 961		14 993		16 369		15 692	

Anmerkungen. Sozioökonomischer Status: HISEI (vgl. Kapitel 6), z-standardisiert; kognitive Grundfähigkeit: figuraler Test zum schlussfolgernden Denken (vgl. Kapitel 13); Alter und Berufserfahrung der Lehrkraft: in Jahren, jeweils z-standardisiert. Die Kompetenzen auf der Individual- und Klassenebene werden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. *b* = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Regressionskoeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).

Die Ergebnisse in Tabelle 12.6 zeigen, dass Schüler:innen in allen vier untersuchten Fächern (Mathematik, Biologie, Chemie und Physik) signifikant geringere Kompetenzen erreichen, wenn sie von fachfremden Lehrkräften unterrichtet werden. Die Kompetenznachteile im Vergleich zu den Schüler:innen fachlich qualifizierter Lehrkräfte liegen bei 22 bis 30 Punkten. Für Schüler:innen, die von Quereinsteiger:innen unterrichtet werden, sind in den Fächern Biologie (–26 Punkte) und Chemie (–22 Punkte) Kompetenznachteile festzustellen. In den Fächern Mathematik und Physik hingegen sind keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den von traditionell ausgebildeten Lehrkräften und den von Quereinsteiger:innen unterrichteten Schüler:innen zu verzeichnen. Schüler:innen, die von Seiteneinsteiger:innen unterrichtet werden, erzielen lediglich im Fach Chemie signifikant geringere Kompetenzen als Schüler:innen regulär ausgebildeter Lehrkräfte (–18 Punkte).

In Anlehnung an die im Berichtsband des IQB-Bildungstrends 2018 dokumentierten Analysen wurden die Mehrebenenmodelle im zweiten Analyseschritt um weitere Prädiktoren auf der Klassenebene ergänzt. Diese umfassten neben der Schulart auch Indikatoren der Klassenzusammensetzung. Hierbei wurden die auf

Tabelle 12.7: Zusammenhänge von Merkmalen der Lehrkraft mit Kompetenzen von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der Schüler:innenschaft

	Mathematik Globalskala		Biologie Fachwissen		Chemie Fachwissen		Physik Fachwissen	
	b	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)	*b*	(*SE*)
Ordinatenabschnitt	**486**	(3.1)	**467**	(4.8)	**481**	(3.7)	**490**	(3.8)
Individualebene								
Geschlecht: weiblich	**–20**	(1.2)	**14**	(1.7)	1	(1.6)	**–6**	(1.6)
Zuwanderungshintergrund: ja	**–18**	(1.7)	**–26**	(2.5)	**–22**	(2.0)	**–25**	(2.1)
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**6**	(0.9)	**5**	(0.9)	**3**	(1.0)	**5**	(1.0)
Kognitive Grundfähigkeit	**36**	(0.8)	**25**	(0.9)	**29**	(0.9)	**31**	(1.0)
Klassenebene								
Schulart: Gymnasium	**45**	(4.2)	**43**	(5.1)	**35**	(3.4)	**37**	(3.5)
Geschlecht: weiblich	5	(5.7)	**19**	(8.6)	5	(5.9)	7	(6.7)
Zuwanderungshintergrund: ja	**–23**	(9.3)	**–38**	(13.7)	**–28**	(5.3)	**–33**	(6.2)
Sozioökonomischer Status (HISEI)	**11**	(4.2)	1	(9.9)	**15**	(3.1)	**14**	(3.6)
Kognitive Grundfähigkeit	**33**	(2.7)	**38**	(5.4)	**29**	(2.8)	**32**	(3.1)
Qualifikation der Lehrkraft								
Fachfremd eingesetzt	–6	(3.2)	–3	(4.5)	–4	(3.6)	–4	(2.9)
Fachfremd eingesetzt x Schulart	–7	(6.3)	–1	(8.2)	–8	(5.9)	1	(7.1)
Quereinstieg	2	(3.9)	–6	(4.4)	**–10**	(3.6)	**–11**	(3.8)
Quereinstieg x Schulart	–6	(6.0)	–6	(8.5)	**17**	(7.6)	1	(6.2)
Seiteneinstieg	–1	(4.4)	–6	(9.8)	–4	(6.3)	0	(5.4)
Seiteneinstieg x Schulart	0	(9.1)	9	(15.3)	–13	(10.7)	–12	(11.0)
Demografische Merkmale der Lehrkraft								
Geschlecht: weiblich	–2	(1.9)	**–5**	(2.7)	–2	(2.1)	–1	(2.4)
Alter	–4	(1.9)	0	(2.9)	–3	(2.0)	–3	(1.9)
Berufserfahrung	**4**	(1.8)	0	(2.8)	4	(2.0)	2	(1.8)
Varianzanteile								
R^2 Individualebene	**0.38**	(0.0)	**0.21**	(0.0)	**0.23**	(0.0)	**0.26**	(0.0)
R^2 Klassenebene	**0.84**	(0.0)	**0.83**	(0.0)	**0.85**	(0.0)	**0.84**	(0.0)
Stichprobe								
$N_{Klassen}$	1 823		1 268		1 453		1 364	
$N_{Schüler:innen}$	18 961		14 993		16 369		15 692	

Anmerkungen. Sozioökonomischer Status: HISEI (vgl. Kapitel 6), z-standardisiert; kognitive Grundfähigkeit: figuraler Test zum schlussfolgernden Denken (vgl. Kapitel 13); Alter und Berufserfahrung der Lehrkraft: in Jahren, jeweils z-standardisiert. Die Kompetenzen auf der Individual- und Klassenebene werden mit den Gewichten der jeweiligen Ebene geschätzt. *b* = Regressionskoeffizient; *SE* = Standardfehler; R^2 = Determinationskoeffizient.
Fett gedruckte Regressionskoeffizienten sind statistisch signifikant ($p < .05$).

der Schüler:innenebene berücksichtigten Merkmale für die einzelnen Schulklassen aggregiert (d. h. Anteil Mädchen bzw. Jungen, Anteil mit bzw. ohne Zuwanderungshintergrund, mittlerer sozioökonomischer Status und mittlere kognitive Grundfähigkeiten) und in die Modelle aufgenommen. Diese Analyse berücksichtigt somit zusätzlich, dass Lehrkräfte mit unterschiedlicher Qualifikation in unterschiedlich zusammengesetzten Klassen unterrichten.

Die in Tabelle 12.7 dargestellten Ergebnisse dieser Modellierung verdeutlichen, dass nach statistischer Kontrolle der Schulart und der Klassenkomposition nur für das Qualifikationsmerkmal Quereinstieg ein statistisch signifikant negativer Zusammenhang mit den von den Schüler:innen im Fach Physik (–11 Punkte) erreichten Kompetenzen besteht. Außerdem zeigt sich im Fach Chemie ein statistisch signifikanter Haupteffekt (–10 Punkte) sowie ein Interaktionseffekt zwischen der Schulart und dem Qualifikationsmerkmal „Quereinstieg“. Demnach treten Kompetenzunterschiede zuungunsten der von Quereinsteiger:innen unterrichteten Schüler:innen in Chemie an Gymnasien in stärkerem Maße auf als an nichtgymnasialen Schulen. Alle übrigen in Tabelle 12.6 berichteten Effekte des Unterrichtens von fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte sowie von Quer- und Seiteneinsteiger:innen sind in den Modellen des zweiten Analyseschritts nicht mehr statistisch signifikant. Die Effekte dieser Qualifikationsmerkmale lassen sich also offenbar vor allem darauf zurückführen, dass fachfremd und fachadäquat unterrichtende Lehrkräfte vermehrt an nichtgymnasialen Schulen sowie tendenziell in unterschiedlich zusammengesetzten Klassen eingesetzt werden. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft systematisch mit den erreichten Kompetenzen zusammenhängt.

12.5 Zusammenfassung und Diskussion

Wie bereits in früheren IQB-Bildungstrends zeigen auch die aktuellen Auswertungen zu den demografischen Angaben der im Jahr 2024 befragten Lehrkräfte im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern deutliche Unterschiede in den Altersstrukturen der Schulkollegien zwischen ost- und westdeutschen Ländern. Vor allem in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen ist das Lehrpersonal in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern deutlich älter als in den westdeutschen Ländern. Besonders in Sachsen-Anhalt, aber auch in Mecklenburg-Vorpommern und in Sachsen, fällt zudem der im bundesweiten Vergleich überdurchschnittlich hohe Anteil an Lehrkräften auf, die 60 Jahre und älter sind und somit in den nächsten Jahren in Pension gehen können. Insgesamt ähneln die Unterschiede zwischen ost- und westdeutschen Ländern den Ergebnissen der beiden vorherigen Erhebungen der Jahre 2012 und 2018. Allerdings zeigt die Entwicklung, dass das Durchschnittsalter der befragten Lehrkräfte in Deutschland zwischen 2012 und 2024 insgesamt deutlich gesunken ist. Im Fach Mathematik ist der Rückgang zwischen 2012 und 2018 besonders ausgeprägt, während sich das Durchschnittsalter der Lehrkräfte in den naturwissenschaftlichen Fächern über den gesamten Zeitraum in vergleichbarem Ausmaß verringerte.

Zum fachfremden Unterricht zeigen die Ergebnisse, dass sowohl im Fach Mathematik als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern ein erheblicher Anteil der Lehrkräfte keine Lehrbefähigung im jeweiligen Fach vorzuweisen hat. Den Angaben dieser Lehrkräfte zufolge besitzen sie aber häufig eine Lehrbefähigung in einem inhaltlich verwandten Fach aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Sowohl im Fach Mathematik als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern ist der Anteil des fachfremd erteilten Unterrichts zwischen den Jahren 2018 und 2024 deutlich angestiegen (Richter et al., 2019). Die höchsten Anteile wurden im Jahr 2024 für die Fächer Mathematik und Physik festgestellt. Ähnlich wie im Jahr 2018 fällt auch im Jahr 2024 der

Anteil fachfremd unterrichtender Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen deutlich höher aus als an Gymnasien.

Die Ergebnisse zum Einsatz von Quer- und Seiteneinsteiger:innen verdeutlichen, dass im Fach Mathematik und in den drei naturwissenschaftlichen Fächern ein erheblicher Anteil der Lehrkräfte kein grundständiges Lehramtsstudium durchlaufen und erfolgreich abgeschlossen hat. In allen vier betrachteten Fächern ist dieser Anteil zwischen den Jahren 2018 und 2024 deutlich gestiegen (Richter et al., 2019). Besonders hoch ist er in den Fächern Chemie und Physik, wo fast jede fünfte bzw. jede vierte Lehrkraft als Quer- oder Seiteneinsteiger:in in den Schuldienst eingetreten ist. Auch für die Gruppe der nicht-traditionell ausgebildeten Lehrkräfte sind schulartspezifische Unterschiede festzustellen: Analog zu den Befunden des IQB-Bildungstrends 2018 werden sie vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern deutlich häufiger an nichtgymnasialen Schulen als an Gymnasien eingesetzt.

Im Unterschied zu den früheren Studien des IQB bot der IQB-Bildungstrend 2024 die Möglichkeit, die Gruppe der nicht-traditionell ausgebildeten Lehrkräfte nach Quer- und Seiteneinsteiger:innen zu differenzieren. Bei dieser Aufschlüsselung wird deutlich, dass der Anteil der Quereinsteiger:innen deutlich größer ist als der Anteil der Seiteneinsteiger:innen. Zudem zeigt sich in einer schulartspezifischen Analyse, dass im Fach Mathematik Quereinsteiger:innen häufiger an Gymnasien zu finden sind als an nichtgymnasialen Schularten. Dieses Muster zeigt sich jedoch weder für Quereinsteiger:innen in den naturwissenschaftlichen Fächern noch für Seiteneinsteiger:innen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern insgesamt. Zusammenfassend bestätigen die Ergebnisse der deskriptiven Analysen zu den Qualifikationsmerkmalen der befragten Lehrkräfte, dass sich der Lehrkräftemangel in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern weiter erhöht hat und die Länder und Schulen diesem Mangel in wachsendem Umfang mit dem Einsatz von fachfremden Lehrkräften oder von Quer- und Seiteneinsteiger:innen begegnen.

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden auch Angaben der Lehrkräfte zu ihrer Berufszufriedenheit und ihrem Enthusiasmus für das Unterrichten untersucht, die wichtige Indikatoren des beruflichen Wohlbefindens darstellen. Beide Merkmale gelten als potenzielle Resilienzfaktoren gegenüber beruflichen Belastungen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Berufszufriedenheit und der Enthusiasmus der Lehrkräfte insgesamt hoch sind. Während sich die Berufszufriedenheit nicht zwischen Lehrkräften an Gymnasien und nichtgymnasialen Schularten unterscheidet, berichten Lehrkräfte an Gymnasien einen leicht höheren Enthusiasmus. Nach Qualifikationsgruppen differenziert zeigen Seiteneinsteiger:innen leicht höhere Werte in beiden Merkmalen als traditionell ausgebildete Lehrkräfte. Für die Quereinsteiger:innen sind dagegen keine Unterschiede zu verzeichnen. Darüber hinaus ließ sich zeigen, dass Lehrkräfte mit umfangreicher Erfahrung niedrigere Werte in der Berufszufriedenheit und dem Enthusiasmus berichten. Enthusiasmus und Berufszufriedenheit scheinen also mit zunehmender Berufserfahrung abzunehmen.

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden erstmals auch die von Lehrkräften wahrgenommenen Belastungen untersucht. Hierzu schätzten sie insgesamt 14 Aspekte ihrer beruflichen Tätigkeit hinsichtlich der Belastungshäufigkeit ein. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Klassengröße, normabweichendes Verhalten der Schüler:innen und Leistungsheterogenität am häufigsten als belastend wahrgenommen werden, wobei die beiden letztgenannten Aspekte verstärkt an den nichtgymnasialen Schularten als Belastung erlebt werden, was auf spezifische

Herausforderungen in heterogeneren Schulkontexten hinweist. Die Unterschiede nach Qualifikationsgruppen fallen insgesamt gering aus, deuten aber vereinzelt auf leicht geringere Belastungswahrnehmungen bei Quer- bzw. Seiteneinsteiger:innen im Vergleich zu regulär ausgebildeten Lehrkräften hin.

Darüber hinaus wurde untersucht, welche Zusammenhänge zwischen der Qualifikation der Lehrkräfte und den erreichten Kompetenzen der von ihnen unterrichteten Schüler:innen bestehen. In allen vier Fächern zeigen sich statistisch signifikante Kompetenznachteile bei Schüler:innen, die fachfremd unterrichtet werden. Auch für den Unterricht durch Quereinsteiger:innen wurden in Biologie und Chemie niedrigere Kompetenzwerte festgestellt, für den Unterricht durch Seiteneinsteiger:innen findet sich ein solcher Effekt nur in Chemie. Wenn in den Analysen zusätzlich für die Zusammensetzung der Schulklassen kontrolliert wird, reduzieren sich diese Effekte und fallen – bis auf wenige Ausnahmen – auch nicht mehr statistisch signifikant aus. Die zunächst ermittelten negativen Effekte lassen sich also zumindest teilweise darauf zurückführen, dass fachfremde Lehrkräfte, Quereinsteiger:innen und Seiteneinsteiger:innen häufiger als ihre grundständig ausgebildeten, fachadäquat eingesetzten Kolleg:innen in Schulen und Klassen eingesetzt werden, die im Hinblick auf die Ausprägung bestimmter Lernvoraussetzungen weniger günstig zusammengesetzt sind. Eine Ausnahme von diesem Ergebnismuster findet sich im Fach Physik, wo sich ein statistisch signifikanter Kompetenznachteil für die von Quereinsteiger:innen unterrichteten Schüler:innen erst dann zeigt, wenn im Analysemodell die Schulart und die Klassenzusammensetzung berücksichtigt werden. Dies liegt vermutlich daran, dass (anders als in den anderen Fächern) in Physik der Anteil der Quereinsteiger:innen an den Gymnasien und an den nichtgymnasialen Schulen in etwa gleich hoch ist. Dadurch könnten mögliche Nachteile in den Kompetenzen der Schüler:innen bei Analysen ohne Kontrolle der Schulart verdeckt bleiben und unter vergleichbaren Bedingungen (bei Aufnahme der Variablen im Modell) deutlicher hervortreten. Eine weitere Ausnahme vom Ergebnismuster zeigt sich im Fach Chemie, wo sich insbesondere an den Gymnasien ein statistisch signifikanter Kompetenznachteil zuungunsten der von Quereinsteiger:innen unterrichteten Schüler:innen findet. Bei der Interpretation der Ergebnisse zu den Zusammenhängen zwischen den Qualifikationen der befragten Lehrkräfte und den Kompetenzen ihrer Schüler:innen ist insgesamt zu berücksichtigen, dass keine Informationen darüber vorlagen, wie lange die betreffende Klasse von der befragten Lehrkraft unterrichtet wurde.

Insgesamt stimmen die Ergebnisse der Analysen zum Zusammenhang zwischen Qualifikationsmerkmalen und Schüler:innenkompetenzen weitgehend mit dem in Abschnitt 12.1 zusammengefassten Forschungsstand und den Befunden früherer IQB-Bildungstrends überein (Hoffmann & Richter, 2016; Hoffmann et al., 2023; Richter et al., 2019): Es findet sich die Tendenz, dass in Klassen, die von fachfremden Lehrkräften, Quereinsteiger:innen und Seiteneinsteiger:innen unterrichtet werden, geringere Kompetenzen erreicht werden. Die Nachteile lassen sich allerdings nicht in allen Fächern feststellen und können darüber hinaus zumindest zum großen Teil auf die Schulart und die differenzielle Zusammensetzung der unterrichteten Klassen zurückführgeführt werden.

Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse machen erneut deutlich, vor welchen Herausforderungen das Schulsystem in Deutschland derzeit steht. Dies betrifft zum einen die Pensionierungswelle und der damit verbundene Generationswechsel, der in den Ländern unterschiedlich weit vorangeschritten ist, sowie zum anderen der Lehrkräftemangel, der in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern aktuell besonders groß ist. Dieser Mangel wird vielfach durch den

Einsatz fachfremd unterrichtender Lehrkräfte sowie durch Lehrpersonen kompensiert, die kein grundständiges Lehramtsstudium absolviert haben bzw. zuvor in einem Berufsfeld außerhalb der Schule tätig waren. In den nächsten Jahren wird es weiterhin von zentraler Bedeutung sein, diese Quer- und Seiteneinsteiger:innen erfolgreich in die Schulkollegien zu integrieren und sie bei der Ausübung ihrer Aufgaben zu unterstützen. Die beruflichen Erfahrungen, die diese Lehrpersonen außerhalb der Schule gesammelt haben, sowie ihr hoher Enthusiasmus für das Unterrichten stellen wertvolle Ressourcen dar, die wichtige Impulse zur Weiterentwicklung von Schulen geben können. Wie gut es gelingt, dieses Potenzial zu nutzen, sollte auch in zukünftigen Studien des nationalen Bildungsmonitorings beobachtet werden.

Literatur

Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Loewen, K., Neubrand, M. & Tsai, Y.-M. (2008). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

Dedering, K. (2020). Quer-/Seiteneinsteigende in den Lehrerberuf im Spiegel der empirischen Forschung. *DDS – Die Deutsche Schule*, *112*(1), 90–103. https://doi.org/10.31244/dds.2020.01.06

Driesner, I. & Arndt, M. (2020). Die Qualifizierung von Quer- und Seiteneinsteiger*innen: Konzepte und Lerngelegenheiten im bundesweiten Überblick. *DDS – Die Deutsche Schule*, *112*(4), 414–427. https://doi.org/10.31244/dds.2020.04.05

Fütterer, T., van Waveren, L., Hübner, N., Fischer, C. & Sälzer, C. (2023). I can't get no (job) satisfaction? Differences in teachers' job satisfaction from a career pathways perspective. *Teaching and Teacher Education*, *121*, 103942. https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103942

Ghassemi, N. & Nordmeier, V. (2022). *Ein Masterstudiengang mit dem Profil Quereinstieg als alternativer Professionalisierungsweg für das Lehramt an Gymnasien und Integrierten Sekundarschulen.* https://doi.org/10.17169/refubium-34202

Hattie, J. (2023). *Visible Learning: The Sequel*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003380542

Helbig, M. & Nikolai, R. (2019). *Bekommen die sozial benachteiligsten Schülerinnen die „besten" Schulen? Eine explorative Studie über den Zusammenhang von Schulqualität und sozialer Zusammensetzung von Schulen am Beispiel Berlins.* Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB).

Hoffmann, L. & Richter, D. (2016). Aspekte der Aus- und Fortbildung von Deutsch- und Englischlehrkräften im Ländervergleich. In P. Stanat, K. Böhme, S. Schipolowski & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2015. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 481–501). Waxmann.

Hoffmann, L., Richter, D. & Weirich, S. (2023). Aspekte der Ausbildung von Deutsch- und Englischlehrkräften. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 389–407). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Keller-Schneider, M., Arslan, E. & Hericks, U. (2016). Berufseinstieg nach Quereinstiegs- oder Regelstudium – Unterschiede in der Wahrnehmung und Bearbeitung von Berufsanforderungen. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, *9*(1), 50–75.

Kleickmann, T. & Anders, Y. (2011). Lernen an der Universität. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 305–315). Waxmann.

Klemm, K. (2022). Zum Mangel an Grundschullehrkräften. In I. Mammes & C. Rotter (Hrsg.), *Professionalisierung von Grundschullehrkräften. Kontext, Bedingungen und Herausforderungen* (S. 304–314). Verlag Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/5949-20

Klemm, K. (2023). *Seiteneinstieg in den Schuldienst. Eine Übersicht im Vergleich der Bundesländer*. Friedrich-Ebert-Stiftung. https://library.fes.de/pdf-files/a-p-b/20440.pdf

Klemm, K. & Zorn, D. (2024). *Weniger Geburten, mehr Lehrkräfte – Spielraum für die Grundschulentwicklung*. Bertelsmann Stiftung.

KMK (2004) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften: Beschluss der Kultusministerkonferenz*. KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf

KMK (2008) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2008). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf

KMK (2022) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022). *Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2021–2035. Zusammengefasste Modellrechnung der Länder*. KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok_233_Bericht_LEB_LEA_2021.pdf

KMK (2025) = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2025). *Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2024–2035 – Zusammengefasste Modellrechnungen der Länder*. KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok_2_Bericht_LEB_LEA_2024.pdf

Krauss, S., Baumert, J. & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: Validation of the COACTIV constructs. *ZDM*, *40*(5), 873–892. https://doi.org/10.1007/s11858-008-0141-9

Krauss, S., Blum, W., Brunner, M., Neubrand, M., Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Konzeptualisierung und Testkonstruktion zum fachbezogenen Professionswissen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 135–161). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830974338

Kunina-Habenicht, O., Schulze-Stocker, F., Kunter, M., Baumert, J., Leutner, D., Förster, D., Lohse-Bossenz, H. & Terhart, E. (2013). Die Bedeutung der Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium und deren individuelle Nutzung für den Aufbau des bildungswissenschaftlichen Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, *59*(1), 1–23. https://doi.org/10.25656/01:11924

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830974338

Kunter, M., Frenzel, A., Nagy, G., Baumert, J. & Pekrun, R. (2011). Teacher enthusiasm: Dimensionality and context specificity. *Contemporary Educational Psychology, 36*(4), 289–301. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.07.001

Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology, 105*(3), 805–820. https://doi.org/10.1037/a0032583

Lucksnat, C., Richter, E., Klusmann, U., Kunter, M. & Richter, D. (2020). Unterschiedliche Wege ins Lehramt – unterschiedliche Kompetenzen? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *36*(4), 263–278. https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000280

Lucksnat, C., Richter, E., Schipolowski, S., Hoffmann, L., Henschel, S. & Richter, D. (2024). Comparing the teaching quality of alternatively certified teachers and traditionally certified teachers: Findings from a large-scale study. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, *36*(1), 75–106. https://doi.org/10.1007/s11092-023-09426-1

Lucksnat, C., Richter, E., Schipolowski, S., Hoffmann, L. & Richter, D. (2022). How do traditionally and alternatively certified teachers differ? A comparison of their motives for teaching, their well-being, and their intention to stay in the profession. *Teaching and Teacher Education*, *117*, 103784. https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103784

Melzer, W., Pospiech, G. & Gehrmann, A. (2014). *QUER – Qualifikationsprogramm für Akademiker zum Einstieg in den Lehrerberuf: Abschlussbericht Dezember 2014*. Technische Universität Dresden. https://doi.org/10.25656/01:28071

Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2020). M*plus* (Version 8.5) [Computer Software].

Nye, B., Konstantopoulos, S. & Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis, 26*(3), 237–257. https://doi.org/10.3102/01623737026003237

Oettinghaus, L., Lamprecht, J. & Korneck, F. (2014). Analyse der professionellen Kompetenz von Referendaren. In S. Bernhold (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht* (S. 135–137). Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik.

Porsch, R. (2016). Fachfremd unterrichten in Deutschland: Definition – Verbreitung – Auswirkungen. *DDS – Die Deutsche Schule, 108*(1), 9–32.

Porsch, R. & Rösken-Winter, B. (2020). *Professionelles Handeln im fachfremd erteilten Mathematikunterricht*. Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27293-7

Porsch, R. & Whannell, R. (2019). Out-of-field teaching affecting students and learning: What is known and unknown. In L. Hobbs & G. Törner (Hrsg.), *Examining the phenomenon of "teaching out-of-field"* (S. 179–191). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3366-8_7

Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. Sage.

Richter, D., Becker, B., Hoffmann, L., Busse, J. & Stanat, P. (2019). Aspekte der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 385–410). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Richter, D., Marx, A. & Zorn, D. (2018). *Lehrkräfte im Quereinstieg: sozial ungleich verteilt? Eine Analyse zum Lehrermangel an Berliner Grundschulen*. Bertelsmann Stiftung.

Richter, E., Klusmann, U. & Richter, D. (2023). Berufliche Herausforderungen und Beanspruchungserleben von Lehrkräften im Seiteneinstieg: Die Rolle der Mentorinnen und Mentoren. *Erziehung und Unterricht*, *173*(7/8), 605–615. https://doi.org/10.31219/osf.io/m95s8

Robert Bosch Stiftung (2024). *Deutsches Schulbarometer. Befragung Lehrkräfte 2024*. Robert Bosch Stiftung.

Statistisches Bundesamt. (2025). *Bildung, Forschung, Kultur. Quer- und Seiteneinsteigerinnen und -einsteiger/Lehrkräfte ohne anerkannte Lehramtsprüfung*. Destatis. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Bildungsindikatoren/quer-und-seiteneinsteiger.html

SWK (2023) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2023). *Empfehlungen zum Umgang mit dem akuten Lehrkräftemangel. Stellungnahme der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz*. KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2023/SWK-2023-Stellungnahme_Lehrkraeftemangel.pdf

Trautmann, M. (2019). Seiten- und Quereinsteiger in der Schule. *Pädagogik*, *71*(6), 6–8. https://doi.org/10.3262/PAED1906006

Vogt, M. & Scholz, J. (2020). Entwicklung und Struktur der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in Deutschland. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 217–226). Verlag Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.36198/9783838554730

Wilhelm, O., Schroeders, U. & Schipolowski, S. (2014). *Berliner Test zur Erfassung fluider und kristalliner Intelligenz für die 8. bis 10. Jahrgangsstufe (BEFKI 8–10)*. Hogrefe.

Zaruba, N., Richter, E., Porsch, R. & Richter, D. (2023). Was trägt zu einem erfolgreichen Berufseinstieg bei Seiteneinsteiger:innen bei? Eine Studie zur Relevanz pädagogischer Vorerfahrungen und sozialer Unterstützung im ersten Berufsjahr. In R. Porsch & P. Gollub (Hrsg.), *Professionalisierung von Lehrkräften im Beruf: Stand und Perspektiven der Lehrkräftebildung und Professionsforschung* (S. 345–366). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997429

Ziegler, C., Richter, D. & Hartung-Beck, V. (2019). Entwicklung des Anteils fachfremden Unterrichts an Berliner Schulen: Eine Untersuchung zur Identifizierung verschiedener Verlaufsmuster. In D. Fickermann & H. Weishaupt (Hrsg.), *Bildungsforschung mit Daten der amtlichen Statistik* (S. 121–139). Waxmann. https://doi.org/10.31244/dds.bh.2019.14

Kapitel 13
Methodische Grundlagen: Anlage, Durchführung und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2024

Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich, Nicklas J. Hafiz, Benjamin Becker, Stefan Schipolowski und Sarah Gentrup

Dieses Kapitel ergänzt den Überblick in Kapitel 1.2 zu Inhalten und Durchführung des IQB-Bildungstrends 2024 um eine detaillierte Darstellung der Konzeption, Durchführung und statistischen Auswertung. Die eingesetzten Methoden entsprechen dabei weitestgehend den Vorgehensweisen bei den vorhergehenden IQB-Bildungstrends (Sachse et al., 2022; Weirich et al., 2023). Wie bei früheren IQB-Studien erfolgte zudem eine Orientierung an internationalen Schulleistungsstudien, insbesondere an PISA[1] (OECD, 2009, 2014).

Zunächst werden die Zielpopulation, das Vorgehen bei der Stichprobenziehung sowie die realisierte Stichprobe einschließlich der Teilnahmeraten an den Erhebungsinstrumenten beschrieben (Abschnitt 13.1), gefolgt von Erläuterungen zur Durchführung der Testungen (Abschnitt 13.2). Dabei werden insbesondere Testablauf und Testdesign erklärt. Die Datenaufbereitung wird in Abschnitt 13.3 kurz beschrieben, bevor im Abschnitt 13.4 das der Auswertung zugrundeliegende statistische Modell formalisiert wird und Details zur Parameterschätzung, zum Umgang mit fehlenden Werten in Hintergrundvariablen sowie zu Transformationsvorschriften ausgeführt werden. In Abschnitt 13.5 folgt eine Beschreibung der Besonderheiten bei der Trendschätzung. Abschließend wird in Abschnitt 13.6 kurz auf die relationale Struktur des Datensatzes eingegangen, der den Analysen für die empirischen Kapitel dieses Berichts zugrunde lag. Zudem wird das Verfahren zur Bestimmung adjustierter Mittelwerte (vgl. Kapitel 4.3) kurz beschrieben.

13.1 Zielpopulation und Stichprobe

13.1.1 Zielpopulation

Im vorliegenden Berichtsband werden Aussagen über die Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe in den einzelnen Ländern in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Deutschland insgesamt getroffen. Die Zielpopulation umfasst dabei alle Neuntklässler:innen an allgemeinbildenden Schulen, einschließlich Förderschulen.[2] Nicht zu dieser Zielpopulation gehören lediglich Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf (SPF) im Förderschwerpunkt „geistige Ent-

1 *Programme for International Student Assessment*

2 Zwischen den Ländern bestehen zum Teil deutliche Unterschiede darin, inwieweit Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf (SPF) in allgemeinen Schulen oder in Förderschulen unterrichtet werden (vgl. Kapitel 2). Durch den Einbezug von Förderschulen im IQB-Bildungstrend 2024 kann – wie bereits im IQB-Bildungstrend 2018 und im IQB-Ländervergleich 2012 – sichergestellt werden, dass Jugendliche mit SPF in allen Ländern in vergleichbarem Maße in der Stichprobe repräsentiert sind.

wicklung“ sowie Schüler:innen, die zum Erhebungszeitpunkt weniger als ein Jahr in deutscher Sprache unterrichtet wurden.

Bei Schüler:innen mit SPF wurde für die Berichtlegung danach unterschieden, ob sie entsprechend dem Lehrplan bzw. Rahmenlehrplan für allgemeine Schulen *zielgleich* oder auf Grundlage eines anderen Lehrplans und somit *zieldifferent* unterrichtet wurden (vgl. Kapitel 2). Die Entscheidung, welche Schüler:innen zielgleich oder zieldifferent unterrichtet werden, hängt eng mit den jeweiligen Förderschwerpunkten zusammen und wird von jedem Land nach eigenen Regelungen festgelegt. Da die Zielpopulation des IQB-Bildungstrends 2024 sowohl zielgleich als auch zieldifferent unterrichtete Jugendliche umfasst, wurden diese in sämtliche Analysen in den Kapiteln 4 bis 12, die sich auf die von den Schüler:innen im Mittel erreichten Kompetenzen beziehen, einbezogen. Die Ergebnisse zu den Kompetenzstufenverteilungen bzw. zum Erreichen der Bildungsstandards in Kapitel 3 beziehen sich hingegen ausschließlich auf zielgleich unterrichtete Schüler:innen, da für zieldifferent unterrichtete Schüler:innen andere Lernziele gelten als die in den Bildungsstandards definierten.

13.1.2 Stichprobenziehung

Die Stichprobe zum IQB-Bildungstrend 2024 sollte für jedes Land sowie für Deutschland insgesamt die im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Zielpopulation möglichst exakt abbilden. Zunächst wurden daher zur Bestimmung der Zielpopulation bei den statistischen Landesämtern Schullisten sowie Schüler:innenzahlen zur 8. Jahrgangsstufe im Schuljahr 2022/2023 als Prognose für die 9. Jahrgangsstufe im Schuljahr 2023/2024 eingeholt. Auf dieser Grundlage erfolgte die Stichprobenziehung anhand eines Zufallsverfahrens, das – wie in großen Schulleistungsstudien üblich (vgl. Frey et al., 2008; Meinck & Vandenplas, 2021) – mehrere Schritte umfasste.

In einem ersten Schritt wurde innerhalb jedes Landes eine Schulstichprobe gezogen. Dazu wurden zuerst die Schulen einer von drei Ziehungsschichten zugeordnet, wobei zwischen Förderschulen, Gymnasien und einer dritten Schicht differenziert wurde, die alle übrigen allgemeinbildenden Schularten zusammenfasste. Innerhalb dieser expliziten Schichten (mit Ausnahme der Förderschulen) erfolgte eine implizite Schichtung anhand eines Indikators zur sozioökonomischen Zusammensetzung der Schüler:innenschaft oder anhand der Schulart. Auf dieser Grundlage wurde für jede explizite Schicht jeweils eine vorab festgelegte Zahl von Schulen gezogen, wobei die Ziehungswahrscheinlichkeit proportional zur Größe der 8. Jahrgangsstufe an der jeweiligen Schule war. Berücksichtigt wurden jeweils sowohl Schulen in öffentlicher als auch Schulen in freier Trägerschaft, nicht jedoch Freie Waldorfschulen. Bei den Förderschulen wurden aus Gründen der Umsetzbarkeit nur Schulen mit den Förderschwerpunkten „Lernen“, „Sprache“ sowie „emotionale und soziale Entwicklung“ einbezogen, da hier davon ausgegangen werden kann, dass ein hoher Anteil der Schüler:innen zur selbstständigen Bearbeitung der Erhebungsinstrumente grundsätzlich in der Lage ist.[3] Förderschulen mit anderen Förderschwerpunkten wurden nicht in die Stichprobenziehung einbezogen. Dies führt zu einer geringfügigen Einschränkung der Repräsentativität der Stichprobe für die Zielpopulation des IQB-Bildungstrends 2024.

3 Zudem wurden auch Förderschulen berücksichtigt, die auf Basis der vorliegenden Angaben keinem spezifischen Förderschwerpunkt zugeordnet werden konnten.

Die Zahl der zu ziehenden Schulen wurde für die genannten expliziten Schichten für jedes Land separat festgelegt. Diese Festlegung erfolgte mit dem Ziel, die stichprobenbezogene Unsicherheit der Schätzung der erreichten Kompetenzen über die Länder hinweg möglichst konstant niedrig zu halten. Hierfür ist die Heterogenität der erreichten Kompetenzen in den Ländern maßgeblich: Je höher die Streuung der erreichten Kompetenzen in einem Land ist, desto mehr Schüler:innen müssen getestet werden, um die Kompetenzwerte präzise schätzen zu können. Variiert die Streuung zudem stark zwischen den Schulen innerhalb der expliziten Schichten, muss eine größere Anzahl von Schulen in die Stichprobe einbezogen werden. Die zu erwartende Streuung der Kompetenzen wurde anhand von Erfahrungswerten aus anderen Schulleistungsstudien und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der IQB-Bildungstrends 2018 und 2022 geschätzt. In Ländern mit deutlichen Kompetenzunterschieden der Schüler:innen zwischen den Schulen innerhalb der jeweiligen Schicht, wie etwa in den Stadtstaaten, wurden relativ zur Populationsgröße mehr Schulen gezogen als in Ländern mit geringeren Unterschieden. Für den Fall von Schulausfällen wurden für jede gezogene Schule zwei vergleichbare Schulen derselben Ziehungsschicht als Ersatz ausgewählt, sofern vorhanden.

Im zweiten Schritt der Stichprobenziehung erfolgte innerhalb jeder Schule eine Zufallsauswahl von Klassen der 9. Jahrgangsstufe für die Teilnahme an der Erhebung. Da sich Klassen an Gymnasien in der Regel ähnlicher sind als an anderen Schularten, wurden an Gymnasien jeweils eine Klasse und an Schulen anderer Schularten jeweils zwei Klassen für die Teilnahme ausgewählt.[4] Davon abweichend war in den Förderschulen aufgrund der zumeist kleinen Klassen die Teilnahme aller Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe mit mindestens einem der Förderschwerpunkte „Lernen“, „Sprache“ oder „emotionale und soziale Entwicklung“ vorgesehen.

13.1.3 Realisierte Stichprobe

Die Teilnahme am IQB-Bildungstrend 2024 war für Schulen in öffentlicher Trägerschaft grundsätzlich verpflichtend, während Schulen in freier Trägerschaft zumeist – je nach landesspezifischer Gesetzgebung – die Möglichkeit hatten, die Teilnahme abzulehnen. Wenn frühzeitig absehbar war, dass an einer Schule ein reibungsloser Ablauf des Tests ausgeschlossen war (z. B. aufgrund umfassender Renovierungsarbeiten) oder wenn eine Schule in freier Trägerschaft die Teilnahme ablehnte, wurde stattdessen eine der als Ersatz gezogenen Schulen in die Stichprobe aufgenommen. Konnte hingegen eine gezogene Schule deshalb nicht an der Erhebung teilnehmen, weil sie zwischenzeitlich (nach Erstellung der für die Stichprobenziehung verwendeten Schullisten) geschlossen worden war oder über keine 9. Jahrgangsstufe verfügte, so erfolgte kein Ersatz, da die betroffenen Schulen in diesen Fällen nicht zur Zielpopulation gehörten. Fielen neben der ursprünglich gezogenen Schule auch beide Ersatzschulen aus, wurde ebenfalls nicht weiter ersetzt.

Analog zu den o. g. Regelungen auf Schulebene war die Teilnahme an den Kompetenztests auch für die Schüler:innen in der Regel verpflichtend. Wie in den bisherigen Ländervergleichen und Bildungstrends des IQB sowie in Anlehnung an die Praxis der internationalen Schulleistungsstudien konnten jedoch

4 Im Land Bremen wurden aufgrund der relativ geringen Anzahl an Gymnasien in der Grundgesamtheit auch an den Gymnasien jeweils zwei Klassen gezogen.

Schüler:innen von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen werden, wenn auf sie mindestens eines der drei folgenden Kriterien zutraf:

1. Schüler:innen mit einer dauerhaften körperlichen Beeinträchtigung, die ihnen die Teilnahme an der Testsitzung unmöglich machte.
2. Schüler:innen, die nach professioneller Einschätzung der Schulleitung oder einer anderen qualifizierten Person des Kollegiums emotional oder geistig nicht in der Lage waren, den allgemeinen Anweisungen des Tests zu folgen, oder die durch die Testsituation in unzumutbarem Maße emotional belastet worden wären.
3. Schüler:innen nichtdeutscher Herkunftssprache, die weniger als ein Jahr in deutscher Sprache unterrichtet wurden und die nicht in der Lage waren, Deutsch zu lesen oder zu sprechen.

Insgesamt wurden 756 Schüler:innen aus einem dieser Gründe von der Teilnahme am IQB-Bildungstrend 2024 ausgeschlossen, wobei die meisten Ausschlüsse (429 Fälle) aufgrund unzureichender Deutschkenntnisse erfolgten. Insgesamt entsprechen die ausgeschlossenen Fälle jedoch nur rund einem Prozent aller für den Test ausgewählten Schüler:innen. Die Entscheidung über den Ausschluss von Schüler:innen nach den genannten Kriterien traf die für den organisatorischen Ablauf an der Schule zuständige Lehrkraft (Schulkoordinator:in). Im Rahmen der Datenerfassung und -auswertung sowie der Erstellung der Fallgewichte waren vereinzelt weitere Ausschlüsse erforderlich, etwa aufgrund einer Vertauschung von Testinstrumenten oder einer sehr geringen Teilnahmerate innerhalb der Klasse.

Angaben zur realisierten Schul- und Schüler:innenstichprobe sind in Tabelle 13.1 zu finden. Zudem enthält die Tabelle Angaben zu den Teilnahmeraten auf Schulebene und zur Beteiligung an der Kompetenztestung sowie an den Befragungen der Schüler:innen und der Eltern.

Es liegen auswertbare Testdaten von insgesamt 1 556 Schulen vor; die gewichtete Teilnahmerate auf Schulebene liegt in Deutschland insgesamt bei 98 Prozent. Auch in den einzelnen Ländern ist die Schulbeteiligung mit jeweils mindestens 93 Prozent hoch.

Insgesamt 48 279 Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe konnten in die Analysen zum Erhebungsjahr 2024 einbezogen werden.[5] Die gewichtete Teilnahmerate von 91 Prozent auf Schüler:innenebene ist ähnlich hoch wie im IQB-Bildungstrend 2018 und im IQB-Ländervergleich 2012 (jeweils 92 %). Auch in den einzelnen Ländern werden Beteiligungsquoten von mindestens 88 Prozent erreicht. Eine Ausnahme bildet Hamburg mit einer Testteilnahmerate von 80 Prozent. Dieser Wert entspricht gerade noch der Mindestanforderung, die beispielsweise in den *PISA Technical Standards* zur Sicherung der Datenqualität festgelegt wurde (OECD, 2025). Für Analysen mit Daten, denen solche Teilnahmeraten zugrunde liegen, kann eine positive Verzerrung der Ergebnisse durch selektive Teilnahme nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Neben der Beteiligung am Test ist für die Datenanalysen im IQB-Bildungstrend 2024 die Teilnahme an den Befragungen wichtig. Die gewichteten Beteiligungsquoten für die Befragung der Schüler:innen und ihrer Eltern können

5 Aufgrund des Testdesigns, das jeweils nur für eine Teilstichprobe Aufgaben zum Fach Mathematik bzw. zu den naturwissenschaftlichen Fächern vorsah (vgl. Abschnitt 13.2), basieren die Berechnungen zum Fach Mathematik auf den Daten von 27 268 Schüler:innen und die Analysen zu den naturwissenschaftlichen Fächern auf den Daten von 27 501 Schüler:innen.

Tabelle 13.1: Realisierte Stichprobe und Teilnahmeraten für den Kompetenztest sowie die Schüler:innen- und Elternbefragung nach Land

	Schulen				Schüler:innen				
	Anzahl			Teil-nahme-rate		Teilnahmeraten[1]			
Land	gesamt	GY	FÖS		Anzahl	Test	SFB	EFB	SFB und/ oder EFB
Baden-Württemberg	105	32	11	99%	3 350	91%	89%	48%	89%
Bayern	110	36	14	100%	3 433	92%	79%	47%	82%
Berlin	132	61	7	99%	4 379	91%	89%	39%	90%
Brandenburg	80	36	8	93%	2 598	93%	93%	51%	93%
Bremen	60	13	0	98%	2 234	89%	88%	33%	88%
Hamburg	113	53	6	99%	3 142	80%	78%	31%	78%
Hessen	104	47	8	93%	3 041	88%	87%	40%	87%
Mecklenburg-Vorpommern	109	48	7	99%	3 088	91%	90%	56%	90%
Niedersachsen	84	32	8	100%	2 563	92%	92%	48%	92%
Nordrhein-Westfalen	131	46	18	99%	4 630	90%	75%	41%	78%
Rheinland-Pfalz	88	34	10	99%	2 834	90%	71%	43%	75%
Saarland	74	30	8	95%	2 218	89%	67%	35%	71%
Sachsen	93	39	10	95%	2 971	94%	81%	53%	85%
Sachsen-Anhalt	77	35	7	97%	2 264	90%	90%	49%	90%
Schleswig-Holstein	92	34	8	100%	2 751	91%	89%	50%	90%
Thüringen	104	46	8	99%	2 783	89%	88%	53%	88%
Deutschland	**1 556**	**622**	**138**	**98%**	**48 279**	**91%**	**83%**	**45%**	**84%**

Anmerkungen. Bei den angegebenen Teilnahmeraten handelt es sich um gewichtete Quoten, die kennzeichnen, welcher Anteil der Grundgesamtheit durch die Stichprobe abgebildet wird. GY = Gymnasien; FÖS = Förderschulen; SFB = Schüler:innenfragebogen; EFB = Elternfragebogen.
[1] Bei der Berechnung der Teilnahmeraten auf Schüler:innen-Ebene bleiben Schulausfälle unberücksichtigt. Die angegebenen Prozentsätze basieren somit nur auf den Schüler:innen der realisierten Schulstichprobe.

ebenfalls Tabelle 13.1 entnommen werden. Für Deutschland insgesamt fällt die Quote für den Schüler:innenfragebogen mit 83 Prozent vergleichbar aus wie im IQB-Bildungstrend 2018 (83 %) und liegt damit etwas über der entsprechenden Quote im IQB-Ländervergleich 2012 (79 %). Die Quote der bearbeiteten Schüler:innenfragebögen unterscheidet sich erheblich zwischen den Ländern. Mit Ausnahme von Hamburg (78 %) fallen die Beteiligungsquoten in den elf Ländern, in denen die Teilnahme an der Befragung an den öffentlichen Schulen verpflichtend war (siehe Abschnitt 13.2.3), mit 87 bis 93 Prozent erwartungsgemäß relativ hoch aus. In den anderen fünf Ländern war die Teilnahme hingegen freiwillig; hier liegen die Teilnahmeraten für den Schüler:innenfragebogen in den meisten Fällen unter 80 Prozent (Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz) bzw. unter 70 Prozent (Saarland).

Für die in den Kapiteln 6 und 7 dargestellten Analysen zu sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten waren unter anderem Angaben zum Beruf und zum Geburtsland der Eltern erforderlich. Um möglichst vollständige Angaben zu diesen zentralen Fragen zu erhalten, wurde zusätzlich zur Schüler:innen- eine Elternbefragung durchgeführt. Die Teilnahme daran war in allen Ländern freiwillig; die Teilnahmerate lag in den Ländern durchgängig unter 60 Prozent (Deutschland insgesamt: 45 %). Dennoch konnte der Anteil fehlender Angaben in zentralen Variablen zum familiären Hintergrund durch eine Kombination der

Informationen von den Eltern und von den Schüler:innen in den meisten Ländern reduziert werden (vgl. Tab. 13.1).

Anteil fehlender Angaben und Konsequenzen für den Ergebnisbericht
Der Anteil fehlender Angaben zu Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen und ihrer Familien hat Konsequenzen für die Analysen im IQB-Bildungstrend 2024 und den Bericht länderspezifischer Ergebnisse zu sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten. Bei einem hohen Anteil fehlender Werte kann die Zuverlässigkeit von Analysen erheblich eingeschränkt sein. Verzerrungen können vor allem dann entstehen, wenn Jugendliche, für die keine Angaben zu den betrachteten Hintergrundmerkmalen vorliegen und die deswegen aus den Analysen ausgeschlossen werden, tendenziell geringere Kompetenzwerte aufweisen. Da dies im IQB-Bildungstrend 2024 zu allen für die Analysen relevanten Erhebungszeitpunkten der Fall ist, können die Ergebnisse zu sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten (Kapitel 6 und 7) für einige Länder nicht bzw. nicht vollständig oder nur unter Vorbehalt berichtet werden. Gemäß einem von der Amtschefskommission „Qualitätssicherung in Schulen“ in ihrer 74. Sitzung beschlossenen Vorgehen werden Ergebnisse unter Vorbehalt berichtet, wenn die jeweiligen Angaben für weniger als 80 Prozent, jedoch für mindestens 70 Prozent der Schüler:innen eines Landes vorliegen. Liegen für weniger als 70 Prozent der Schüler:innen Angaben vor, so werden für die betreffenden Länder keine Ergebnisse berichtet. Für Trendanalysen werden die genannten Regelungen auf alle relevanten Erhebungszeitpunkte angewendet.

Auch länderspezifische Ergebnisse aus der Lehrkräfte- und Schulleitungsbefragung werden in Anlehnung an diese Regelungen teilweise unter Vorbehalt berichtet.

Teilnahmeraten für die Befragungen der Lehrkräfte und Schulleitungen können Tabelle 13.2 entnommen werden. Für 78 Prozent der Klassen liegt mindestens ein Lehrkräftefragebogen für das Fach Mathematik vor; für die Fächer Biologie (64 %), Chemie (70 %) und Physik (69 %) fallen die Anteile geringer aus. Die Prozentsätze sind aufgrund einer veränderten Berechnungsweise (Nutzung von Klassengewichten) nicht direkt mit den Quoten aus den Vorerhebungen vergleichbar. Wie bei der Befragung der Schüler:innen sind auch für die Beteiligung an der Lehrkräftebefragung große Unterschiede zwischen den Ländern zu verzeichnen (vgl. Tab. 13.2).

Die gewichtete Teilnahmerate an der Befragung der Schulleiter:innen liegt in Deutschland insgesamt bei 84 Prozent und ist damit vergleichbar mit der Quote im IQB-Bildungstrend 2018 (83 %). Die Schulleitungsbefragung enthielt im Jahr 2024 auch einen Abschnitt zur digitalen Ausstattung der Schulen in der Sekundarstufe I; dieser Befragungsteil wurde von insgesamt 72 Prozent der Schulen ausgefüllt (vgl. Tab. 13.2).

Tabelle 13.2: Teilnahmeraten für die Befragungen der Mathematik-, Biologie-, Chemie- und Physiklehrkräfte sowie der Schulleitungen nach Land

	Lehrkräftebefragung[1]				Schulleitungsbefragung[2]	
Land	Mathematik	Biologie	Chemie	Physik	insgesamt	Teil zur digitalen Ausstattung
Baden-Württemberg	95%	90%	89%	90%	95%	75%
Bayern	56%	36%	44%	51%	80%	68%
Berlin	82%	63%	72%	68%	74%	67%
Brandenburg	84%	85%	83%	82%	94%	89%
Bremen	73%	52%	56%	54%	73%	56%
Hamburg	56%	34%	45%	38%	70%	56%
Hessen	82%	58%	71%	60%	81%	72%
Mecklenburg-Vorpommern	85%	88%	87%	82%	93%	81%
Niedersachsen	91%	81%	83%	83%	97%	92%
Nordrhein-Westfalen	87%	67%	78%	71%	86%	71%
Rheinland-Pfalz	74%	57%	67%	63%	67%	64%
Saarland	81%	75%	74%	76%	74%	59%
Sachsen	54%	34%	44%	47%	65%	54%
Sachsen-Anhalt	70%	69%	77%	66%	81%	77%
Schleswig-Holstein	78%	61%	67%	70%	82%	69%
Thüringen	72%	67%	60%	77%	75%	64%
Deutschland	**78%**	**64%**	**70%**	**69%**	**84%**	**72%**

Anmerkungen.
[1] Die Quoten geben den gewichteten Anteil der Klassen an, für die mindestens ein Fragebogen zum jeweiligen Fach vorliegt und basieren nur auf den Klassen der realisierten Stichprobe.
[2] Die Quoten geben den gewichteten Anteil der Schulen an, für die der Fragebogen für Schulleiter:innen bzw. der Fragebogenteil zur technischen Ausstattung vorliegt und basieren nur auf den Schulen der realisierten Stichprobe.

13.2 Testdesign

13.2.1 Testablauf

Die Erhebungen zum IQB-Bildungstrend 2024 fanden unter standardisierten Bedingungen im Zeitraum vom 11. März bis zum 8. Juli 2025 statt, wobei die länderspezifischen Erhebungszeitfenster aufgrund unterschiedlicher Ferien- und Prüfungszeiten innerhalb des genannten Zeitraums teilweise variierten.

Einschließlich kurzer Pausen nahm die Testsitzung etwa vier Zeitstunden in Anspruch. Der Ablauf der Erhebung, der an allgemeinen Schulen und an Förderschulen identisch war, ist in Tabelle 13.3 dargestellt.

Tabelle 13.3: Zeitlicher Ablauf des Testtages

Dauer in Minuten	Aktivität
15	Beginn der Testsitzung, Verteilung der Testhefte, allgemeine Instruktionen für die Schüler:innen
60	Bearbeitung der Testaufgaben (Mathematik oder Naturwissenschaften)
15	Pause
60	Bearbeitung der Testaufgaben (Mathematik oder Naturwissenschaften)
15	Pause
20	Bearbeitung der Tests zur Erfassung kognitiver Grundfähigkeiten (schlussfolgerndes Denken, sprachliche Fähigkeiten)
40	Bearbeitung des Fragebogens für Schüler:innen[1]
5	Abschluss der Testsitzung, Einsammeln der Materialien

Anmerkung. [1] Schüler:innen mit SPF bearbeiteten unabhängig vom Beschulungsort einen im Umfang reduzierten Fragebogen (siehe Abschnitt 13.2.3).

Mit der Organisation und Durchführung der Testung wurde die *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA Hamburg) beauftragt, die auf die Durchführung groß angelegter Bildungsstudien spezialisiert ist. Die Testungen führten schulexterne Testleiter:innen durch, die im Vorfeld von der IEA Hamburg geschult und mit den Testmaterialien vertraut gemacht worden waren. Um einen standardisierten, über alle Testungen hinweg vergleichbaren Ablauf sicherzustellen, folgten die Testleiter:innen einem vorab detailliert festgelegten Ablaufplan (Skript) und lasen den Schüler:innen die Instruktionen wortwörtlich vor. Sie überwachten zudem die Einhaltung der Bearbeitungszeiten und dokumentierten etwaige Störungen und andere Vorkommnisse in einem Testsitzungsprotokoll.

Zur Sicherung einer hohen Teilnahmequote wurden Nachtests durchgeführt, wenn zu viele Schüler:innen einer Testgruppe am Testtag fehlten. Ein Nachtest war vorgesehen, wenn mindestens drei der für den Test ausgewählten Schüler:innen am Testtag abwesend waren.

13.2.2 Kompetenztests

Die Erfassung der Kompetenzen der Schüler:innen im IQB-Bildungstrend 2024 erfolgte mit Testaufgaben, die zentrale Bildungsstandards in den vier Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik operationalisieren. Die Aufgaben zu den fünf inhaltsbezogenen Leitideen *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall* im Fach Mathematik und zu den Kompetenzbereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* in den drei naturwissenschaftlichen Fächern wurden unter Federführung des IQB von Lehrkräften aus der gesamten Bundesrepublik entwickelt, die durch Expert:innen aus der Fachdidaktik und der Bildungsforschung geschult und beraten wurden, und vor ihrem Einsatz im Bildungstrend umfassend erprobt. Um Trendanalysen zu ermöglichen, kamen im Jahr 2024 dieselben Aufgaben zum Einsatz wie bereits im IQB-Bildungstrend 2018; ein substanzieller Teil dieser Aufgaben wurde zudem bereits im IQB-Ländervergleich 2012 verwendet.

Um die untersuchten Kompetenzen möglichst breit zu erfassen, enthielten die Aufgabenhefte insgesamt 451 Teilaufgaben („Items“) zum Fach Mathematik,

118 Items zum Fach Biologie und jeweils 134 Items zu den Fächern Chemie und Physik. Eine Übersicht über die Anzahl der eingesetzten Aufgabenblöcke pro Kompetenzbereich bzw. Leitidee und die darin enthaltenen Aufgaben und Items findet sich in Tabelle 13.4. Hierbei ist zu beachten, dass manche Aufgaben und Items sowohl im Teildesign für Schüler:innen mit SPF eingesetzt wurden als auch bei Schüler:innen ohne SPF.

Alle an der Erhebung teilnehmenden Schüler:innen erhielten Testhefte, die nur eine Teilmenge aller Aufgaben umfassten, wobei keines der Testhefte sämtliche Fächer und Kompetenzbereiche abdeckte. Damit die unterschiedlichen Teilmengen von Aufgaben bei der Auswertung dennoch auf einer gemeinsamen Skala abgebildet und die Leistungen verglichen werden können, wurden die Testhefte so gestaltet, dass verschiedene Testhefte neben unterschiedlichen Aufgaben auch teilweise dieselben Aufgaben enthielten. Auf diese Weise wurden die Aufgaben direkt innerhalb eines Testhefts oder indirekt über mehrere Testhefte hinweg miteinander verbunden (Verlinkung). Ein solches komplexes Testdesign ist in großangelegten Schulleistungsstudien üblich und wird oft als *Multiple-Matrix-Design* bezeichnet (Gonzalez & Rutkowski, 2010).

Tabelle 13.4: Anzahl der im IQB-Bildungstrend 2024 eingesetzten Aufgabenblöcke, Aufgaben und Items

Eingesetzt bei	Fach	Kompetenzbereich	Anzahl Aufgaben-blöcke	Anzahl Aufgaben	Anzahl Items
Schüler:innen ohne SPF	Mathematik	Zahl	9	68	110
		Messen	7	47	71
		Raum und Form	7	42	62
		Funktionaler Zusammenhang	9	46	83
		Daten und Zufall	9	44	82
	Biologie	Fachwissen	5	35	56
		Erkenntnisgewinnung	5	36	58
	Chemie	Fachwissen	5	42	63
		Erkenntnisgewinnung	5	32	67
	Physik	Fachwissen	5	43	66
		Erkenntnisgewinnung	5	36	64
	Biologie / Chemie / Physik	Fachwissen	1	12	12
Schüler:innen mit SPF	Mathematik	Zahl	3	32	58
		Messen	3	25	44
		Raum und Form	3	19	30
		Funktionaler Zusammenhang	3	14	17
		Daten und Zufall	3	20	40
	Biologie	Fachwissen	1	11	12
		Erkenntnisgewinnung	1	7	12
	Chemie	Fachwissen	1	13	13
		Erkenntnisgewinnung	1	8	14
	Physik	Fachwissen	1	11	14
		Erkenntnisgewinnung	1	10	13

Anmerkungen. Ein Teil der Aufgaben bzw. Items wurde sowohl im Teildesign für Schüler:innen mit SPF eingesetzt als auch bei Schüler:innen ohne SPF. SPF = sonderpädagogischer Förderbedarf.

Tabelle 13.5: Anzahl der Testhefte je Teildesign im IQB-Bildungstrend 2024

Teildesign	Eingesetzt bei	Fach	Anzahl Aufgaben-blöcke je Testheft	Anzahl Testhefte
1. Teildesign	SuS ohne SPF	Mathematik	6 à 20 Minuten	41
2. Teildesign	SuS ohne SPF	Naturwissenschaften	6 à 20 Minuten	31
3. Teildesign	SuS ohne SPF	Mathematik und Naturwissenschaften	6 à 20 Minuten	8
4. Teildesign	SuS mit SPF	Mathematik	4 à 30 Minuten	7
5. Teildesign	SuS mit SPF	Naturwissenschaften	4 à 30 Minuten	3
6. Teildesign	SuS mit SPF	Mathematik und Naturwissenschaften	4 à 30 Minuten	6

Anmerkungen. SuS = Schüler:innen; SPF = sonderpädagogischer Förderbedarf.

Tabelle 13.6: Ausschnitt aus den sechs im IQB-Bildungstrend 2024 verwendeten Teildesigns

Teildesign	20 min	20 min	20 min	15 min	20 min	20 min	20 min
1. Teildesign	MatFZ1	MatDZ1	MatDZ2		MatZA1	MatZA2	MatME1
	MatRF1	MatRF2	MatFZ1		MatFZ2	MatDZ3	MatZA3
	MatFZ1	MatRFF1	MatDZ3		MatFZ3	MatDZF1	MatZA1
2. Teildesign	BioFW1	PhyFW1	PhyEG2		PhyFW4	BioFW2	CheEG3
	BioEG1	PhyEG4	PhyFW2		BioFW2	BioEG5	CheFW5
	CheEG5	BioEG2	BioFW5		BioEG5	CheEG3	PhyFW5
3. Teildesign	MatZA1	MatRF1	MatFZ4		BioFW4	CheFW4	PhyFW1
	PhyFW4	BioFW5	CheFW5		MatDZ2	MatZA2	MatRF3
	MatRF2	MatFZ1	MatDZ3		BioEG2	CheEG1	PhyEG3
4. Teildesign	MatZAFL	MatMEFL			MatRFF1	MatFZF1	
	MatRFFL	MatDZFL			MatFZFL	MatMEF1	
	MatDZFL	MatZAF1			MatMEF2	MatRFF1	
5. Teildesign	BioEGF	CheFWF			BioFWF	PhyEGF	
	CheEGF	BioFWF			PhyFWF	BioEGF	
	PhyEGF	PhyFWF			CheFWF	CheEGF	
6. Teildesign	BioFWF	BioEGF			MatFZF1	MatDZF2	
	MatDZFL	MatRFF1			BioEGF	BioFWF	
	CheFWF	CheEGF			Ma1F4	Ma2FL	

Anmerkungen. Mat = Mathematik; Bio = Biologie; Che = Chemie; Phy = Physik; ZA = *Zahl*; ME = *Messen*; RF = *Raum und Form*; FZ = *Funktionaler Zusammenhang*; DZ = *Daten und Zufall;* FW = *Fachwissen*; EG = *Erkenntnisgewinnung*. Blöcke, die nach dem Kürzel für den Kompetenzbereich ein F tragen, wurden speziell für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf erstellt.

Das Testdesign für den IQB-Bildungstrend 2024 entspricht weitgehend dem des IQB-Bildungstrends 2018 und setzt sich aus sechs unterschiedlichen Teildesigns zusammen, die sich in der Auswahl und Zusammenstellung der Testaufgaben unterscheiden. Sowohl für Schüler:innen ohne SPF als auch für Schüler:innen mit SPF wurden jeweils drei Teildesigns entwickelt: eines, das ausschließlich Aufgaben aus dem Fach Mathematik enthielt, eines mit ausschließlich naturwissenschaftlichen Aufgaben und eines, in dem Mathematikaufgaben und Aufgaben zu den Naturwissenschaften zu gleichen Teilen kombiniert wurden (vgl. Tab. 13.5).

Die Erstellung des Testdesigns erfolgte in mehreren, aufeinander aufbauenden Schritten. Zunächst wurden Aufgaben zu Aufgabenblöcken gruppiert und diese dann wiederum zu Testheften zusammengestellt. Dabei wurden die Aufgabenblöcke weitestgehend unverändert aus dem IQB-Bildungstrend 2018 übernommen. Eine Übersicht über die Anzahl der pro Teildesign eingesetzten Testhefte findet sich in Tabelle 13.5 und eine beispielhafte Darstellung eingesetzter Testhefte pro Teildesign findet sich in Tabelle 13.6. Eine detailliertere Beschreibung des Vorgehens kann dem Berichtsband zum IQB-Bildungstrend 2018 entnommen werden (Becker et al., 2019).

Neben den fachspezifischen Kompetenztests bearbeiteten die Schüler:innen kurze Tests zur Erfassung kognitiver Grundfähigkeiten. Diese umfassten figurale (nonverbale) Aufgaben zum schlussfolgernden Denken (Wilhelm et al., 2014) sowie zwei Lückentexte mit jeweils 30 Lücken zur Erfassung der Deutschkenntnisse. Die Lückentexte wurden am IQB nach dem C-Test-Prinzip (vgl. etwa Klein-Braley, 1997) entwickelt.

Testaufgaben im Bildungstrend

Mit den Testaufgaben zum Fach Mathematik wird das gesamte Spektrum der in den Bildungsstandards beschriebenen mathematischen Kompetenzen so breit wie möglich abgebildet. Insbesondere sind alle allgemeinen mathematischen Kompetenzen repräsentiert und bei der Aufgabenbearbeitung häufig in kombinierter Anwendung erforderlich; rein kalkül- und verfahrensorientierte Aufgaben stellen Ausnahmen dar. Die Testaufgaben bestehen in den meisten Fällen jeweils aus einem kurzen einführenden Aufgabentext (Stimulus) und bis zu acht darauf bezogenen Teilaufgaben (Items). Der Stimulus kann durch ein Diagramm, eine Fotografie, eine Schemazeichnung oder Ähnliches ergänzt sein. Es werden verschiedene Aufgabenformate genutzt, darunter geschlossene Formate wie Mehrfachwahlaufgaben (*Multiple-Choice*) oder Zuordnungsaufgaben sowie offene Formate. Bei geschlossene Items ist entweder eine einzige richtige Antwort aus bis zu sechs Antwortalternativen anzukreuzen oder für mehrere vorgegebene Einzelaussagen ist jeweils zu entscheiden, ob diese richtig oder falsch sind. Offene Items erfordern hingegen eine frei formulierte Antwort. Bei einem Teil dieser Items werden wenige Wörter oder Zahlenwerte gefordert. Bei anderen offenen Items besteht die Antwort aus der Beschreibung oder Begründung einer Lösung bzw. der Darlegung eines Rechenweges und kann dementsprechend mehrere Sätze umfassen.

In den Naturwissenschaften wird im Kompetenzbereich *Fachwissen* der fachgerechte und flexible Umgang mit Fachwissen in verschiedenen Inhaltsbereichen der naturwissenschaftlichen Fächer geprüft. Die fachspezifischen Inhalte beziehen sich beispielsweise in der Biologie auf die Struktur und Funktion von Organismen, in der Chemie auf chemische Reaktionen und in der Physik auf Wechselwirkungen. Im Bereich *Erkenntnisgewinnung* greifen

die Aufgaben zentrale Aspekte des naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses auf (Untersuchungen, Modellbildung, wissenschaftstheoretische Reflexion). Die Testaufgaben in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern bestehen jeweils aus einem Aufgabenstamm, einem oder mehreren Items und den dazugehörigen Antwortmöglichkeiten bzw. Freifeldern für die von den Schüler:innen selbst zu formulierenden Antworten. Im Aufgabenstamm wird in einem kurzen Einführungstext (Stimulus) ein fachliches Problem beschrieben, das in einen Kontext eingebettet ist. Alle lösungsrelevanten Informationen werden in Form eines kurzen Textes und/oder in visualisierter Form (Grafiken, Fotografien, Diagramme, Illustrationen) präsentiert. An den Aufgabenstamm schließen sich mindestens ein bis maximal vier Items mit den konkreten Aufgabenstellungen an. Ähnlich wie im Fach Mathematik werden die Items in unterschiedlichen Formaten dargeboten: Bei geschlossenen Items kommen unter anderem Multiple-Choice-Aufgaben mit vier Antwortalternativen zum Einsatz sowie Sortieraufgaben, bei denen eine Reihe von Begriffen oder Sätzen in eine bestimmte Reihenfolge gebracht werden muss. Offene Items erfordern eine frei formulierte Antwort, die aus einem oder wenigen Wörtern (z. B. bei Lückentexten), Zahlenwerten (z. B. bei physikalische Berechnungen) oder Symbolen (z. B. bei Reaktionsschemata in der Chemie) besteht. Bei anderen offenen Items wird von den Schüler:innen eine ausführlichere, frei formulierte Antwort oder auch eine Skizze, Zeichnung bzw. eine andere Form der grafischen Darstellung erwartet. Die frei formulierte Antwort kann zum Beispiel eine Beschreibung oder Erklärung eines Sachverhalts oder die Formulierung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung beinhalten.

13.2.3 Fragebögen

Zusätzlich zu den Kompetenztests wurden verschiedene Fragebögen eingesetzt, die sich an Schüler:innen, deren Eltern und Lehrkräfte sowie die Schulleitungen richteten. In den Fragebögen ging es primär um die Erfassung von Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen, die für Analysen von geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten benötigt werden, und von Informationen zu schulischen und außerschulischen Lernbedingungen. Im Vorfeld der Studie wurden die Inhalte aller eingesetzten Fragebögen und die Erhebungsprozeduren durch die Kultusministerien der Länder unter Einbezug der Datenschutzbeauftragten geprüft und genehmigt. Für die gesamte Erhebung wurde durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen sichergestellt, dass eine Identifikation von Einzelpersonen ausgeschlossen ist (vgl. Kasten zum Datenschutz im IQB-Bildungstrend).

Tabelle 13.7: Verpflichtungsgrad der Teilnahme an den Fragebogenerhebungen nach Land und Schulträgerschaft

Land	Fragebogen für Schüler:innen[1]		Fragebogen für Lehrkräfte[2]		Fragebogen für Schulleitungen[2]	
	öffentliche Schulen	Schulen in freier Trägerschaft	öffentliche Schulen	Schulen in freier Trägerschaft	öffentliche Schulen	Schulen in freier Trägerschaft
Baden-Württemberg	●	○	●	○	●	○
Bayern	○	○	○	○	○	○
Berlin	●	○	◑	○	◑	○
Brandenburg	●	○	●	○	●	○
Bremen	●	●	◑	◑	◑	◑
Hamburg	●	●	◑	◑	◑	◑
Hessen	●	○	◑	○	◑	○
Mecklenburg-Vorpommern	●	○	●	○	●	○
Niedersachsen	●	○	●	○	●	○
Nordrhein-Westfalen	○	○	●	●	●	●
Rheinland-Pfalz	○	○	◑	○	◑	○
Saarland	○	○	◑	○	◑	○
Sachsen	○	○	○	○	○	○
Sachsen-Anhalt	●	●	●	●	●	●
Schleswig-Holstein[3]	●	○	●	○	●	○
Thüringen	●	Entscheidung Schule/Träger	●	Entscheidung Schule/Träger	●	Entscheidung Schule/Träger

● Verpflichtende Teilnahme

◑ Teilweise verpflichtende Teilnahme

○ Freiwillige Teilnahme

[1] Bei freiwilliger Teilnahme zusätzlich Einverständnis der Eltern erforderlich.
[2] Bei teilweise verpflichtender Teilnahme schul- und unterrichtsbezogene Angaben verpflichtend, persönliche Angaben freiwillig.
[3] Für staatlich anerkannte Schulen in freier Trägerschaft gelten dieselben Regelungen wie für öffentliche Schulen.

Im Gegensatz zur Teilnahme an den Kompetenztests bestand nicht in allen Ländern eine allgemeine Verpflichtung zur Teilnahme an den Fragebogenerhebungen. Diese hing von den jeweiligen Landesschulgesetzen, dem Schulträger (öffentliche oder freie Trägerschaft) und den Datenschutzregelungen des Landes ab. Der Grad der Teilnahmeverpflichtung wird in Tabelle 13.7 für die unterschiedlichen Fragebögen dargestellt. Im Anschluss daran wird beschrieben, wie die einzelnen Fragebogeninstrumente administriert wurden und welche Inhalte sie jeweils umfassten.

Datenschutz im IQB-Bildungstrend

Eine wesentliche Bedingung für die Durchführung, Auswertung und Berichtlegung zu den IQB-Bildungstrends ist der Schutz der Rechte aller beteiligten Personen, wozu insbesondere die teilnehmenden Schüler:innen, deren Eltern sowie die befragten Lehrkräfte und Schulleitungen gehören. Hierzu werden im Einklang mit den geltenden Regelungen zum Datenschutz – unter anderem der Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union (DSGVO), dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) und den Datenschutzgesetzen der Länder in der Bundesrepublik Deutschland – technische und organisatorische Maßnahmen umgesetzt, die einen Zugriff Unbefugter auf die erfassten Informationen verhindern und eine Identifikation von Einzelpersonen anhand der Erhebungsinstrumente und in den Datensätzen ausschließen sollen.

Einen wesentlichen Baustein des Datenschutzkonzepts stellt dabei das Prinzip der pseudonymisierten Datenerfassung dar. Diesem Prinzip folgend wird auf sämtlichen Erhebungsinstrumenten anstelle von Klarnamen ausschließlich ein Pseudonym (die sogenannte ID-Nummer) verwendet – eine nur für die Studie gebildete mehrstellige Ziffer, die keinen Rückschluss auf konkrete Personen oder Schulen erlaubt. Diese ID-Nummer ermöglicht es, die zur selben Person, Klasse bzw. Schule gehörenden Informationen aus den verschiedenen Erhebungsinstrumenten (z. B. Kompetenztestergebnis, Angaben im Fragebogen für Schüler:innen, Angaben im Elternfragebogen und Angaben der Lehrkräfte zum Unterricht in der Klasse der Schüler:innen) zusammenzuführen, um beispielsweise soziale oder zuwanderungsbezogene Disparitäten in den erreichten Kompetenzen analysieren zu können, ohne die Namen der beteiligten Personen zu erfragen. Es gilt durchgehend und jederzeit das Prinzip, dass kein Name die Schule verlässt.

Im Zuge der Datenaufbereitung am Forschungsdatenzentrum (FDZ) des IQB erfolgt schließlich eine vollständige Anonymisierung der Daten. Dabei werden die für die Datenerhebung gebildeten ID-Nummern durch neue, zufällige Nummern ersetzt, sehr selten vorkommende Angaben zu Kategorien zusammengefasst, die auf größere Personengruppen zutreffen, und Eintragungen in Freitextfeldern entfernt, die unter besonderen Umständen Rückschlüsse auf Personen zulassen könnten.

Fragebogen für Schüler:innen

Der Fragebogen für Schüler:innen lag in sechs verschiedenen Versionen vor, die in den Fragen zur Person und zum häuslichen Umfeld identisch waren, sich jedoch hinsichtlich weiterer Fragen zu schulischen Lerngelegenheiten und Merkmalen der Schüler:innen unterschieden. Die Verwendung verschiedener Fragebogenversionen ermöglichte es, den zeitlichen Umfang der Befragung zu reduzieren und gleichzeitig Informationen zu einer größeren Anzahl relevan-

ter Fragestellungen zu erhalten. Schüler:innen mit SPF an allgemeinen Schulen sowie Schüler:innen an Förderschulen erhielten jeweils im Umfang reduzierte Fragebogenversionen.

Neben Fragen zur Person (z. B. Geschlecht, Alter und Geburtsland), zum häuslichen Umfeld (z. B. Geburtsland der Eltern und Sprachgebrauch im Elternhaus) sowie zu schulischen und außerschulischen Lernbedingungen (z. B. Merkmale des Unterrichts, Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Aktivitäten) wurden auch motivationale und sozio-emotionale Merkmale der Schüler:innen (z. B. fachbezogene Interessen, soziale Fähigkeiten), die Schulzufriedenheit sowie die soziale Eingebundenheit in der Klasse erhoben.

Ansichtsexemplare der Fragebögen wurden im Vorfeld der Erhebung sowohl der jeweiligen Schule als auch den Jugendlichen und ihren Eltern auf der Webseite des IQB zur Verfügung gestellt. Sofern die Datenschutzbestimmungen in den Ländern eine Einverständniserklärung der Eltern zur Beantwortung des Fragebogens vorsahen (vgl. Tab. 13.7), wurde diese entsprechend eingeholt. Lag am Erhebungstag keine Einverständniserklärung vor, wurde den entsprechenden Schüler:innen kein Fragebogen vorgelegt.

Fragebogen für Eltern

Der Fragebogen für die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten umfasste unter anderem Angaben zur Person (z. B. Geburtsland und Beruf), zum häuslichen Umfeld (z. B. Sprachgebrauch in der Familie und Anzahl vorhandener Bücher) und zur Schule ihres Kindes. Für die Berichtlegung sind dabei insbesondere die soziale Herkunft und der Zuwanderungshintergrund relevant (vgl. Kapitel 6 und 7). Die Teilnahme an der Elternbefragung war in allen Ländern freiwillig.

Der Fragebogen für Eltern wurde den Schüler:innen am Erhebungstag zusammen mit einem Begleitschreiben nach Hause mitgegeben und nach Bearbeitung in verschlossenen Umschlägen in der Schule wieder eingesammelt. Über einen personalisierten passwortgeschützten Link bzw. QR-Code war alternativ eine Online-Teilnahme möglich, wobei der Online-Fragebogen am PC, Notebook, Tablet oder Smartphone bearbeitet werden konnte. Während die Papierfassung nur auf Deutsch vorlag, stand der Online-Fragebogen auch in den Sprachen Arabisch, Englisch, Polnisch, Russisch, Türkisch und Ukrainisch zur Verfügung.

Fragebogen für Lehrkräfte

Um zentrale Rahmenbedingungen schulischer Bildungsprozesse beschreiben zu können, wurden die Lehrkräfte, die in den teilnehmenden Klassen im Schuljahr 2023/2024 die Fächer Mathematik und/oder Biologie, Chemie bzw. Physik unterrichteten, ebenfalls befragt. Neben demografischen Angaben zur eigenen Person, wie Geschlecht und Alter, deckte der Fragebogen eine Reihe von auf die Lehrperson und ihren Unterricht im jeweiligen Fach bezogenen Themengebieten ab. Dazu gehörten unter anderem die berufliche Qualifikation der Lehrkräfte, ihre Berufszufriedenheit und ihr Belastungserleben, ihr Umgang mit digitalen Medien, Aspekte der Unterrichtsgestaltung in den am Bildungstrend teilnehmenden Klassen sowie Fragen zur Zusammenarbeit im Fachkollegium und zum Umgang mit Vergleichsarbeiten. Auch für die Teilnahme an der Lehrkräftebefragung unterschied sich der Grad der Verpflichtung zwischen den Ländern (vgl. Tab. 13.7).

Es kamen verschiedene Fragebogenversionen zum Einsatz, wobei mit Blick auf den Umfang des Fragebogens je nach unterrichteter Fächerkombination in der teilnehmenden Klasse einzelne fachspezifische Fragenkomplexe ausgelassen

wurden. Die Angaben der Lehrkräfte wurden in der Regel mit einem passwortgeschützten Online-Fragebogen erfasst. Alternativ hatten die Lehrkräfte die Möglichkeit, Papierfragebögen anzufordern.

Um differenziertere Analysen zu Lehrkräften zu ermöglichen, die sich über ein Quer- bzw. Seiteneinstiegsprogramm für den Schuldienst qualifiziert haben (vgl. Kapitel 12), wurden über die genannten Fachlehrkräfte in Mathematik und den Naturwissenschaften hinaus an allen Schulen weitere nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte befragt (sofern vorhanden). Diesen Lehrkräften wurden keine fach- oder lerngruppenspezifischen Fragen vorgelegt.

Fragebogen für Schulleitungen

Auch die Schulleiter:innen der teilnehmenden Schulen wurden im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 schriftlich befragt, um wichtige schulische Rahmenbedingungen zu erfassen. Die Fragen bezogen sich einerseits auf Angaben zur Person, beispielsweise Geschlecht und Beschäftigungsdauer als Schulleitung, und andererseits auf Merkmale der Schule wie etwa Trägerschaft, Größe der Schule und Ausstattung mit technischen Geräten. Zudem beantworteten die Schulleitungen verschiedene Fragen zum Umgang mit Vergleichsarbeiten. Auch die Schulleitungsbefragung wurde online durchgeführt, wobei die Möglichkeit gegeben war, alternativ Papierfragebögen anzufordern.

13.3 Aufbereitung der Testdaten

In einem ersten Schritt der Datenaufbereitung wurden die von den Schüler:innen bearbeiteten Testhefte sowie die Fragebögen durch die IEA Hamburg eingescannt. Anschließend wurden die nun digital vorliegenden Antworten der Schüler:innen kodiert, also den jeweiligen Antwortkategorien zugeordnet. Während Aufgaben mit geschlossenen Antwortformaten, zum Beispiel *Multiple-Choice*-Items, maschinell kodierbar waren, erfolgte die Bewertung von Kurzantworten und offenen Antworten durch geschulte Kodierer:innen. Fehlende Werte in den Kompetenztests, die durch Auslassen von Items im Testverlauf oder durch Nicht-Erreichen des Testheftendes auftraten, wurden wie in früheren Erhebungen (Becker et al., 2019) wie Falschantworten gewertet.

Im Zuge der Testdatenaufbereitung wurden auch verschiedene Plausibilitätsprüfungen durchgeführt. Dabei wurden auffällige Muster fehlender Werte in den Itemantworten mithilfe der Testsitzungsprotokolle bestimmten Ursachen zugeordnet (etwa Unterbrechungen der Testsitzung aufgrund externer Störungen). Die resultierenden gruppen- oder personenweise fehlenden Werte wurden dann nicht wie Falschantworten behandelt, wenn derartige Probleme bei einzelnen Aufgaben oder ganzen Testteilen durch die Testleitung im Testsitzungsprotokoll vermerkt worden waren.

13.4 Skalierung

Die Aufgaben der Kompetenztests im IQB-Bildungstrend 2024 wurden fächerweise und kompetenzbereichsspezifisch entwickelt, wobei für jeden Kompetenzbereich in jedem Fach jeweils von einem eindimensionalen Konstrukt ausgegangen wurde. Bei Konstrukten wie den im IQB-Bildungstrend 2024

erfassten Kompetenzen handelt es sich um *latente*, also nicht direkt beobachtbare Variablen. Daher werden zur Schätzung der Kompetenzen der Schüler:innen in den einzelnen Domänen statistische Verfahren zur Modellierung latenter Variablen genutzt. Die hierbei verwendeten Modelle werden im Folgenden näher beschrieben.

13.4.1 Das statistische Modell

Das im IQB-Bildungstrend 2024 zur Skalierung der Kompetenzdaten verwendete statistische Modell mit latenten Variablen basiert auf der probabilistischen Testtheorie bzw. der *Item Response Theory* (Embretson & Reise, 2000; Hambleton et al., 1991). Im Rahmen der IRT wurden Modelle entwickelt, mit denen eine funktionale Beziehung zwischen mindestens einer latenten Variablen (z. B. der Kompetenz im Fach Mathematik) und einer manifesten kategorialen Variablen (z. B. Item gelöst / Item nicht gelöst) formalisiert wird. Es wird angenommen, dass die Kompetenz im Fach Mathematik nicht direkt beobachtbar ist und nur indirekt über die Antworten der Schüler:innen auf die Aufgaben im Kompetenztest erschlossen werden kann. Mithilfe des Modells werden genaue Annahmen über den Zusammenhang zwischen der Kompetenz und der Wahrscheinlichkeit einer richtigen Itemantwort getroffen. Demnach ist die Wahrscheinlichkeit, ein bestimmtes Item zu lösen, umso größer, je höher die Kompetenz ist.

Wie in allen Bildungstrendstudien des IQB seit dem IQB-Bildungstrend 2016 wurde für das Fach Mathematik auch im IQB-Bildungstrend 2024 aus der Familie der IRT-Modelle ein restringiertes zweiparametrisches IRT-Modell verwendet (Becker et al., 2019; Weirich et al., 2017). Das 2PL- oder Birnbaum-Modell (Birnbaum, 1968) erlaubt als eine Erweiterung des Rasch-Modells, unterschiedliche (also von 1 abweichende) Trennschärfen für einzelne Items oder Itemgruppen zu modellieren.

Die Grundgleichung des 2PL-Modells für dichotome Daten modelliert die Wahrscheinlichkeit $P(X_{ik} = 1)$, mit der ein:e Schüler:in k mit Kompetenz θ_k ein bestimmtes Item i mit der Schwierigkeit β_i und der Trennschärfe α_i korrekt lösen kann:

$$P\left(X_{ik}=1\right)=\frac{e^{\alpha_i(\theta_k-\beta_i)}}{1+e^{\alpha_i(\theta_k-\beta_i)}}$$

Setzt man in der obenstehenden Gleichung α_i für jedes Item auf den festen Wert 1, entspricht die Gleichung der des Rasch-Modells. X_{ik} ist eine Zufallsvariable, deren Realisation die konkret beobachtete Itemantwort bezeichnet (0 im Falle einer Falschantwort und 1 im Falle einer Richtigantwort). Die Itemschwierigkeiten β_i und Personenfähigkeiten θ_k liegen auf einer kontinuierlichen Skala, die einen nach oben und nach unten unbegrenzten Wertebereich aufweist und deren Nullpunkt zunächst unbestimmt ist. Sie wird als Logit-Skala bezeichnet. Dasselbe gilt (theoretisch) auch für die Trennschärfen α_i, wobei Werte nahe Null oder kleiner als Null unplausibel und zumeist auf Fehler bei der Kodierung der Itemantworten zurückzuführen sind. Im IQB-Bildungstrend 2024 wurden die Personenparameter von der Logit-Metrik auf eine leichter verständliche und interpretierbare Metrik transformiert (siehe Abschnitt 13.4.3).

Die Entscheidung, das 2PL-Modell anstelle des Rasch-Modells zu verwenden, resultiert aus dem Befund, dass die für Schüler:innen mit SPF entwickel-

ten Items empirisch eine im Mittel von 1 abweichende Trennschärfe haben, also nicht raschhomogen sind. Da für die regulären Items in Übereinstimmung mit dem IQB-Bildungstrend 2018 bzw. dem IQB-Ländervergleich 2012 jedoch die Annahme der Raschhomogenität gilt, wurde im IQB-Bildungstrend 2024 kein „freies" (unrestringiertes) 2PL-Modell verwendet, bei dem für jedes einzelne Item sowohl ein Schwierigkeits- als auch ein Trennschärfeparameter geschätzt wird. Stattdessen wurde ein restringiertes 2PL-Modell spezifiziert, bei dem die Trennschärfen der regulären Items auf den Wert 1 fixiert waren. Für die SPF-Items hingegen wurde ein abweichender Trennschärfeparameter zugelassen, der jedoch gemäß der Modellspezifikation identisch für alle SPF-Items desselben Kompetenzbereichs bzw. derselben Leitidee war. Da in den naturwissenschaftlichen Fächern keine SPF-Items entwickelt wurden, kam in beiden Kompetenzbereichen dieser Fächer jeweils das eindimensionale Rasch-Modell zum Einsatz.

13.4.2 Parameterschätzung

Zur Schätzung der Modellparameter wurde das Paket TAM (Robitzsch et al., 2022) des Statistikprogramms R (R Core Team, 2024) verwendet. In TAM ist die Schätzmethode *Marginal Maximum Likelihood* (MML; Bock & Aitkin, 1981; Embretson & Reise, 2000; Johnson, 2007) implementiert. Bei der MML-Schätzung wird in der Regel eine Verteilungsannahme für die Personenfähigkeiten getroffen, üblicherweise die Normalverteilungsannahme. Im IQB-Bildungstrend 2024 erfolgte die Parameterschätzung in einem zweischrittigen Verfahren: Zunächst wurden die Itemparameter geschätzt (Kalibrierung der Items) und anschließend die Personenparameter.

Kalibrierung der Items

Unter der Kalibrierung von Items versteht man die Schätzung der Itemschwierigkeiten und gegebenenfalls der Trennschärfen. Hierfür wurde für jeden Kompetenzbereich separat ein eindimensionales restringiertes 2PL- bzw. Rasch-Modell spezifiziert. Da sich die Zielgruppen der verschiedenen Teildesigns systematisch in ihrer mittleren Kompetenz unterscheiden und zugleich die Verteilung der Aufgaben und Testitems nicht zufällig oder gleichverteilt auf die Testhefte der jeweiligen Teildesigns erfolgte, musste bei Verwendung der MML-Schätzmethode bereits für die Kalibrierung ein Hintergrundmodell spezifiziert werden, um Verzerrungen zu vermeiden (DeMars, 2002). Ein Hintergrundmodell oder auch Populationsmodell beinhaltet in der Regel Informationen über Fähigkeitsunterschiede zwischen Gruppen in der Population. Mögliche Verzerrungen in der Itemparameterschätzung können dadurch vermieden werden, dass bei der Schätzung berücksichtigt wird, zu welchem Teildesign (vgl. Abschnitt 13.2) das entsprechende Testheft gehört (DeMars, 2002; von Davier et al., 2009). Die so gewonnenen Itemparameterschätzungen bilden die Basis für die weiteren Auswertungsschritte.

Obwohl die Items bereits in vorhergehenden Studien zum Einsatz kamen, wurden sämtliche Items nach der Kalibrierung nochmals auf ihre psychometrische Güte geprüft. Zur Einschätzung der psychometrischen Eignung eines jeden Items wurden die Kriterien Itemschwierigkeit, Trennschärfe und Modellpassung herangezogen. Die Prüfung erfolgte separat für jedes Teildesign. So wurde beispielsweise ein Item, das in der Gruppe der Schüler:innen mit SPF eine schlechte

Passung an das Modell aufwies, für diese Gruppe aus der Analyse ausgeschlossen.

Schätzung der Personenparameter

Zur Schätzung der Personenparameter hat sich in großen Schulleistungsstudien der auf dem Prinzip der Multiplen Imputation (Rubin, 1987; Schafer & Graham, 2002) beruhende *Plausible-Values*-Ansatz bewährt, der zu erwartungstreuen Lage- und Dispersionsparameterschätzungen auf Gruppenebene führt (Mislevy et al., 1992; von Davier et al., 2009; Wu, 2005). Anstelle eines einzelnen Kompetenzwertes wird hierbei für jede Person eine individuelle Wahrscheinlichkeitsverteilung ihrer Kompetenz modelliert, und es werden deren Lage- sowie Streuungsparameter geschätzt. Für jede Person werden dann mehrere „plausible Werte“ (*Plausible Values*) zufällig aus dieser individuellen Verteilung gezogen. Damit die Verteilung der Plausible Values möglichst genau die tatsächliche Verteilung der Kompetenzen der Schüler:innen repräsentiert, muss in der Regel auch bei diesem Verfahren ein Hintergrundmodell spezifiziert werden, das Annahmen über die Populationsverteilung beinhaltet. Dabei gilt der Grundsatz, dass alle Variablen, über deren Zusammenhang mit den Kompetenzwerten in späteren Analysen Aussagen getroffen werden sollen, bereits bei der Plausible-Value-Ziehung im Hintergrundmodell zu berücksichtigen sind, um Verzerrungen zu vermeiden (z. B. Frey et al., 2008).

Die Daten, die in das Hintergrundmodell im IQB-Bildungstrend 2024 Eingang fanden, beruhen einerseits auf Angaben der Schulen und Lehrkräfte und andererseits auf Angaben in den Schüler:innen- und Elternfragebögen. Bei der Erfassung von Hintergrunddaten über Fragebögen kommt es nahezu unvermeidlich zu fehlenden Werten. In einigen Fällen fehlen die Angaben nicht vollständig zufällig, sondern bestimmte Personengruppen tendieren eher dazu, bestimmte Angaben auszulassen als andere. In solchen Fällen sollten zur Behandlung der fehlenden Werte statistische Verfahren zum Einsatz kommen, mit denen der Mechanismus modelliert werden kann, der für das Zustandekommen der fehlenden Werte verantwortlich ist (Grund et al., 2021; Lüdtke et al., 2007; Rutkowski, 2011). Hierzu eignen sich insbesondere imputationsbasierte Verfahren, in denen fehlende Werte ersetzt (imputiert) werden. Wie in den vorherigen IQB-Bildungstrends (siehe z. B. Becker et al., 2019; Sachse et al., 2022; Weirich et al., 2023) wurde auch im IQB-Bildungstrend 2024 zur Imputation der Hintergrunddaten das Verfahren *Multivariate Imputation by Chained Equations* verwendet, das im Paket mice (van Buuren, 2007; van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011) für die Statistiksoftware R (R Core Team, 2024) implementiert ist. Bei diesem Verfahren werden die fehlenden Werte einer Variablen anhand der vorhandenen Informationen aller anderen Variablen geschätzt. Für jedes Land erfolgte die Imputation separat in einem Modell, in das unter anderem folgende Hintergrundmerkmale einbezogen wurden: Geschlecht, Schulart, Noten, Vorliegen eines sonderpädagogischen Förderbedarfs, familiärer Hintergrund (u. a. Zuwanderungshintergrund, soziale Herkunft und Familiensprache), motivationale Merkmale (u. a. fachspezifisches Selbstkonzept und Interesse), sozio-emotionale Merkmale (u. a. soziale Fähigkeiten), Indikatoren kognitiver Grundfähigkeiten und Merkmale der Fachlehrkräfte bzw. des Fachunterrichts (u. a. Ausbildung der Lehrkräfte, deren Arbeitsjahre im Beruf und Berufszufriedenheit, Aspekte der Unterrichtsqualität und Umgang mit digitalen Medien im Unterricht) sowie die Klassenmittelwerte ausgewählter Variablen. Neben diesen Hintergrundmerkmalen wurden das Teildesign, die

Kompetenzwerte der Schüler:innen in Form von *Weighted Likelihood Estimates* (WLEs; Warm, 1989) sowie die Klassenmittelwerte dieser Kompetenzwerte in die Imputation einbezogen, um ihre Zusammenhänge mit den Hintergrundvariablen zu berücksichtigen (Monseur & Adams, 2009).

Einige der Hintergrundvariablen weisen hohe Abhängigkeiten untereinander auf (Multikollinearität). Werden multikollineare Variablen bei der Ziehung der Plausible Values in das Hintergrundmodell aufgenommen, führt dies häufig zu Schätzproblemen. Daher wurden die Einzelvariablen zunächst länderweise in einer Hauptkomponentenanalyse in zueinander unkorrelierte (orthogonale) Faktoren überführt. Konkret wurden nach der Imputation im Fach Mathematik so viele Hauptkomponenten extrahiert, dass 95 Prozent der Gesamtvarianz aller Hintergrundvariablen (ohne Einbezug der WLEs und der entsprechenden Klassenmittelwerte) erklärt werden konnte. Die Anzahl der extrahierten Hauptkomponenten liegt dabei je nach Land und Kompetenzbereich zwischen 109 und 117. In den naturwissenschaftlichen Fächern konnten aus technischen Gründen höchstens 100 Hintergrundvariablen einbezogen werden. Somit wurden hier zwischen 85 und 99 Faktoren extrahiert, die jeweils mindestens 90 Prozent der Gesamtvarianz aller Hintergrundvariablen erklären. Bei der länderweisen Ziehung der Plausible Values wurden diese Hauptkomponenten im Fach Mathematik als Hintergrundmodell in der Software TAM (Robitzsch et al., 2022) und in den naturwissenschaftlichen Fächern in der Software ConQuest 2.0 (Wu et al., 2007) spezifiziert. Um für eine valide Trendschätzung sicherzustellen, dass die länderweise gezogenen Plausible Values länderübergreifend auf der Metrik des IQB-Bildungstrends 2018 bzw. des IQB-Ländervergleichs 2012 liegen, erfolgte eine Fixierung der Itemparameter. Die Itemparameter, die zum Fixieren benutzt wurden, waren im Fach Mathematik zuvor mithilfe des oben genannten restringierten 2PL-Modells und in den naturwissenschaftlichen Fächern in einem 1PL-Modell geschätzt worden und wurden anschließend mithilfe eines *Mean-Mean-Linkings* (Kolen & Brennan, 2014) transformiert.

Zur Berücksichtigung der Ladungs- und Korrelationsstruktur zwischen den Kompetenzbereichen innerhalb eines Faches wurde in analoger Weise verfahren wie in früheren IQB-Bildungstrendstudien. Im Fach Mathematik erfolgte die Bestimmung der Plausible Values separat für jedes Land in fünf eindimensionalen Modellen für die Leitideen und einem weiteren eindimensionalen Modell für die Globalskala. In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgte die Plausible-Value-Ziehung in einem sechsdimensionalen Modell. Der Grund für das Vorgehen in Mathematik liegt darin, dass es in früheren Bildungstrends zu Konvergenzproblemen bei der Schätzung des fünfdimensionalen 2PL-Modells mithilfe von MML kam. In den naturwissenschaftlichen Fächern hingegen kam es bei der Schätzung des sechsdimensionalen Modells nicht zu Konvergenzproblemen, da ein 1PL-Modell genutzt wurde.

13.4.3 Bestimmung der Transformationsvorschrift für die Berichtsmetrik

Durch die Verwendung von IRT-Modellen liegen die berechneten Kompetenzwerte zunächst auf der Logit-Skala vor. Da der Wertebereich der Logit-Skala die gesamten reellen Zahlen umfasst und negative Werte im Falle von Testergebnissen nicht intuitiv interpretierbar sind, wird in Bildungsstudien in der Regel eine Transformation dieser Skala vorgenommen, wobei die inhaltliche Bedeutung der Kompetenzskalen unverändert bleibt. Für den Mittelwert und die Standardabwei-

chung dieser Berichtsmetrik wurden vorab festgelegte Werte für eine bestimmte Referenzpopulation definiert. Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde dabei dieselbe Transformation wie im IQB-Ländervergleich 2012 und im IQB-Bildungstrend 2018 gewählt, sodass in jedem Fach und Kompetenzbereich bzw. jeder Leitidee in der Referenzpopulation des IQB-Ländervergleichs 2012 der Mittelwert bei 500 Punkten und die Standardabweichung bei 100 Punkten lag. Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 werden somit auf dieser im Rahmen des IQB-Ländervergleichs 2012 definierten Metrik abgebildet.

13.5 Trendschätzung

Um im IQB-Bildungstrend 2024 Veränderungen in den Ergebnissen berichten zu können, muss sichergestellt sein, dass die Kompetenzschätzungen verschiedener Erhebungsjahre auf einer gemeinsamen Metrik liegen. Um dies zu erreichen, wurden die Datensätze der drei Erhebungszyklen über gemeinsame Items (sogenannte *Ankeritems*) miteinander verlinkt (Kolen & Brennan, 2014). Durch einen möglichsten großen Pool von Ankeritems wird versucht, die statistische Unsicherheit bei der Schätzung von Veränderungen zu minimieren. Die gemeinsame Metrik der Ergebnisse wird durch eine Gleichsetzung der Schwierigkeitsparameter der Ankeritems über die verschiedenen Erhebungszeitpunkte erreicht.

13.5.1 Differenzielles Itemfunktionieren

Obwohl die jeweiligen Ankeritems in den Erhebungsjahren 2012, 2018 und 2024 unverändert zum Einsatz kamen, ist nicht garantiert, dass ihre empirische Schwierigkeit zu allen drei Erhebungszeitpunkten konstant ist. Haben einzelne Ankeritems zum zweiten oder dritten Erhebungszeitpunkt eine (relativ zu den anderen Ankeritems) andere Schwierigkeit als zum ersten Erhebungszeitpunkt, spricht man von *Differential Item Functioning* (DIF; Camilli, 1992; Penfield & Camilli, 2007; Sireci & Rios, 2013) bzw. *Item Parameter Drift* (IPD; Miller & Fitzpatrick, 2009). IPD kann zu systematisch verzerrten Trendschätzungen führen und kann beispielsweise dadurch entstehen, dass die Schüler:innenkohorte des Jahres 2024 mit bestimmten Inhalten, auf die sich ein Item bezieht, nicht länger vertraut ist. Veränderungen in der Testteilnahmemotivation der Schüler:innen, die sich wiederum in unterschiedlichen Auslassungsraten niederschlagen, können ebenfalls IPD verursachen (Sachse et al., 2019). Daher wurden Items, deren IPD über 0.64 Logits oder unter –0.64 Logits lag (was in Anlehnung an die *Educational Testing Service*-Klassifikation hohem DIF entspricht; siehe Penfield & Algina, 2006), von der Verlinkung ausgeschlossen, um potenzielle Verzerrungen der Trendschätzung zu vermeiden. Weiterhin wurde die durch IPD entstehende Unsicherheit bei der Schätzung der Populationsparameter in Form des Linkingfehlers quantifiziert und fand, wie auch in den PISA-Studien (vgl. etwa OECD, 2014), Eingang in die Standardfehlerberechnung der Trends.

13.5.2 Quantifizierung der Unsicherheit der Trendschätzungen

Jede statistische Schätzung ist mit Unsicherheit verbunden, die verschiedene Ursachen haben kann. Für große Schulleistungsstudien spielen der Messfehler und der Stichprobenfehler eine zentrale Rolle. Da im IQB-Bildungstrend 2024 nicht nur Ergebnisse für das Jahr 2024, sondern auch Veränderungen der Ergebnisse im Vergleich zu den Jahren 2018 und 2012 zu schätzen sind, muss darüber hinaus eine dritte mögliche Unsicherheitsquelle, nämlich der oben erwähnte Linkingfehler, berücksichtigt werden (vgl. Wu, 2010). Eine ausführliche Beschreibung der unterschiedlichen Unsicherheitsquellen und deren Berücksichtigung in den Berechnungen kann dem technischen Kapitel im Berichtsband zum IQB-Bildungstrend 2015 (Sachse et al., 2016) entnommen werden.

Im IQB-Bildungstrend 2024 setzt sich der Standardfehler $\hat{\sigma}_{\mu}$ für einen statistischen Kennwert μ, der sich nur auf einen Zeitpunkt bezieht, aus Mess- und Stichprobenfehler zusammen:

$$\hat{\sigma}_{\mu} = \sqrt{\hat{\sigma}^2_{\mu_{meas}} + \hat{\sigma}^2_{\mu_{samp}}} \,.$$

Für zwei Messzeitpunkte existieren demzufolge zwei $\hat{\sigma}_{\mu_{2018}}$ und $\hat{\sigma}_{\mu_{2024}}$ die sich jeweils aus eigenen Mess- und Stichprobenfehlern zusammensetzen. Für den Standardfehler von Trendschätzungen der Kompetenzwerte $\hat{\sigma}_{\mu_{2024}-\mu_{2018}}$ wurden diese Fehlerkomponenten sowie zusätzlich der Linkingfehler $\hat{\sigma}_{\mu_{2024}-\mu_{2018}\,link}$ berücksichtigt:

$$\hat{\sigma}_{\mu_{2024}-\mu_{2018}} = \sqrt{\hat{\sigma}^2_{\mu_{2018}} + \hat{\sigma}^2_{\mu_{2024}} + \hat{\sigma}^2_{\mu_{2024}-\mu_{2018}\,link}}$$

Dies gilt analog für die Mittelwertsdifferenz zwischen den Jahren 2018 und 2012. Sollen Mittelwertsunterschiede zwischen 2012 und 2024 betrachtet werden, sollte sowohl der Linkingfehler zwischen 2012 und 2018 als auch der Linkingfehler zwischen 2018 und 2024 berücksichtigt werden. Beide wurden gemäß den Rechenregeln für Varianzen neben den anderen genannten Mess- und Stichprobenfehlerkomponenten in die Berechnung des Standardfehlers der Trendschätzungen einbezogen.

13.6 Weitere Analyseverfahren

Nachdem die Kompetenzdaten der einzelnen Erhebungszyklen durch Linkingverfahren miteinander verbunden und die Kompetenzwerte anschließend auf die Berichtsmetrik transformiert worden waren, wurde gemeinsam mit den Rohdaten aus den verschiedenen Fragebögen sowie den imputierten Daten ein Gesamt-Analyse-Datensatz gebildet. Um die verschiedenen Ebenen des Datensatzes und ihre Verknüpfungen zueinander (Schüler:innen-, Eltern-, Lehrkräfte-, Schulleitungs-Ebene; fach- und kompetenzbereichsspezifische sowie fachunspezifische Variablen; imputierte und nicht imputierte Variablen) adäquat abbilden zu können, wurden die Daten als relationale SQLite-Datenbanken mithilfe des R-Pakets eatGADS (Becker, 2024) gespeichert. Auf Basis dieser Daten wurden für die Berichtlegung weitere Analyseverfahren eingesetzt, die im Folgenden kurz skizziert werden.

13.6.1 Häufigkeiten, Mittelwerte und Regressionsanalysen

Sowohl Analysen mit Plausible Values als auch Analysen mit imputierten Kovariaten erfordern ein Zusammenfassen bzw. *Poolen* der Ergebnisse (Little & Rubin, 1987; Rubin, 1987). Des Weiteren ergeben sich durch die komplexe Stichprobenziehung (vgl. Abschnitt 13.1.2) weitere Besonderheiten für die Analysen. So müssen zur Bestimmung von Standardfehlern Methoden eingesetzt werden, die für die Anwendung bei geclusterten Stichproben geeignet sind.[6] In den Studien des IQB wird zu diesem Zweck das *Jackknife-2*-Verfahren (JK2; Efron & Tibshirani, 1986; McIntosh, 2016; Wolter, 2007) angewendet. Darüber hinaus müssen Gewichte berücksichtigt werden. Analysen, die das Poolen über Imputationen sowie die Einbeziehung von JK2-Variablen und Gewichten erfordern, wurden mit dem R-Paket eatRep (Weirich et al., 2025) durchgeführt, das die gleichzeitige Berücksichtigung dieser Erfordernisse erlaubt. Intern greift das Paket auf weitere Pakete zurück, die ebenfalls Analysen mit JK2-Variablen und Gewichten ermöglichen, namentlich das R-Paket survey (Lumley, 2019) und das R-Paket BIFIEsurvey (Robitzsch & Oberwimmer, 2022). Analysen, die eine explizite Berücksichtigung der Mehrebenenstruktur der Daten erfordern, wurden mit dem Paket BIFIEsurvey oder mit MPlus 8.3 (Muthén & Muthén, 2017) durchgeführt.

13.6.2 Adjustierte Mittelwerte

Mit den in Kapitel 4.3 berichteten Analysen zu adjustierten Mittelwerten wird die häufig aufgeworfene Frage aufgegriffen, inwieweit sich Unterschiede zwischen den Ländern und zwischen den Erhebungszeitpunkten auf die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft innerhalb der Länder zurückführen lassen. Entsprechende Effekte weisen darauf hin, dass die Herausforderungen, die mit einer heterogenen Schüler:innenschaft verbunden sind, in den Ländern unterschiedlich groß sind bzw. unterschiedlich gut bewältigt werden. Das statistische Vorgehen bei der Bestimmung adjustierter Mittelwerte (Mayer et al., 2016; Nachtigall et al., 2008) ist im technischen Kapitel des IQB-Bildungstrends 2021 ausführlich erläutert (Sachse et al., 2022).

Literatur

Becker, B. (2024). *eatGADS: Data Management of Large Hierarchical Data.* [R package version 1.2.0]. https://cran.r-project.org/package=eatGADS

Becker, B., Weirich, S., Mahler, N. & Sachse, K. A. (2019). Testdesign und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2018: Technische Grundlagen. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich* (S. 411–426). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18131

Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee‘s ability. In F. M. Lord & M. R. Novick (Hrsg.), *Statistical theories of mental test scores* (S. 395–479). Addison-Wesley.

Bock, R. D. & Aitkin, M. (1981). Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: Application of an EM algorithm. *Psychometrika*, *46*(4), 443–459. https://doi.org/10.1007/BF02293801

6 Durch Weiterentwicklungen in den Auswertungsmethoden kann es geringfügige Abweichungen gegenüber Angaben in früheren Berichtsbänden geben.

Camilli, G. (1992). A conceptual analysis of differential item functioning in terms of a multidimensional item response model. *Applied Psychological Measurement*, *16*(2), 129–147. https://doi.org/10.1177/014662169201600203

DeMars, C. E. (2002). Incomplete data and item parameter estimates under JMLE and MML estimation. *Applied Measurement in Education*, *15*, 15–31. https://doi.org/10.1177/014662169201600203

Efron, B. & Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. *Statistical Science*, *1*(1), 54–77. https://doi.org/10.1214/ss/1177013815

Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Erlbaum. https://doi.org/10.1037/10519-153

Frey, A., Carstensen, C. H., Walter, O., Rönnebeck, S. & Gomolka, J. (2008). Methodische Grundlagen des Ländervergleichs. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich* (S. 375–397). Waxmann.

Gonzalez, E. & Rutkowski, L. (2010). Principles of multiple matrix booklet designs and parameter recovery in large-scale assessments. *IEA-ETS Research Institute Monograph*, *3*, 125–156.

Grund, S., Lüdtke, O. & Robitzsch, A. (2021). On the treatment of missing data in background questionnaires in educational large-scale assessments: An evaluation of different procedures. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, *46*(4), 430–465. https://doi.org/10.3102/1076998620959058

Hambleton, R. K., Swaminathan, H. & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Sage.

Johnson, M. S. (2007). Marginal maximum likelihood estimation of item response models in R. *Journal of Statistical Software*, *20*(10), 1–24. https://doi.org/10.18637/jss.v020.i10

Klein-Braley, C. (1997). C-Tests in the context of reduced redundancy testing: An appraisal. *Language Testing, 14*(1), 47–84. https://doi.org/10.1177/026553229701400104

Kolen, M. J. & Brennan, R. L. (2014). *Test equating, scaling, and linking: Methods and practices*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0317-7

Little, R. J. A. & Rubin, D. B. (1987). *Statistical analyses with missing data*. Wiley.

Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Köller, O. (2007). Umgang mit fehlenden Werten in der psychologischen Forschung: Probleme und Lösungen. *Psychologische Rundschau*, *58*, 103–117. https://doi.org/10.1026/0033-3042.58.2.103

Lumley, T. (2019). *Survey: Analysis of complex survey samples*. Version 3.35-1.

Mayer, A., Dietzfelbinger, L., Rosseel, Y. & Steyer, R. (2016). The EffectLiteR approach for analyzing average and conditional effects. *Multivariate Behavioral Research*, *51*, 374–391. https://doi.org/10.1080/00273171.2016.1151334

McIntosh, A. (2016). *The Jackknife Estimation Method*. https://arxiv.org/abs/1606.00497v1

Meinck, S. & Vandenplas, C. (2021). Sampling Design in ILSA. In T. Nilsen, A. Stancel-Piątak & J. E. Gustafsson (Hrsg.), *International handbook of comparative large-scale studies in education. Springer international handbooks of education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38298-8_25-1

Miller, G. E. & Fitzpatrick, S. J. (2009). Expected equating error resulting from incorrect handling of item parameter drift among the common items. *Educational and Psychological Measurement*, *69*(3), 357–368. https://doi.org/10.1177/0013164408322033

Mislevy, R. J., Beaton, A. E., Kaplan, B. & Sheehan, K. M. (1992). Estimating population characteristics from sparse matrix samples of item responses. *Journal of Educational Measurement*, *29*, 133–161. https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1992.tb00371.x

Monseur, C. & Adams, R. (2009). Plausible values: How to deal with their limitations. *Journal of Applied Measurement*, *10*(3), 320–334.

Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2017). *Mplus user's guide: Statistical analysis with latent variables* (8. Auflage). Muthén & Muthén.

Nachtigall, C., Kröhne, U., Enders, U. & Steyer, R. (2008). Causal effects and fair comparisons: Considering the influence of context variables on student competencies. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 315–336). Hogrefe & Huber.

OECD (2009) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009). *PISA 2006 Technical Report*. OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/ 9789264048096-en

OECD (2014) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2014). *PISA 2012 Technical Report*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ 6341a959-en

OECD (2025) = Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). *PISA 2025 Technical Standards.* https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/technical-standards/PISA_2025_Technical_Standards.pdf

Penfield, R. D. & Algina, J. (2006). A generalized DIF effect variance estimator for measuring unsigned differential test functioning in mixed format tests. *Journal of Educational Measurement*, *43*, 295–312. https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2006.00018.x

Penfield, R. D. & Camilli, G. (2007). Differential item functioning and item bias. In C. R. Rao & S. Sinharay (Hrsg.), *Handbook of statistics* (S. 125–168). Elsevier.

R Core Team. (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. Version 4.4.1.

Robitzsch, A., Kiefer, T. & Wu, M. (2022). *TAM: Test Analysis Modules*. [R package version 4.1-4]. https://cran.r-project.org/web/packages/TAM/index.html

Robitzsch, A. & Oberwimmer, K. (2022). *BIFIEsurvey: Tools for survey statistics in educational assessment*. [R package version 3.5-15]. https://cran.r-project.org/web/packages/BIFIEsurvey/index.html

Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys*. Wiley. https://doi.org/10.1002/9780470316696

Rutkowski, L. (2011). The impact of missing background data on subpopulation estimation. *Journal of Educational Measurement*, *48*(3), 293–312.

Sachse, K. A., Haag, N. & Weirich, S. (2016). Testdesign und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2015: Technische Grundlagen. In P. Stanat, K. Böhme, S. Schipolowski & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2015. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 509–526). Waxmann.

Sachse, K. A., Mahler, N. & Pohl, S. (2019). When nonresponse mechanisms change: Effects on trends and group comparisons in international large-scale assessments. *Educational and Psychological Measurement*, *79*(4), 699–726. https://doi.org/10.1177/0013164419829196

Sachse, K. A., Weirich, S., Becker, B., Hafiz, N. J., Schneider, R. & Schipolowski, S. (2022). Methodische Grundlagen: Anlage, Durchführung und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2021. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, K. Sachse, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2021. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Waxmann. https://doi.org/https://doi.org/10.31244/9783830996064

Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, *7*, 147-177. https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147

Sireci, S. G. & Rios, J. A. (2013). Decisions that make a difference in detecting differential item functioning. *Educational Research and Evaluation*, *19*(2-3), 170–187. https://doi.org/10.1080/13803611.2013.767621

van Buuren, S. (2007). Multiple imputation of discrete and continuous data by fully conditional specification. *Statistical Methods in Medical Research*, *16*, 219–242. https://doi.org/10.1177/0962280206074463

van Buuren, S. & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). mice: Multivariate imputation by chained equations in R. *Journal of Statistical Software*, *45*(3), 1–67. https://doi.org/10.18637/jss.v045.i03

von Davier, M., Gonzalez, E. & Mislevy, R. J. (2009). What are plausible values and why are they useful? *IERI Monograph Series: Issues and Methodologies in Large Scale Assessments*, *2*, 9–36.

Warm, T. A. (1989). Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika*, *54*(3), 427–450. https://doi.org/10.1007/BF02294627

Weirich, S., Haag, N. & Sachse, K. A. (2017). Testdesign und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2016. In P. Stanat, S. Schipolowski, C. Rjosk, S. Weirich & N. Haag (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich* (S. 355–368). Waxmann.

Weirich, S., Sachse, K. A., Becker, B., Hafiz, N. J., Schipolowski, S. & Schneider, R. (2023). Methodische Grundlagen: Anlage, Durchführung und Auswertung des IQB-Bildungstrends 2022. In P. Stanat, S. Schipolowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen*

am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich (S. 435–468). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830997771

Weirich, S., Hecht, M., Sachse, K. A. & Becker, B. (2025). *Educational Assessment Tools for Replication Methods*. In (Version 0.15.2) https://cran.r-project.org/web/packages/eatRep/index.html

Wilhelm, O., Schroeders, U. & Schipolowski, S. (2014). *Berliner Test zur Erfassung fluider und kristalliner Intelligenz für die 8. bis 10. Jahrgangsstufe (BEFKI 8-10)*. Hogrefe.

Wolter, K. M. (2007). *Introduction to variance estimation*. Springer.

Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, *31*, 114–128. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.005

Wu, M. (2010). Measurement, sampling, and equating errors in large-scale assessments. *Educational Measurement: Issues and Practice*, *29*(4), 15–27. https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2010.00190.x

Wu, M., Adams, R. J., Wilson, M. R. & Haldane, S. (2007). ACER ConQuest 2.0 – Generalized item response modelling software [Computer Software]. ACER.

Kapitel 14
Zusammenfassung und Einordnung der Befunde

Petra Stanat, Stefan Schipolowski, Sarah Gentrup, Karoline A. Sachse, Sebastian Weirich und Sofie Henschel

Mit den IQB-Bildungstrends wird regelmäßig überprüft, inwieweit Schüler:innen in Deutschland die mit den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK) definierten Kompetenzziele erreichen. Für die Fächer Mathematik, Biologie, Chemie und Physik in der Sekundarstufe I werden diese Studien seit dem Jahr 2012 am Ende der 9. Jahrgangsstufe durchgeführt. Im IQB-Bildungstrend 2024, dessen Ergebnisse im vorliegenden Band berichtet werden, wurden zentrale Kompetenzen in diesen Fächern zum dritten Mal erfasst.

Die Befunde des IQB-Bildungstrends 2024 basieren auf einer repräsentativen Stichprobe, die insgesamt mehr als 48 000 Schüler:innen der 9. Jahrgangsstufe aus allen 16 Ländern umfasst. Die in den Erhebungen eingesetzten Testaufgaben wurden auf Basis der Bildungsstandards der KMK von Lehrkräften entwickelt, unter Federführung des IQB und in enger Zusammenarbeit mit ausgewiesenen Fachdidaktiker:innen. Im Fach Mathematik untersuchte der IQB-Bildungstrend 2024 die inhaltlichen Kompetenzbereiche (Leitideen) *Zahl*, *Messen*, *Raum und Form*, *Funktionaler Zusammenhang* sowie *Daten und Zufall*. Zusätzlich wurde eine Globalskala mathematischer Kompetenz gebildet, die alle Leitideen zusammenfasst. In den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik wurden jeweils Kompetenzen in den Bereichen *Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* erfasst. Zur inhaltlichen Interpretation der von den Schüler:innen erreichten Testleistungen dienen Kompetenzstufenmodelle, die das IQB auf Grundlage der Bildungsstandards für den Ersten Schulabschluss (ESA)[1] und für den Mittleren Schulabschluss (MSA) entwickelt hat. Anhand dieser Modelle lässt sich beschreiben, welche Anforderungen Schüler:innen, die ein bestimmtes Testergebnis erzielt haben, bewältigen können. Ferner kann festgestellt werden, inwieweit die Kompetenzen der Jugendlichen im jeweiligen Fach und Kompetenzbereich den Erwartungen entsprechen, die mit den Bildungsstandards der KMK für den ESA und für den MSA und den darauf basierenden Kompetenzstufen festgelegt wurden.

Im vorliegenden Bericht wurden die Ergebnisse zu den von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen (vgl. Kapitel 3 und 4) unter drei Vergleichsperspektiven ausgewertet (vgl. auch Kapitel 1.1):

Unter einer *kriterialen Vergleichsperspektive* gingen die Analysen der Frage nach, wie sich die Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in den einzelnen Ländern auf die Stufen der in Kapitel 3 beschriebenen Kompetenzstufenmodelle verteilen. Dabei ist zu beachten, dass im Fach Mathematik sowohl Bildungsstandards für den ESA als auch für den MSA vorliegen, während in den naturwissenschaftlichen Fächern nur Bildungsstandards für den MSA definiert wurden. Daher

1 Inzwischen verwendet die KMK anstelle der Bezeichnung „Hauptschulabschluss“ (HSA) die Bezeichnung „Erster Schulabschluss“ (ESA). Dies wurde auch im vorliegenden Berichtsband übernommen.

wurde nur im Fach Mathematik untersucht, welche Anteile der gesamten Population der Neuntklässler:innen zum einen die Mindeststandards für den ESA und zum anderen die Mindeststandards für den MSA verfehlen. Die Analysen zur Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben, liegen hingegen für alle vier Fächer vor und stellen fest, welche Anteile der Jugendlichen in den einzelnen Kompetenzbereichen die Mindeststandards für den MSA verfehlen, die Regelstandards für den MSA erreichen oder übertreffen sowie die Optimalstandards für den MSA erreichen. Darüber hinaus enthält der Bericht separate Auswertungen für Neuntklässler:innen an Gymnasien, die sich auf das Erreichen der Regelstandards und der Optimalstandards für den MSA beziehen.

Unter einer *ipsativen Vergleichsperspektive* wurden im IQB-Bildungstrend 2024 Veränderungen über die Zeit beschrieben (Trends), wobei Ergebnisse für drei Erhebungszeitpunkte vorliegen: 2012, 2018 und 2024. Im Fokus der Trendanalysen stand die Frage, ob sich die von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 signifikant verändert haben. Der Vergleich der Ergebnisse für diese Zeiträume kann beispielsweise Hinweise darauf geben, inwieweit Veränderungen, die zwischen den Jahren 2018 und 2024 stattgefunden haben, möglicherweise längerfristige Effekte der Einschränkungen des Schulbetriebs während der Coronavirus-Pandemie widerspiegeln oder auch Trends fortschreiben, die bereits zwischen 2012 und 2018 eingesetzt haben. Aufgrund des Studiendesigns ist es allerdings nicht möglich, Veränderungen über die Zeit bestimmten Ursachen eindeutig zuzuschreiben.

Zusätzlich spielt die *soziale Vergleichsperspektive* in den Analysen des IQB-Bildungstrends 2024 eine Rolle, die zum Beispiel Aussagen darüber ermöglicht, in welchen Ländern der Anteil der Schüler:innen, die mindestens die Regelstandards erreichen, im Vergleich zu Deutschland insgesamt besonders hoch oder besonders niedrig ist.

Ein weiterer Analyseschwerpunkt der Studien des IQB zum Bildungsmonitoring betrifft die Frage, inwieweit Unterschiede in den von Schüler:innen erreichten Kompetenzen mit bestimmten Hintergrundmerkmalen in Zusammenhang stehen. Untersucht wurden Kompetenzunterschiede zwischen Geschlechtergruppen (geschlechtsbezogene Disparitäten; Kapitel 5), Zusammenhänge zwischen Merkmalen der sozialen Herkunft und den erreichten Kompetenzen (soziale Disparitäten; Kapitel 6) sowie Leistungsunterschiede zwischen Jugendlichen aus zugewanderten Familien und Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund (zuwanderungsbezogene Disparitäten; Kapitel 7). Auch wenn die Erwartung unrealistisch ist, dass ein Bildungssystem ungleiche Eingangsvoraussetzungen vollständig ausgleicht, so gilt es doch als allgemein akzeptiertes bildungspolitisches Ziel, mit Hintergrundmerkmalen der Schüler:innen verbundene Disparitäten so weit wie möglich zu reduzieren. Daher wurde im Vergleich der drei Erhebungszeitpunkte 2012, 2018 und 2024 überprüft, inwieweit sich die Disparitäten verändert haben. Aufgrund eines hohen Anteils fehlender Angaben zu den Indikatoren des sozialen und zuwanderungsbezogenen Hintergrunds der Familien konnten jedoch für einige Länder nicht alle vorgesehenen Analysen zu den darauf bezogenen Disparitäten durchgeführt bzw. die Ergebnisse nur unter Vorbehalt berichtet werden.

Alle beschriebenen Analyseschwerpunkte zusammen – die Überprüfung des Erreichens von Bildungsstandards, die Prüfung von Veränderungen über die Zeit, die ländervergleichende Perspektive und der differenzierte Blick auf Teilgruppen der Schüler:innenschaft – geben der Bildungspolitik und Bildungsverwaltung einen Überblick über positive und problematische Entwicklungen und resultie-

rende Stärken und Schwächen in der Sekundarstufe I. Damit liefern die Ergebnisse für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer Anhaltspunkte dafür, in welchen Bereichen besonderer Handlungsbedarf besteht.

Über die Analysen fachbezogener Kompetenzen der Schüler:innen hinaus wurden im IQB-Bildungstrend 2024 weitere Aspekte von Bildungsqualität untersucht. So enthält der Berichtsband Auswertungen zu fachlichen Interessen und Fähigkeitsselbsteinschätzungen (akademische Selbstkonzepte) der Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern (Kapitel 8) sowie Analysen zu überfachlichen sozio-emotionalen Merkmalen (u. a. zu emotionalen Problemen, zum Umgang mit Konflikten und zu sozialer Eingebundenheit; Kapitel 9). Weitere Zusatzanalysen befassten sich mit Merkmalen der Unterrichtsgestaltung (u. a. Basisdimensionen der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik, Kapitel 10; Nutzung digitaler Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, Kapitel 11) sowie mit demografischen Hintergrundmerkmalen, Aspekten der Qualifikation und Einschätzungen von Lehrkräften (Kapitel 12).

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der im Rahmen des IQB-Bildungstrends 2024 durchgeführten Analysen knapp zusammengefasst. Der Ergebnisüberblick beschränkt sich im Fach Mathematik auf die Globalskala mathematischer Kompetenz. Zu den naturwissenschaftlichen Fächern enthalten die Abbildungen nur die Ergebnisse zum Kompetenzbereich *Fachwissen*, die Aussagen im Text berücksichtigen jedoch auch die Befunde zum Bereich *Erkenntnisgewinnung*. In den jeweiligen Kapiteln bzw. im Zusatzmaterial auf der Webseite des IQB sind auch Befunde zu den mathematischen Leitideen und Abbildungen zum Bereich *Erkenntnisgewinnung* zu finden. Das Hauptaugenmerk liegt auf den Ergebnissen für alle Neuntklässler:innen (Gesamtpopulation) und für die Teilpopulation derjenigen Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben[2] (MSA-Population), wobei in den Analysen, die sich auf das Erreichen der Bildungsstandards beziehen, zieldifferent[3] unterrichtete Schüler:innen unberücksichtigt blieben. In der Zusammenfassung und Einordnung der Befunde werden zentrale Tendenzen skizziert sowie besondere Erfolge und Herausforderungen benannt.

14.1 Erreichen der Bildungsstandards in den Ländern

14.1.1 Erreichen der Bildungsstandards in den Ländern im Jahr 2024

Die Bildungsstandards der KMK in der Sekundarstufe I beziehen sich auf Bildungsabschlüsse. Es handelt sich um Regelstandards, die festlegen, über welche Kompetenzen die Schüler:innen „in der Regel“ bzw. im Durchschnitt verfügen

2 Da sich die Schüler:innenschaft an Gymnasien in den Ländern deutlich unterscheidet und es in unterschiedlichem Maße möglich ist, auch an anderen Schularten die Allgemeine Hochschulreife zu erwerben (vgl. Kapitel 2), ist für die Analysen zur Gymnasialpopulation die ländervergleichende Perspektive weniger aufschlussreich als für die Analysen zur Gesamtpopulation und zur MSA-Population. Aus diesem Grund beschränkt sich die Zusammenfassung der Befunde für Gymnasien weitgehend auf die Frage, wie sich die in dieser Schulart im Durchschnitt erreichten Kompetenzen in Deutschland insgesamt und innerhalb der Länder verändert haben.

3 Die Ergebnisse beziehen sich nur auf Neuntklässler:innen in Deutschland, die auf Grundlage der Bildungsstandards („zielgleich“) unterrichtet werden. Nicht berücksichtigt werden jene Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die zieldifferent unterrichtet werden, da für sie andere Bildungsziele (Lehrpläne/Rahmenlehrpläne/Kerncurricula) und somit auch andere Anforderungen gelten als für Schüler:innen, die den jeweiligen Regelabschluss anstreben.

sollten, wenn sie das Ende der jeweiligen Bildungsetappe erreicht haben. Auf der Grundlage dieser Zielvorgaben wurden Kompetenzstufenmodelle entwickelt, die nicht nur Leistungen auf dem Niveau des Regelstandards beschreiben, sondern das gesamte Kompetenzspektrum abdecken und es in inhaltlich interpretierbare Abschnitte unterteilen (vgl. Kapitel 1 und 3). Diese Modelle, die im Fach Mathematik sechs Stufen und in den naturwissenschaftlichen Fächern fünf Stufen umfassen, legen zudem fest, auf welcher Stufe die Schüler:innen den Mindeststandard, den Regelstandard, den Regelstandard plus bzw. den Optimalstandard für den ESA (nur Mathematik) bzw. den MSA (Mathematik, Biologie, Chemie und Physik) im jeweiligen Kompetenzbereich erreicht haben. Für das Fach Mathematik werden die Ergebnisse zum Erreichen der Bildungsstandards sowohl für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen als auch für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen berichtet, die den MSA anstreben; für die naturwissenschaftlichen Fächern beziehen sich die Ergebnisse ausschließlich auf die Jugendlichen, die den MSA anstreben.[4]

Im Fach Mathematik (*Globalskala*) verfehlen in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen an deutschen Schulen knapp 9 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard für den ESA und etwa 34 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard für den MSA. In der MSA-Population wird der Mindeststandard für den MSA von fast 24 Prozent der Schüler:innen verfehlt, während der Regelstandard für den MSA von fast 42 Prozent der Schüler:innen erreicht oder übertroffen wird. Den Optimalstandard für den MSA erreichen im Fach Mathematik bundesweit nur rund 3 Prozent der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben.

Für die naturwissenschaftlichen Fächer ergibt sich ein differenziertes Bild. Hier wird in der Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben, im Kompetenzbereich *Fachwissen* der Mindeststandard für den MSA im Fach Biologie von rund 10 Prozent der Schüler:innen, im Fach Chemie von 25 Prozent der Schüler:innen und im Fach Physik von 16 Prozent der Schüler:innen verfehlt. Den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen in der MSA-Population in Biologie rund 59 Prozent, in Chemie 45 Prozent und in Physik 57 Prozent der Neuntklässler:innen. Auch in den naturwissenschaftlichen Fächern wird der Optimalstandard für den MSA nur von wenigen Neuntklässler:innen erreicht, nämlich von knapp 1 Prozent in Biologie, 2 Prozent in Chemie und 4 Prozent in Physik.

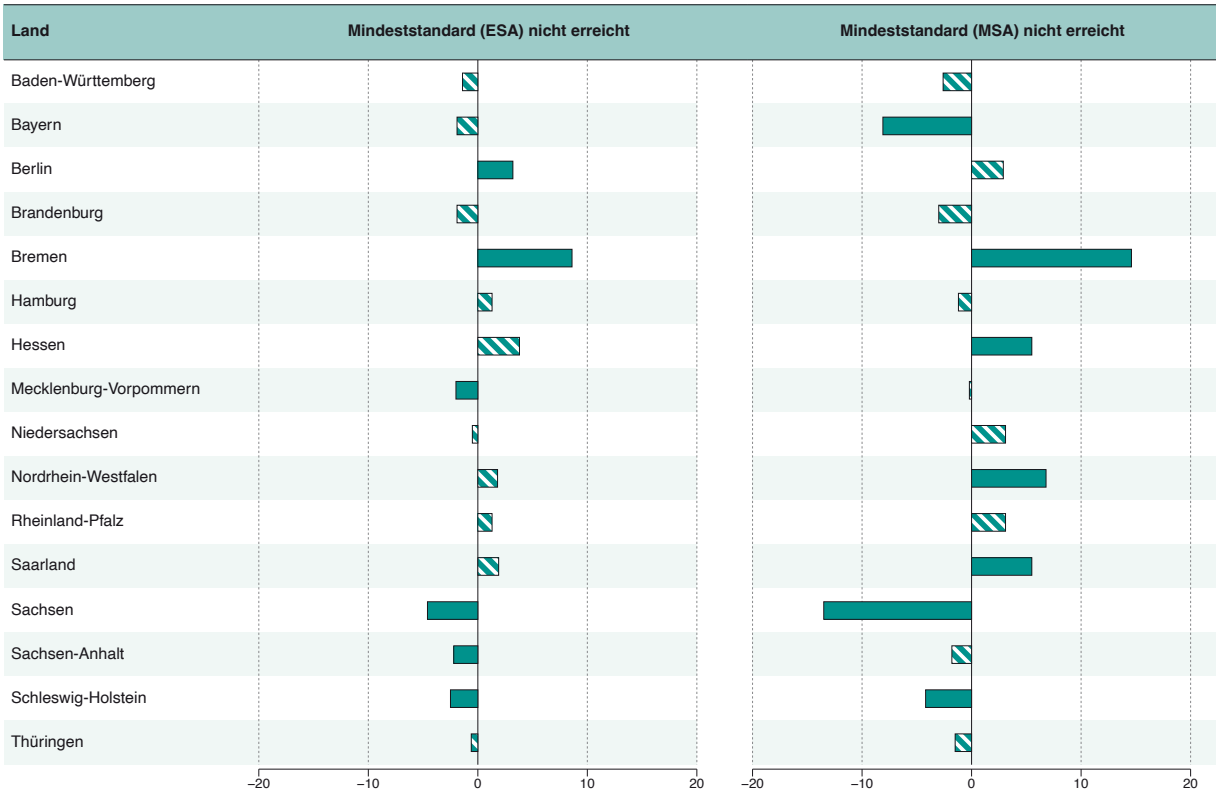
In Deutschland insgesamt werden also im Jahr 2024 die Anforderungen der Bildungsstandards der KMK in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern von vielen Schüler:innen nicht bewältigt, insbesondere in den Fächern Mathematik und Chemie. Allerdings variieren die Ergebnisse zwischen den Ländern erheblich. Beispielsweise verfehlen in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen im Fach Mathematik je nach Land zwischen etwa 4 Prozent und gut 17 Prozent der Schüler:innen den Mindeststandard für den ESA und zwischen rund 21 Prozent und fast 49 Prozent den Mindeststandard für den MSA. In der MSA-Population variieren die Anteile der Neuntklässler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, von 12 bis 34 Prozent im Fach Mathematik, von 5 bis 17 Prozent im Fach Biologie, von 16 bis 34 Prozent im Fach Chemie und von 9 bis 27 Prozent im Fach Physik.

---

4 Die Ergebnisse der Analysen zu den im Durchschnitt erreichten Kompetenzen (Mittelwertsvergleiche; siehe Abschnitt 14.2 und Kapitel 4) beziehen sich hingegen sowohl im Fach Mathematik als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern auf die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen.

In den Abbildungen 14.1 und 14.2 ist dargestellt, inwieweit die Ergebnisse zum Erreichen der Bildungsstandards in den einzelnen Ländern vom Ergebnis in Deutschland insgesamt abweichen. Abbildung 14.1 zeigt diese Unterschiede für die Anteile der Schüler:innen in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen, die im Fach Mathematik den Mindeststandard für den ESA bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen. Abbildung 14.2 bezieht sich auf die Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben, und stellt dar, inwieweit sich in dieser Gruppe die Anteile der Schüler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard erreichen, im jeweiligen Land vom deutschen Gesamtwert unterscheiden. Nach rechts weisende Balken zeigen, dass der Anteil im jeweiligen Land größer ist als in Deutschland insgesamt, bei nach links weisenden Balken ist der Anteil im jeweiligen Land kleiner als bundesweit. Ausgefüllte Balken kennzeichnen statistisch signifikante Veränderungen ($p < .05$), schraffierte Balken hingegen nicht signifikante Veränderungen. Als abgesichert gelten nur statistisch signifikante Unterschiede, wobei immer auch die Größe der Abweichungen zu beachten ist. Aufgrund der zumeist großen Fallzahlen, auf denen die meisten Analysen basieren, können auch sehr kleine Unterschiede das statistische Signifikanzniveau erreichen.

Abbildung 14.1: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in den Ländern, die im Fach Mathematik den Mindeststandard für den ESA bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen, als Abweichung vom jeweiligen Anteil für Deutschland insgesamt



Anmerkungen. ESA = Erster Schulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Im Fach Mathematik werden im Vergleich zu Deutschland insgesamt erneut – wie in früheren Studien zum Bildungsmonitoring – besonders gute Ergebnisse durchgängig in Sachsen sowie nahezu durchgängig in Bayern erreicht. Neu ist, dass auch in Schleswig-Holstein die Ergebnisse im Fach Mathematik in fast allen Vergleichen zum Erreichen der Bildungsstandards signifikant besser ausfallen als in Deutschland insgesamt. Besonders schwache Ergebnisse hingegen sind im Fach Mathematik in allen Vergleichen für Bremen sowie in fast allen Vergleichen für Hessen und Nordrhein-Westfalen zu verzeichnen. Auch in einigen anderen Länder weichen einzelne Ergebnisse signifikant vom jeweiligen Wert für Deutschland insgesamt ab, die Muster sind hier jedoch weniger prägnant als in den genannten Ländern.

In den naturwissenschaftlichen Fächern fallen die Ergebnisse für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben, in Bayern und Sachsen weit überwiegend signifikant besser aus als in Deutschland insgesamt. Auch in Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Thüringen werden in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern in einzelnen Vergleichen zum Erreichen der Bildungsstandards signifikant bessere Ergebnisse erzielt als in Deutschland insgesamt. Signifikant ungünstigere Ergebnisse als in Deutschland insgesamt werden in den naturwissenschaftlichen Fächern fast durchgängig in Berlin, Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen erreicht, wobei die Unterschiede für die Optimalstandards statistisch zumeist nicht bedeutsam sind.

Abbildung 14.2: Prozentuale Anteile der Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in den Ländern, die mindestens den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA verfehlen, den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard für den MSA erreichen, als Abweichung vom jeweiligen Anteil für Deutschland insgesamt



Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

14.1.2 Erreichen der Bildungsstandards in den Ländern im Trend

Inwieweit sich die Kompetenzstufenverteilungen über die Zeit verändert haben, ist in den Abbildungen 14.3 bis 14.5 jeweils für die Zeiträume 2012–2018 und 2018–2024 dargestellt. In diesen Abbildungen zeigen nach rechts weisende Balken, dass der Anteil der Jugendlichen, die im jeweiligen Land bzw. in Deutschland insgesamt den Mindeststandard verfehlen, den Regelstandard erreichen oder übertreffen bzw. den Optimalstandard erreichen, im betrachteten Zeitraum zugenommen hat, während nach links weisende Balken eine Abnahme des jeweiligen Anteils kennzeichnen. Die Befundmuster lassen sich knapp auf den Punkt bringen: Insbesondere die Anforderungen, die als Regel- oder Mindeststandard für den MSA definiert wurden, werden im Jahr 2024 nahezu durchgängig von einem deutlich geringeren Anteil der Schüler:innen erreicht als im Jahr 2018.

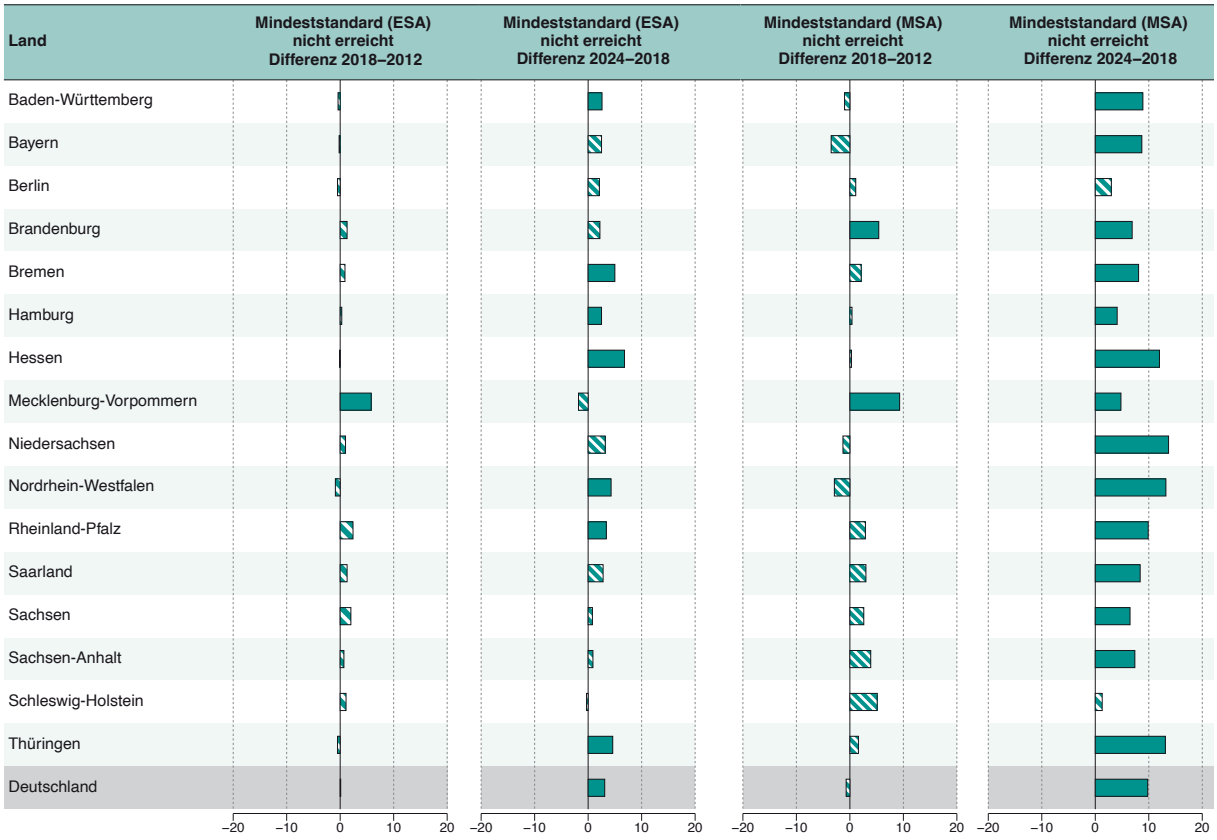
Im Fach Mathematik ist in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen (vgl. Abb. 14.3) der Anteil der Jugendlichen, die den Mindeststandard für den ESA verfehlen, zwischen 2018 und 2024 bundesweit um gut 3 Prozentpunkte und der Anteil der Jugendlichen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, um fast 10 Prozentpunkte gestiegen. Den Mindeststandard für den ESA in Mathematik verfehlen in sieben Ländern, den Mindeststandard für den MSA sogar in 14 Ländern im Jahr 2024 signifikant mehr Neuntklässler:innen als im Jahr 2018. Lediglich in Berlin und Schleswig-Holstein hat sich in der Gesamtpopulation der Anteil der Neuntklässler:innen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, nicht signifikant erhöht.

Auch in der Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben (vgl. Abb. 14.4), werden die Mindeststandards für den MSA im Jahr 2024 deutlich seltener erreicht als im Jahr 2018. Dies ist sowohl im Fach Mathematik als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern der Fall. Bundesweit hat der Anteil der Schüler:innen, die in dieser Teilpopulation den Mindeststandard für den MSA verfehlen, um gut 9 Prozentpunkte in Mathematik, um fast 5 Prozentpunkte in Biologie, um rund 9 Prozentpunkte in Chemie und um gut 7 Prozentpunkte in Physik zugenommen. Gleichzeitig hat sich in der MSA-Population der Anteil der Schüler:innen, die den Regelstandard für den MSA erreichen, in allen vier Fächern um rund 11 bis 12 Prozentpunkte reduziert. Zudem ist die Leistungsspitze, die schon im Jahr 2018 recht schmal war (1 bis 9 Prozent der Schüler:innen erreichten den Optimalstandard), in Deutschland insgesamt noch einmal um 1 bis 3 Prozentpunkte kleiner geworden.

Auch wenn sich die Ausprägungen der Veränderungen zwischen den Ländern unterscheiden, sind für die Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die den MSA anstreben, fast überall negative Trends für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zu verzeichnen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, werden die Mindeststandards im Jahr 2024 signifikant häufiger verfehlt und die Regelstandards signifikant seltener erreicht als im Jahr 2018. Lediglich in Schleswig-Holstein fallen die Trends sowohl für die Mindeststandards als auch für die Regelstandards in mehr als einem Fach bzw. Kompetenzbereich so gering aus, dass sie nicht signifikant werden. Die Veränderung im Anteil der allgemein recht kleinen Gruppe der Jugendlichen, die den Optimalstandard erreichen, ist innerhalb der Länder nur in wenigen Fällen bedeutsam. Dies betrifft vor allem Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt, wo sich der Anteil dieser Gruppe in mehreren Fächern signifikant reduziert hat.

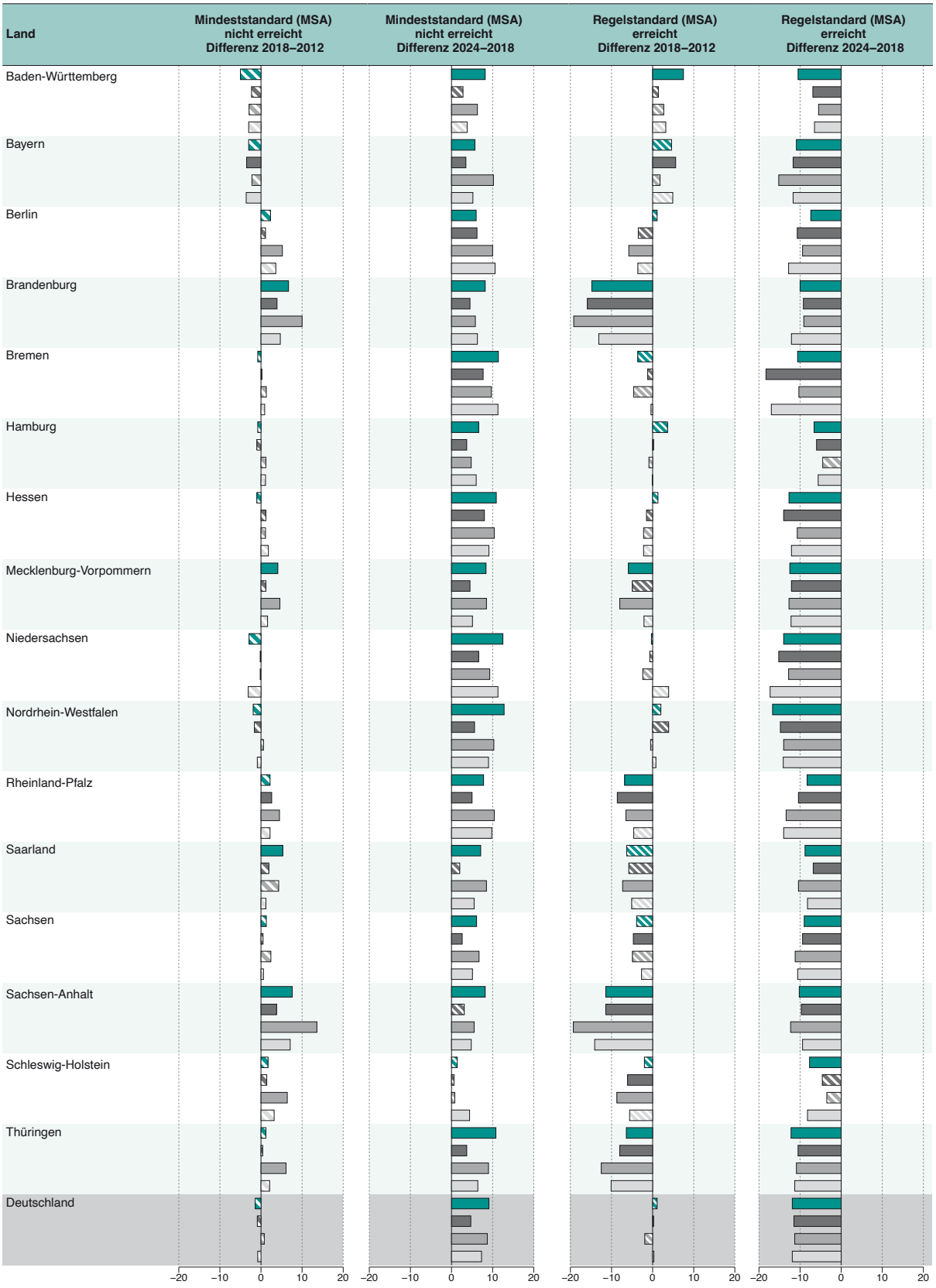
Insgesamt sind also in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern bundesweit im Zeitraum 2018–2024 ungünstige Entwicklungen für das Erreichen der Bildungsstandards in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zu verzeichnen, von denen alle Länder betroffen sind, wenn auch in unterschiedlichem Maße. Im Zeitraum 2012–2018 hingegen zeigten sich für Deutschland insgesamt noch keine signifikanten Veränderungen und auch nur in wenigen Ländern hatten sich die Anteile der Jugendlichen, die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern die Bildungsstandards erreichen, signifikant reduziert. Bei der hohen und fast durchgängigen Abnahme der erreichten Kompetenzen, die für den Zeitraum 2018–2024 zu beobachten ist, handelt es sich also um eine neue Entwicklung.

Abbildung 14.3: Veränderungen in den prozentualen Anteilen der Neuntklässler:innen in den Ländern, die im Fach Mathematik den Mindeststandard für den ESA bzw. den Mindeststandard für den MSA verfehlen



Anmerkungen. ESA = Erster Schulabschluss; MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 14.4: Veränderungen in den prozentualen Anteilen der Neuntklässler:innen in den Ländern, die mindestens den MSA anstreben und den Mindeststandard für den MSA verfehlen bzw. den Regelstandard für den MSA erreichen oder übertreffen



Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Abbildung 14.5: Veränderungen in den prozentualen Anteilen der Neuntklässler:innen in den Ländern, die mindestens den MSA anstreben und den Optimalstandard für den MSA erreichen



Anmerkungen. MSA = Mittlerer Schulabschluss.
Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

14.2 Durchschnittliches Niveau der erreichten Kompetenzen

14.2.1 Durchschnittliches Niveau der Kompetenzen im Jahr 2024

Zusätzlich zu den Verteilungen der Schüler:innen auf die Kompetenzstufen wurden im IQB-Bildungstrend 2024 auch die im Durchschnitt erreichten Kompetenzen im Ländervergleich untersucht. In diesen Analysen wurde nicht nur in Mathematik, sondern auch in den naturwissenschaftlichen Fächern die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen einbezogen (vgl. Kapitel 4). Für Deutschland insgesamt sind die Skalen in allen Fächern so definiert, dass sie im Jahr 2012 einen Mittelwert von $M = 500$ Punkten und eine Streuung von $SD = 100$ Punkten aufweisen.

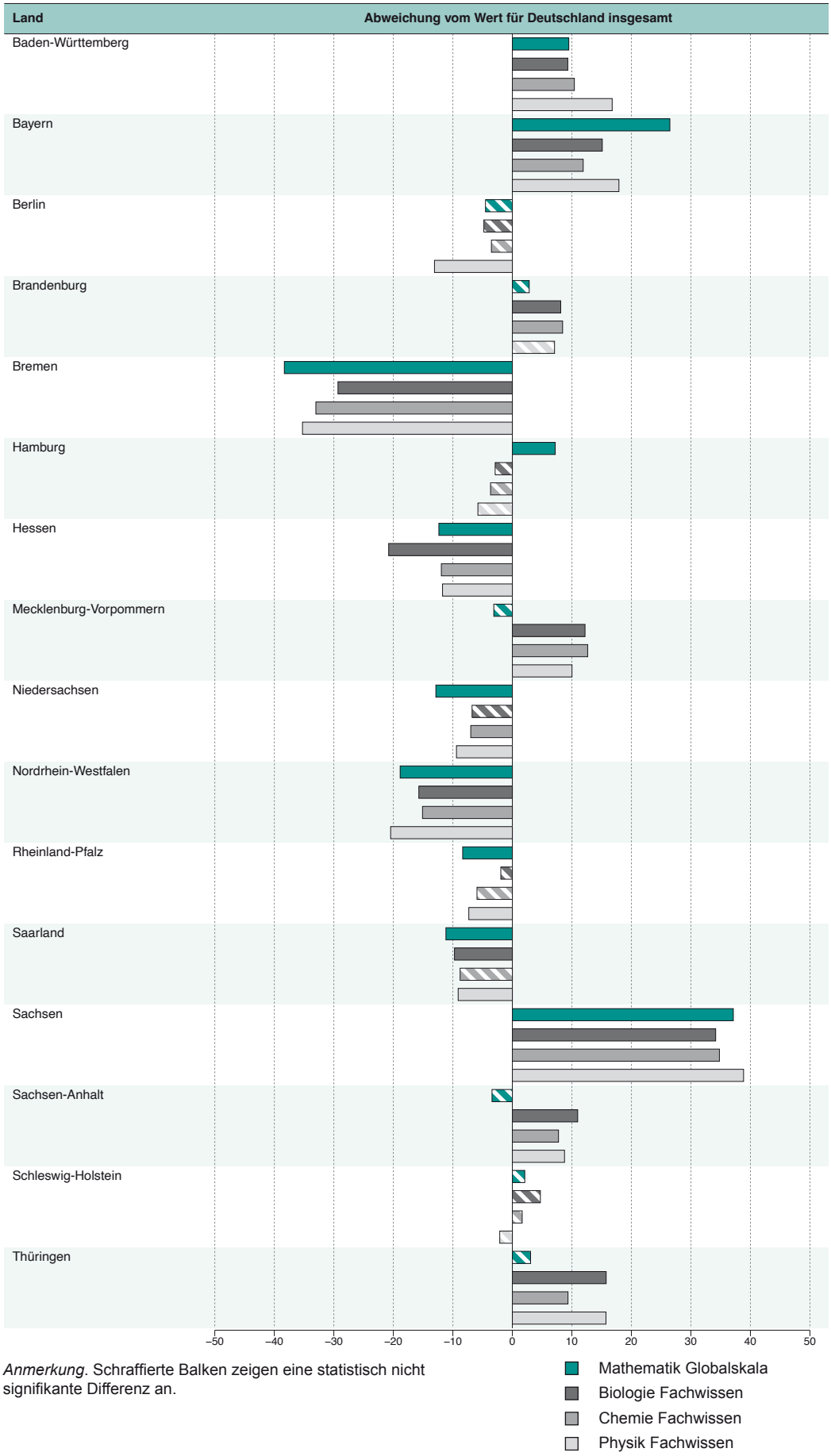
In Abbildung 14.6 ist für das Jahr 2024 im Überblick dargestellt, inwieweit die Kompetenzmittelwerte der Schüler:innen in den einzelnen Ländern vom bundesweiten Durchschnitt abweichen. Die Ergebnismuster fallen erwartungsgemäß recht ähnlich aus wie die Ergebnismuster für das Erreichen der Bildungsstandards, wobei sie für die Mittelwerte deutlich prägnanter sind. Aufgrund der höheren Fallzahlen, die den einzelnen Signifikanztests bei den Mittelwertsvergleichen zugrunde liegen, werden hier mehr Unterschiede statistisch signifikant als bei den Vergleichen zum Erreichen der Bildungsstandards.

Durchgängig signifikant positive Abweichungen vom jeweiligen Bundesdurchschnitt sind wiederum in Bayern und vor allem in Sachsen zu verzeichnen. Anders als im IQB-Bildungstrend 2018 liegen im Jahr 2024 auch die Mittelwerte für Baden-Württemberg in allen Fächern signifikant über dem Bundesdurchschnitt. Relative Stärken zeigen sich zudem in den Naturwissenschaften in allen ostdeutschen Flächenländern: Nicht nur in Sachsen, sondern auch in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen werden in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern sowie in Brandenburg in den Fächern Biologie und Chemie signifikant höhere Kompetenzwerte erreicht als in Deutschland insgesamt. Ferner liegen in Hamburg die im Fach Mathematik erreichten Kompetenzen signifikant über dem bundesdeutschen Mittelwert.

Signifikant geringer als im Bundesdurchschnitt fallen die Mittelwerte hingegen durchgängig in Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen sowie nahezu durchgängig im Saarland aus. Ferner werden in Niedersachsen und Rheinland-Pfalz in den Fächern Mathematik und Physik signifikant geringere Kompetenzen erreicht als in Deutschland insgesamt sowie in Niedersachsen zusätzlich in Chemie. Zudem liegen die mittleren Kompetenzwerte, die in Berlin im Fach Physik erreicht werden, signifikant unter dem bundesdeutschen Mittelwert.

Vergleicht man die Muster signifikanter Abweichungen der Ländermittelwerte von den Mittelwerten für Deutschland insgesamt, die im Jahr 2018 und im Jahr 2024 identifiziert wurden, so sind für einzelne Länder deutliche Verbesserungen zu verzeichnen. Besonders prägnant ist die Verbesserung des Musters zum einen für Baden-Württemberg, wo die Ergebnisse im Jahr 2018 nicht signifikant von den bundesdeutschen Mittelwerten abgewichen waren, im Jahr 2024 hingegen in allen Fächern signifikant höher ausfallen als in Deutschland insgesamt. Zum anderen lagen in Berlin, Hamburg und Schleswig-Holstein die Kompetenzmittelwerte im Jahr 2018 noch in allen Fächern signifikant unter den bundesdeutschen Mittelwerten, im Jahr 2024 hingegen ist hier kaum noch eine signifikante Abweichung zu verzeichnen. Nur in Berlin ist noch im Fach Physik eine signifikant negative Abweichung zu verzeichnen, in Schleswig-Holstein weichen die Ergebnisse in keinem Fach mehr signifikant vom bundesdeutschen Mittelwert ab und

Abbildung 14.6: Abweichungen der von Neuntklässler:innen im Jahr 2024 in den Ländern erreichten mittleren Kompetenzwerte vom deutschen Gesamtmittelwert (in Punkten auf der Berichtsmetrik)



Anmerkung. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

in Hamburg fällt der Kompetenzmittelwert im Fach Mathematik sogar signifikant höher aus als in Deutschland insgesamt. Und auch in Mecklenburg-Vorpommern hat sich das Befundmuster für alle Fächer verbessert. Hier fielen im Jahr 2018 die Ergebnisse in Mathematik signifikant schwächer aus als in Deutschland insgesamt und in den naturwissenschaftlichen Fächern unterschieden sie sich nicht bedeutsam von den bundesdeutschen Mittelwerten. Im Jahr 2024 hingegen weichen die Ergebnisse Mecklenburg-Vorpommerns im Fach Mathematik nicht mehr vom gesamtdeutschen Mittelwert ab und fallen in den naturwissenschaftlichen Fächern nun signifikant höher aus. In anderen Ländern hingegen stellen sich die Befundmuster für den Vergleich mit Deutschland insgesamt im Jahr 2024 weniger günstig dar als im Jahr 2018. Dies betrifft vor allem Niedersachsen, wo im Jahr 2018 noch für kein Fach signifikante Differenzen von den gesamtdeutschen Mittelwerten zu verzeichnen waren, im Jahr 2024 hingegen die Ergebnisse in allen untersuchten Fächern mit Ausnahme von Biologie signifikant schwächer ausfallen als in Deutschland insgesamt.

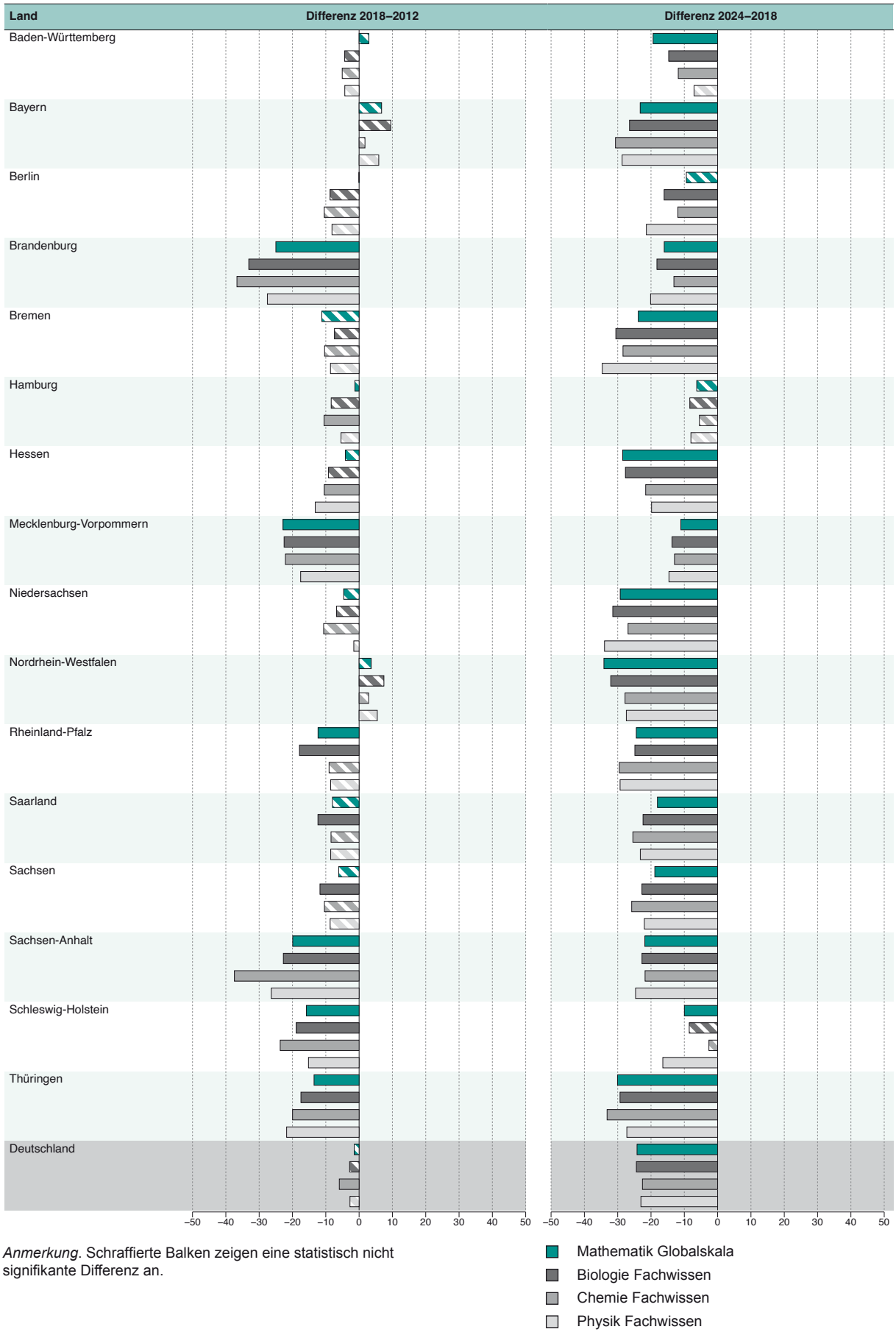
14.2.2 Durchschnittliches Niveau der Kompetenzen im Trend

Auch die Trendschätzungen für die Kompetenzmittelwerte replizieren weitgehend die Ergebnismuster für das Erreichen der Bildungsstandards und lassen sich entsprechend knapp auf den Punkt bringen (vgl. Abb. 14.7).

Sowohl im Fach Mathematik als auch in allen naturwissenschaftlichen Fächern fallen die Mittelwerte, die im Jahr 2024 in Deutschland insgesamt erreicht werden, signifikant geringer aus als im Jahr 2018. Der Rückgang fällt in allen Fächern fast identisch aus, mit 24 Punkten in Mathematik und Biologie sowie 23 Punkten in Chemie und Physik. Auch innerhalb der Länder sind für den Zeitraum 2018–2024 fast durchgängig negative Trends zu verzeichnen. Nicht signifikant verändert haben sich die Ergebnisse lediglich in Hamburg in allen Fächern sowie vereinzelt in Baden-Württemberg (Physik), Berlin (Mathematik, Physik), Mecklenburg-Vorpommern (Biologie) und Schleswig-Holstein (Biologie, Chemie). Alle anderen Veränderungen zwischen 2018 und 2024 sind signifikant negativ und je nach Land zwar unterschiedlich ausgeprägt, aber in keinem Fall zu vernachlässigen.

Im Zeitraum 2012–2018 war in Deutschland insgesamt nur für das Fach Chemie ein negativer Trend zu verzeichnen, die Veränderungen in den anderen drei Fächern waren nicht signifikant. In Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen hingegen zeigten sich schon in diesem Zeitraum ungünstige Entwicklungen, die alle vier Fächer betrafen. In den anderen Ländern waren dagegen keine oder nur in einzelnen Fächern bedeutsame Veränderungen zu verzeichnen. Signifikant positiv hatten sich die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern erreichten Kompetenzen aber auch zwischen den Jahren 2012 und 2018 in keinem Land entwickelt.

Abbildung 14.7: Veränderungen in den mittleren Kompetenzwerten der Neuntklässler:innen in den Ländern (in Punkten auf der Berichtsmetrik)



Anmerkung. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

14.2.3 Durchschnittliches Niveau der Kompetenzen an Gymnasien im Trend

Für die Neuntklässler:innen, die ein Gymnasium besuchen, ergeben die auf Kompetenzmittelwerte bezogenen Trendanalysen (vgl. Abb. 14.8) für Deutschland insgesamt ein ähnliches Ergebnismuster wie für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen. In allen vier Fächern erreichen Neuntklässler:innen an Gymnasien im Jahr 2024 bundesweit ein signifikant geringeres Kompetenzniveau als im Jahr 2018. Mit 26 Punkten in Mathematik, 25 Punkten in Biologie, 24 Punkten in Chemie und 22 Punkten in Physik ist der Rückgang an Gymnasien ungefähr genauso stark ausgeprägt wie in der Gesamtpopulation. Innerhalb der Länder fallen die Kompetenzmittelwerte an Gymnasien im Jahr 2024 zumeist ebenfalls signifikant geringer aus als im Jahr 2018. Nur in wenigen Ländern sind in mehreren Fächern keine bedeutsamen Veränderungen an Gymnasien zu verzeichnen. Dies ist in Baden-Württemberg und Hamburg in allen vier Fächern der Fall.

Während in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen im Zeitraum 2012–2018 nur im Fach Chemie ein signifikanter Rückgang in den erreichten Kompetenzen auftrat, waren für die Gymnasien schon damals in allen vier Fächern negative Trends zu verzeichnen. Diese waren mit 8 Punkten in Mathematik, 11 Punkten in Biologie, 13 Punkten in Chemie und 9 Punkten in Physik im Zeitraum 2012–2018 allerdings deutlich geringer ausgeprägt als die Veränderungen im Zeitraum 2018–2024. Innerhalb der Länder waren zwischen 2012 und 2018 keine oder nur vereinzelt signifikante Veränderungen in den an Gymnasien erreichten Kompetenzen zu verzeichnen. Von einem signifikanten Rückgang in allen Fächern waren damals lediglich Brandenburg und Sachsen-Anhalt betroffen sowie Baden-Württemberg in drei Fächern.

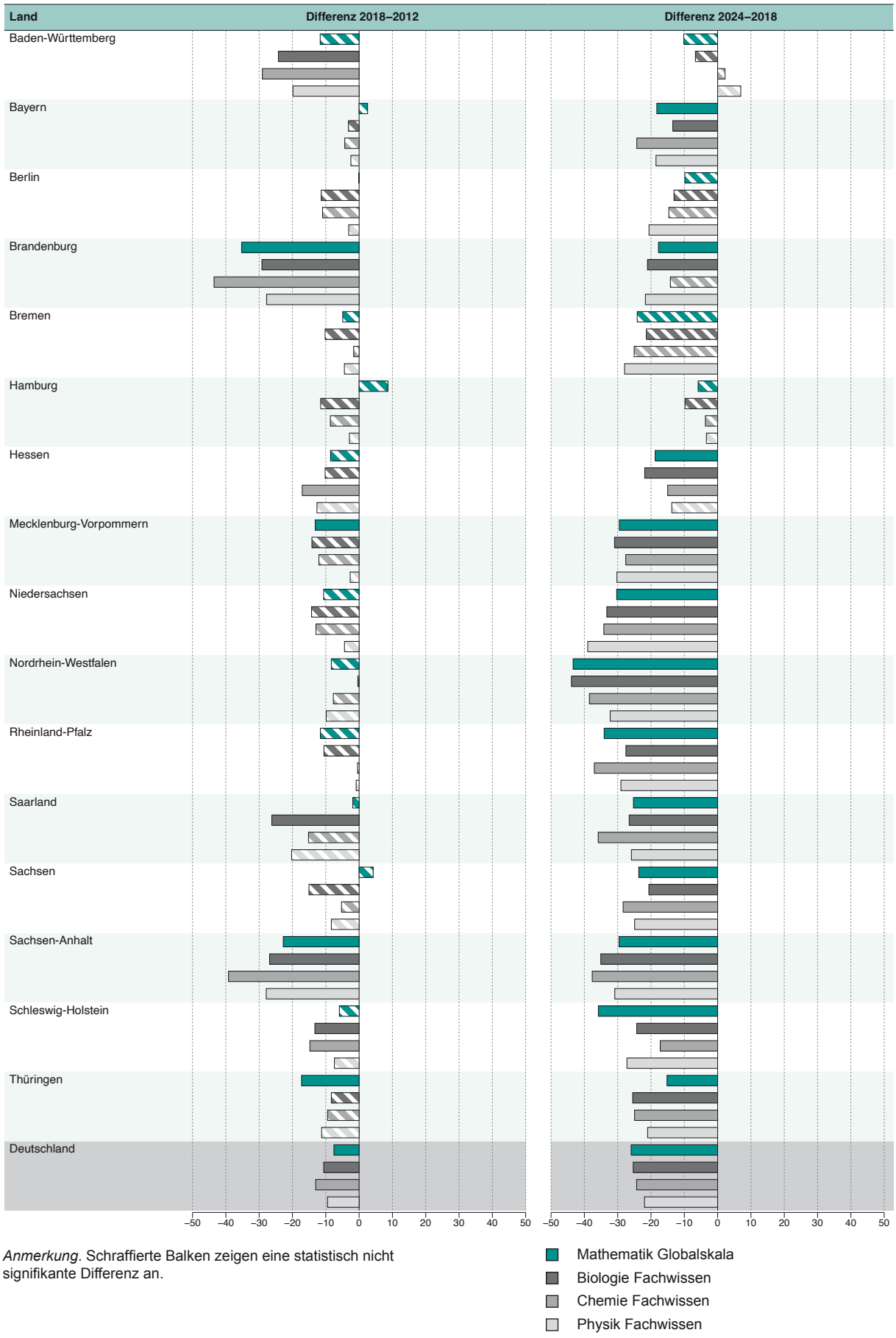
14.3 Geschlechtsbezogene, soziale und zuwanderungsbezogene Disparitäten in den erreichten Kompetenzen

In den intensiv geführten Diskussionen über Bildungsgerechtigkeit kommt der Frage, inwieweit die Förderung der Kompetenzentwicklung verschiedener Gruppen von Kindern und Jugendlichen ähnlich gut gelingt, eine zentrale Bedeutung zu. Die Bildungssysteme aller Länder zielen darauf ab, bestehende Ungleichheiten zu reduzieren. Daher wurden im IQB-Bildungstrend 2024 auch Analysen zu geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten durchgeführt.

14.3.1 Geschlechtsbezogene Disparitäten

Im Jahr 2024 bestehen gegen Ende der 9. Jahrgangsstufe in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik geschlechtsbezogene Disparitäten (vgl. Kapitel 5). Wie bereits in früheren Schulleistungsstudien überlappen sich die Verteilungen der von Mädchen und Jungen erreichten Kompetenzen sehr stark. Dennoch erzielen Jungen im Fach Mathematik im Mittel etwas höhere Kompetenzwerte als Mädchen. Demgegenüber erzielen Mädchen in den naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere im Fach Biologie, ein im Durchschnitt höheres Kompetenzniveau als Jungen. Dieses Befundmuster zeigt sich im

Abbildung 14.8: Veränderungen in den mittleren Kompetenzwerten der Neuntklässler:innen an Gymnasien in den Ländern (in Punkten auf der Berichtsmetrik)



Anmerkung. Schraffierte Balken zeigen eine statistisch nicht signifikante Differenz an.

Wesentlichen auch bei separater Betrachtung von Schüler:innen an Gymnasien und an nichtgymnasialen Schularten. Insbesondere an Gymnasien verschieben sich die Disparitäten allerdings in allen untersuchten Fächern zugunsten der Jungen.

Die Befunde auf Länderebene stellen sich ähnlich dar wie die Ergebnisse für Deutschland insgesamt. In der Mehrheit der Länder erzielen Jungen im Fach Mathematik ein höheres Kompetenzniveau als Mädchen, wohingegen für Biologie in den meisten Ländern signifikante Kompetenzvorteile der Mädchen zu verzeichnen sind. In den Fächern Chemie und Physik zeigen sich auf Länderebene nur vereinzelt signifikante Geschlechterunterschiede, die im Fach Physik teilweise zugunsten der Mädchen, teilweise zugunsten der Jungen ausfallen.

Die separaten Trendanalysen für Mädchen und Jungen zeigen für den Zeitraum 2018–2024, dass beide Geschlechtergruppen in Deutschland insgesamt und in den meisten Ländern in ähnlichem Maße von den negativen Entwicklungen betroffen sind, die in Abschnitt 14.2.2 für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen beschrieben wurden. Vereinzelt betreffen die negativen Trends Mädchen in etwas stärkerem Maße als Jungen.

Die geschlechtsbezogenen Disparitäten im Fach Mathematik sind im Zeitraum 2018–2024 bundesweit und in den meisten Ländern weitgehend unverändert geblieben, während sie sich in Deutschland insgesamt im Zeitraum 2012–2018 signifikant reduziert hatten. In den naturwissenschaftlichen Fächern haben sich die geschlechtsbezogenen Disparitäten – wie bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 – in einzelnen Ländern signifikant verringert, was auf die in diesen Ländern stärkeren Kompetenzrückgänge bei den Mädchen als bei den Jungen zurückzuführen ist.

Weiterführende Analysen deuten auf beträchtliche Kompetenznachteile derjenigen Neuntklässler:innen hin, die im Schüler:innenfragebogen die Geschlechteroption „divers“ gewählt haben (1.7 % der Gesamtpopulation). Im Fach Mathematik erzielt diese Teilpopulation geringere Kompetenzmittelwerte als Jungen und in den naturwissenschaftlichen Fächern signifikant geringere Kompetenzmittelwerte als Mädchen und Jungen. Diese Nachteile sind durchweg stärker ausgeprägt als die Kompetenzunterschiede zwischen Mädchen und Jungen und mit bis zu einer halben Standardabweichung zum Teil recht groß.

14.3.2 Soziale Disparitäten

Im IQB-Bildungstrend 2024 wurde erneut untersucht, inwieweit die von Neuntklässler:innen erreichten Kompetenzen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik mit der sozialen Herkunft ihrer Familien zusammenhängen (vgl. Kapitel 6).

Als Indikator für den sozioökonomischen Hintergrund der Schüler:innen wurde der sogenannte sozioökonomische Index ISEI verwendet, bei dem es sich um einen international vergleichbaren Index für den Status der beruflichen Tätigkeit Erwachsener unter Berücksichtigung des Einkommens und des Bildungsniveaus handelt. Es wurde der jeweils höchste Wert der Eltern (Mutter oder Vater) herangezogen, der kurz als HISEI (Höchster ISEI) bezeichnet wird. Das in den Analysen verwendete Maß der Kopplung der von den Schüler:innen erreichten Kompetenzen mit dem sozioökonomischen Status ihrer Familien bildet der

soziale Gradient.[5] Zudem wurde die Anzahl der Bücher im Haushalt als Indikator des kulturellen Kapitals in die Analysen einbezogen.

Die Ausprägung der sozialen Gradienten der Neuntklässler:innen sind im Jahr 2024 sowohl in Deutschland insgesamt als auch in allen Ländern bedeutsam. In allen untersuchten Fächern und Kompetenzbereichen geht ein höherer sozioökonomischer Status mit im Durchschnitt höheren Leistungen einher. Diese Kopplung zwischen dem sozialen Hintergrund und den Kompetenzen der Schüler:innen zeigt sich auch für das kulturelle Kapital: Schüler:innen, die in Haushalten mit mehr als 100 Büchern aufwachsen, erreichen im Durchschnitt sowohl in Deutschland insgesamt als auch in allen Ländern, die in die Analysen einbezogen werden konnten, höhere Kompetenzwerte in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern als ihre Mitschüler:innen aus Familien mit geringerem familiären Bücherbesitz.

Die sozialen Gradienten sind in Hamburg in allen Kompetenzbereichen sowie teilweise auch in Baden-Württemberg und Berlin besonders stark ausgeprägt, während sie in Mecklenburg-Vorpommern durchgängig und in Niedersachsen und im Saarland teilweise geringer ausfallen als im Bundesdurchschnitt. Die anhand des Bücherbesitzes analysierten Disparitäten sind in den Stadtstaaten Berlin und Hamburg ebenfalls in allen Fächern wesentlich größer als in Deutschland insgesamt, während sie in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen überwiegend signifikant geringer ausfallen.

Weiterhin schneidet die Gruppe der Neuntklässler:innen mit maximal 100 Büchern im Haushalt in den ostdeutschen Flächenländern in den Naturwissenschaften meist besser ab als die gleiche Gruppe in Deutschland insgesamt und liegt damit nah am Durchschnitt aller Schüler:innen. In den meisten westdeutschen Ländern zeigt sich dieser relative Vorteil nicht; dort liegen die Leistungen der Gruppe mit maximal 100 Büchern auf sehr niedrigem Niveau und sind deutlich geringer ausgeprägt als die Leistungen der Gesamtpopulation im Durchschnitt.

Im Trend haben sich die sozialen Gradienten in Deutschland insgesamt zwischen den Jahren 2018 und 2024 – von wenigen Ausnahmen abgesehen – nicht signifikant verändert. Dies war auch schon zwischen den Jahren 2012 und 2018 der Fall. Auch innerhalb der Länder sind für beide Untersuchungszeiträume kaum bedeutsame Veränderungen der sozialen Gradienten zu verzeichnen.

Ebenso haben sich die anhand des Buchbesitzes untersuchten Disparitäten in Deutschland insgesamt weder zwischen den Jahren 2018 und 2024 noch zwischen den Jahren 2012 und 2018 signifikant verändert. Die Unterschiede zwischen den Schüler:innen mit maximal 100 Büchern und den Schüler:innen mit mehr als 100 Büchern im Haushalt unverändert groß: Die Differenz entspricht im Fach Mathematik etwa dem eineinhalbfachen und in den naturwissenschaftlichen Fächern bis zum dreifachen des zwischen der 9. und der 10. Jahrgangsstufe zu erwartenden Lernzuwachses für Schüler:innen, die mindestens den MSA anstreben.[6]

---

5 Soziale Gradienten beschreiben den linearen Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status der Familie und den erreichten Kompetenzen der Schüler:innen, wobei höhere Werte eine engere Kopplung kennzeichnen (vgl. Kapitel 6).

6 Bei der Interpretation dieser Einordnung ist allerdings zu beachten, dass die Schätzungen der Lernzuwächse aus den Jahren 2006 bis 2011 stammen und unter anderem durch die Stundentafeln für die Fächer, die zudem zwischen den Schularten variieren, beeinflusst werden dürften. Daher stellen die Schätzungen nur grobe Orientierungswerte dar und sind zwischen den Fächern nicht direkt miteinander vergleichbar.

Insgesamt zeigt sich, dass die sozialen Disparitäten in der Sekundarstufe I im Jahr 2024 anhaltend stark ausgeprägt sind. Die Ergebnisse unterstreichen damit erneut die Notwendigkeit, soziale Disparitäten im Bildungsverlauf systematisch zu beobachten und ihnen mit langfristig angelegten, evidenzbasierten Strategien entgegenzuwirken.

14.3.3 Zuwanderungsbezogene Disparitäten

Auch die Kompetenzen von Schüler:innen aus unterschiedlichen Zuwanderungsgruppen wurden im IQB-Bildungstrend 2024 erneut in den Blick genommen (vgl. Kapitel 7). In Deutschland insgesamt hat sich der Anteil der Jugendlichen aus zugewanderten Familien (mindestens ein Elternteil nicht in Deutschland geboren) in den Zeiträumen 2012–2018 und 2018–2024 um jeweils knapp 7 Prozentpunkte erhöht. Im Jahr 2024 liegt der Anteil bundesweit bei etwa 40 Prozent, auf Länderebene variiert er stark und fällt in den ostdeutschen Ländern weiterhin deutlich niedriger aus als in den Stadtstaaten und westdeutschen Flächenländern. Zwischen den Jahren 2018 und 2024 hat vor allem der Anteil der Jugendlichen zugenommen, die selbst im Ausland geboren und nach Deutschland zugewandert sind (erste Generation). Der Anteil dieser Gruppe liegt im Jahr 2024 bei insgesamt 13 Prozent, was im Vergleich zum Jahr 2018 einem Anstieg von 7 Prozentpunkten entspricht. Der Anteil der in Deutschland geborenen Jugendlichen, deren Eltern zugewandert sind (zweite Generation), hingegen hat sich zwischen 2018 und 2024 nicht signifikant verändert und liegt im Jahr 2024 bei 14 Prozent. Etwa 33 Prozent der ersten Generation haben zudem einen Fluchthintergrund. Insgesamt macht diese Gruppe knapp 5 Prozent aller Neuntklässler:innen aus.

In allen Fächern bestehen im Jahr 2024 signifikante Kompetenznachteile für Schüler:innen aus zugewanderten Familien, die in der ersten Zuwanderungsgeneration besonders stark ausgeprägt sind. Im Fach Mathematik hat sich das Kompetenzniveau aller Neuntklässler:innen – unabhängig von ihrem Zuwanderungshintergrund – seit 2018 deutschlandweit signifikant verringert. Für Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund sind auch innerhalb der meisten Länder, für Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund nur in einigen Ländern signifikant negative Trends zu verzeichnen. Die zuwanderungsbezogenen Disparitäten haben sich im Fach Mathematik seit 2018 weder bundesweit noch in den meisten Ländern statistisch bedeutsam verändert.

In den naturwissenschaftlichen Fächern zeigt sich bei getrennter Betrachtung der Zuwanderungsgruppen in Deutschland insgesamt ein signifikant negativer Trend im Zeitraum 2018–2024 für Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund und für Schüler:innen der zweiten Zuwanderungsgeneration. Die von Schüler:innen der ersten Zuwanderungsgeneration erreichten Kompetenzen blieben in den letzten sechs Jahren hingegen weitgehend stabil, wenn auch auf recht niedrigem Niveau. Auch in den naturwissenschaftlichen Fächern haben sich in Deutschland insgesamt die Kompetenzunterschiede zwischen Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund und Schüler:innen der zweiten Generation in den letzten sechs Jahren nicht bedeutsam verändert. Zwischen Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund und Schüler:innen der ersten Generation hingegen haben sie sich signifikant reduziert. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sich das Kompetenzniveau der Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund stärker verringert hat als das der Schüler:innen der ersten Generation. Innerhalb der Länder haben sich die Kompetenzen in den naturwissenschaftlichen Fächern bei

Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund seit 2018 mehrheitlich signifikant verringert, während sie sich bei Schüler:innen mit Zuwanderungshintergrund in nicht einmal der Hälfte der Länder bedeutsam verringert haben und ansonsten weitgehend stabil geblieben sind. Auch haben sich die zuwanderungsbezogenen Disparitäten in den naturwissenschaftlichen Fächern in den meisten Ländern nicht signifikant verändert.

Zu einem bedeutsamen Anteil lassen sich die beobachteten Kompetenzunterschiede im Jahr 2024 auf die durchschnittlich ungünstigeren familiären Hintergrundmerkmale (geringerer sozioökonomischer Status und geringeres kulturelles Kapital) von Jugendlichen aus zugewanderten Familien zurückführen. Darüber hinaus tragen auch die Deutschkenntnisse der Schüler:innen zur Erklärung der Kompetenzunterschiede zwischen Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund und Jugendlichen mit Zuwanderungshintergrund bei. Zum Teil sind die Unterschiede unter Berücksichtigung dieser drei Merkmale nicht mehr signifikant.

Das Kompetenzniveau der Schüler:innen mit Fluchtbiografie ist im Jahr 2024 in allen untersuchten Fächern durchschnittlich geringer ausgeprägt als das Kompetenzniveau ihrer Mitschüler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung. Angesichts der besonderen Hürden, denen junge Geflüchtete auf ihrem Bildungsweg ausgesetzt sind, wie etwa unterbrochene Bildungsbiografien, Eintritt ins deutsche Bildungssystem im laufenden Schuljahr und besonders belastende Erfahrungen vor, während und nach ihrer Migration (vgl. Edele et al., 2021), sind die beobachteten Disparitäten nicht überraschend. Besonders wichtig ist der Befund, dass sich die Kompetenznachteile der geflüchteten Jugendlichen gegenüber Neuntklässler:innen der ersten Generation ohne Fluchterfahrung in den untersuchten Fächern erheblich reduzieren und teilweise nicht mehr zu beobachten sind, wenn neben Unterschieden im sozioökonomischen Hintergrund und kulturellen Kapital auch Unterschiede in den Deutschkenntnissen statistisch kontrolliert werden. Eine der wichtigsten Aufgaben des Bildungssystems besteht daher weiterhin darin, alle Schüler:innen sprachlich in die Lage zu versetzen, die verfügbaren Bildungsangebote in der Unterrichtssprache Deutsch zu nutzen (SWK, 2025).

Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 zur Schulzufriedenheit und sozialen Eingebundenheit zeigen, dass sich diese seit 2018 zwar in allen untersuchten Gruppen etwas verringert haben, die Neuntklässler:innen im Jahr 2024 aber insgesamt nach wie vor zufrieden mit ihrer Schule sind und sich gut in ihre Klasse integriert fühlen, und zwar weitgehend unabhängig von ihrem Zuwanderungshintergrund. Bei Jugendlichen mit Fluchterfahrung sind die Werte etwas geringer ausgeprägt als bei Jugendlichen ohne Fluchterfahrung, aber auch sie geben im Durchschnitt an, mit ihrer Schule zufrieden zu sein und sich in der Schule sozial gut eingebunden zu fühlen.

14.4 Motivationale Merkmale von Schüler:innen im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern

Fachunterricht in Schulen soll nicht nur kognitive Kompetenzen der Schüler:innen fördern, sondern auch motivationale Orientierungen, die ebenfalls als wichtige Zielgrößen des Bildungssystems gelten. Daher wurden im IQB-Bildungstrend 2024 auch das Selbstkonzept und das Interesse der Neuntklässler:innen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie und Physik untersucht (vgl. Kapitel 8). Beim fachbezogenen Selbstkonzept handelt es sich um Selbsteinschät-

zungen der eigenen Fähigkeiten in einem bestimmten Schulfach. Das fachbezogene Interesse bildet ab, wie reizvoll und wichtig Schüler:innen die Inhalte des jeweiligen Fachs finden und wie viel Freude es ihnen bereitet, sich mit den fachbezogenen Inhalten zu beschäftigen.

Im IQB-Bildungstrend 2024 gab ein erheblicher Anteil der Schüler:innen an, über ein mittleres oder hohes Selbstkonzept und Interesse in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zu verfügen. Etwa ein Drittel der Jugendlichen weist jedoch ein nur geringes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik auf (jeweils 35 %), im Fach Biologie ist dies bei etwa einem Fünftel der Schüler:innen der Fall (21 %). Besorgniserregend hoch ist der Anteil der Jugendlichen, die über ein schwach ausgeprägtes fachliches Interesse verfügen (Mathematik: 52 %, Biologie: 43 %, Chemie: 50 %, Physik: 54 %). Die Anteile schwach ausgeprägter Interessen fallen zudem in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik bei Mädchen deutlich höher aus als bei Jungen (Mädchen/Jungen Mathematik: 58/46 %, Chemie: 54/47 %, Physik: 64/45 %). Für das Fach Biologie ist das Muster hingegen umgekehrt (Mädchen/Jungen: 35/51 %).

Entsprechend zeigen sich im Jahr 2024 Geschlechterunterschiede in den untersuchten motivationalen Merkmalen. Während Jungen in den Fächern Mathematik, Chemie und Physik ihre eigenen Kompetenzen im Mittel höher einschätzen als Mädchen und auch ein größeres Interesse an diesen Fächern berichten, schätzen sich Mädchen im Fach Biologie im Durchschnitt als fähiger und interessierter ein als Jungen. Zudem berichten Schüler:innen aus Familien mit mehr kulturellem Kapital in allen Fächern höhere fachspezifische Selbstkonzepte und Interessen als Schüler:innen aus Familien mit weniger kulturellem Kapital. Für den Zuwanderungshintergrund der Jugendlichen ist das Befundmuster hingegen weniger einheitlich. Im Fach Mathematik berichten Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund im Mittel ein höheres Interesse als Jugendliche ohne Zuwanderunterhintergrund, in den naturwissenschaftlichen Fächern sind teilweise Unterschiede zugunsten von Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund festzustellen. Die Stärke der geschlechtsbezogenen, sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten in den Selbstkonzepten und Interessen stimmt dabei nur teilweise mit den in Abschnitt 14.3 berichteten Kompetenzunterschieden überein.

Die Trendanalysen für die motivationalen Merkmale zeigen, dass die Selbstkonzepte und Interessen der Jugendlichen in allen Fächern im Jahr 2024 signifikant geringer sind als im Jahr 2018. Diese ungünstigen Veränderungen setzen die negativen Trends fort, die bereits zwischen den Jahren 2012 und 2018 zu beobachtet waren. Außerdem haben sich die geschlechtsbezogenen Disparitäten in beiden motivationalen Merkmalen zwischen 2018 und 2024 im Fach Mathematik zuungunsten der Mädchen und im Fach Biologie zuungunsten der Jungen signifikant vergrößert. Die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten sind in diesem Zeitraum unverändert geblieben.

14.5 Überfachliche sozio-emotionale Merkmale von Schüler:innen

Sozio-emotionale Merkmale tragen neben kognitiven und motivationalen Merkmalen zur erfolgreichen Bewältigung schulischer Anforderungen bei. Daher wurden im IQB-Bildungstrend 2024 verschiedene sozio-emotionale Merkmale erfasst, die drei Bereichen zugeordnet werden können (vgl. Kapitel 9): psychosoziale Auffälligkeiten, soziale Fähigkeiten und Schulverbundenheit. Als psycho-

soziale Auffälligkeiten wurden persönliche Herausforderungen im Umgang mit Sorgen und Ängsten sowie bei der Aufmerksamkeitssteuerung erfasst. Die untersuchten sozialen Fähigkeiten beziehen sich auf Interaktionen mit anderen Menschen (z. B. bei der Zusammenarbeit und im Umgang mit Konflikten) und allgemeine Werte (z. B. Respekt und Toleranz). Die erfassten Indikatoren der Schulverbundenheit kennzeichnen die Beziehung zur Schule und Schulgemeinschaft (soziale Eingebundenheit und Schulzufriedenheit).

In der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen im IQB-Bildungstrend 2024 sind die selbstberichteten psychosozialen Auffälligkeiten insgesamt niedrig bis moderat ausgeprägt und die Jugendlichen schätzen ihre sozialen Fähigkeiten und ihre Schulverbundenheit insgesamt hoch ein. Gleichzeitig berichten jedoch auch substanzielle Anteile von Jugendlichen recht ungünstige Ausprägungen, insbesondere für die psychosozialen Auffälligkeiten und für den Umgang mit Konflikten. So geben 17 Prozent der Jugendlichen an, in höherem Maße von emotionalen Problemen (z. B. Ängste, Niedergeschlagenheit) betroffen zu sein, 16 Prozent der Jugendlichen haben sich im letzten Monat häufig unaufmerksam und ablenkbar gefühlt und 12 Prozent der Jugendlichen berichten, nicht gut mit Konflikten umgehen zu können.

Für alle im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchten sozio-emotionalen Merkmale sind geschlechtsbezogene Unterschiede festzustellen: Mädchen berichten mehr emotionale Probleme und eine geringere Schulverbundenheit als Jungen, sie schätzen aber ihre sozialen Fähigkeiten höher ein. Auch zeigen sich teilweise Unterschiede in Abhängigkeit vom sozialen und zuwanderungsbezogenen Hintergrund der Jugendlichen: Schüler:innen aus Familien mit geringerem kulturellen Kapital berichten häufiger, von Hyperaktivität betroffen zu sein, sie schätzen ihre sozialen Fähigkeiten geringer ein und fühlen sich mit der Schule weniger verbunden als Schüler:innen aus Familien mit mehr kulturellem Kapital. Ebenfalls fühlen sich Neuntklässler:innen mit Zuwanderungshintergrund ihrer Schule etwas weniger verbunden als ihre Mitschüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund. Weitere zuwanderungsbezogene Unterschiede waren zwar signifikant, aber sehr klein und praktisch nicht bedeutsam.

Die Trendanalysen deuten auf ungünstige Entwicklungen hin: Psychosoziale Auffälligkeiten haben bei den Jugendlichen zwischen 2018 und 2024 signifikant zugenommen, während sich ihre Schulverbundenheit verringert hat. Dies betrifft Schüler:innen aller untersuchten Gruppen, die Gruppe der Mädchen jedoch in besonderem Maße. Dadurch haben sich die Geschlechterunterschiede jeweils zuungunsten der Mädchen verändert. Die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten in den psychosozialen Auffälligkeiten haben sich hingegen zwischen 2018 und 2024 etwas verringert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Auffälligkeiten bei Schüler:innen mit höherem kulturellen Kapital und bei Schüler:innen ohne Zuwanderungshintergrund besonders stark zugenommen haben.

14.6 Merkmale der Unterrichtsqualität im Fach Mathematik

Aufgrund der besonderen Bedeutung, die der Gestaltung des Unterrichts für den Lernerfolg zukommt, wurde im IQB-Bildungstrend 2024 erneut untersucht, wie Merkmale des Mathematikunterrichts in der 9. Jahrgangsstufe aus Sicht von Lehrkräften und Schüler:innen ausgeprägt sind, wie sie sich im Zeitverlauf verändert haben und inwieweit sie mit mathematischen Kompetenzen und motivational-emotionalen Merkmalen zusammenhängen (vgl. Kapitel 10).

Die Ergebnisse zu den Oberflächenmerkmalen, die aus Sicht der Lehrkräfte erfasst wurden, zeigen, dass weiterhin eher klassische Lernformen (Klassenunterricht, Stillarbeit und Kleingruppenarbeit) den Unterricht dominieren. Kooperative und differenzierende Formate (z. B. Freiarbeit, Peer-Tutoring) werden deutlich seltener genutzt. Binnendifferenzierende Methoden (z. B. leistungsadaptive Aufgaben) kommen dagegen recht regelmäßig zum Einsatz. Lehrkräfte an nichtgymnasialen Schulen setzen häufiger individualisierende und kooperative Lernformen sowie binnendifferenzierende Methoden ein als Gymnasiallehrkräfte, vermutlich aufgrund der an nichtgymnasialen Schulen größeren Heterogenität der Schüler:innenschaft. Seit 2018 zeigen sich nur punktuelle Veränderungen, die an Gymnasien etwas deutlicher ausfallen und auf eine leichte Zunahme beim Einsatz von individualisierenden und kooperativen Lernformen hindeuten. Die Ergebnisse stützen Befunde früherer Studien und deuten auf eine weitgehende Konstanz unterrichtlicher Oberflächenmerkmale über Fächer und Schulstufen hinweg hin.

Die für qualitätsvollen Unterricht entscheidenden Tiefenmerkmale (z. B. Klassenmanagement, konstruktive Unterstützung und kognitive Aktivierung) werden im Jahr 2024 von den Schüler:innen insgesamt moderat positiv eingeschätzt – besonders günstig wird die Fehlerkultur als Merkmal eines konstruktiv unterstützenden Unterrichts wahrgenommen. Auf Länderebene wird die Qualität des Mathematikunterrichts nur in Baden-Württemberg über verschiedene Merkmale hinweg recht positiv eingeschätzt. In Berlin liegen die Werte hingegen durchweg unter dem Bundesdurchschnitt – die Jugendlichen nehmen ihren Mathematikunterricht dort als weniger strukturiert, weniger unterstützend und weniger kognitiv herausfordernd wahr und berichten gleichzeitig ein höheres Störungsaufkommen als Neuntklässler:innen in Deutschland insgesamt. In Nordrhein-Westfalen zeigen sich zudem für fast alle untersuchten Merkmale signifikant negative Trends zwischen den Jahren 2018 und 2024. Deutschlandweit zeigt sich, dass die Jugendlichen ihren Mathematikunterricht im Jahr 2024 im Vergleich zum Jahr 2018 über alle untersuchten Tiefenmerkmalen hinweg signifikant weniger positiv einschätzen, wobei die Veränderungen insgesamt klein bis sehr klein und ausschließlich an nichtgymnasialen Schularten signifikant sind.

Analysen zum Zusammenhang zwischen Oberflächen- bzw. Tiefenmerkmalen und multikriterialen Zielen des Mathematikunterrichts zeigen, dass die Oberflächenmerkmale nicht mit den erreichten Kompetenzen, dem Selbstkonzept, dem Interesse oder der Mathematikangst zusammenhängen. Dies entspricht theoretischen Annahmen und empirischen Befunden der Unterrichtsforschung, da diese Merkmale eher die strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen für die Umsetzung lernwirksamer (also kognitiv aktivierender, gut strukturierter und individuell unterstützender) Unterrichtsprozesse schaffen, sie erlauben aber keine direkten Rückschlüsse auf deren Qualität. Für die Tiefenmerkmale zeigen sich vor allem auf der individuellen Ebene erwartungskonforme Zusammenhänge. Schüler:innen, die ihren Mathematikunterricht als unterstützender erleben als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt, weisen höhere mathematische Kompetenzen, ein höheres fachbezogenes Selbstkonzept und Interesse sowie eine geringere Mathematikangst auf. Darüber hinaus zeigen sich positive Effekte einer störungsarm erlebten Lernumgebung auf alle motivational-emotionalen Zielvariablen und Schüler:innen, die ihren Unterricht im Vergleich zu ihren Mitschüler:innen als besonders kognitiv aktivierend erleben, erzielen signifikant höhere mathematische Kompetenzen.

14.7 Digitale Medien und Anwendungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

Die digitale Transformation der Gesellschaft verändert zunehmend auch schulisches Lehren und Lernen. Digitalen Medien und Anwendungen wird ein hohes Potenzial für eine Unterrichtsgestaltung zugesprochen, die Schüler:innen motiviert, kognitiv aktiviert und sie bei ihren Lernaktivitäten konstruktiv unterstützt. Vor diesem Hintergrund wurde basierend auf Einschätzungen der Lehrkräfte und Wahrnehmungen der Schüler:innen untersucht, wie digitale Medien und Anwendungen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der am IQB-Bildungstrend 2024 teilnehmenden Klassen eingebunden werden und welche Zusammenhänge sich zu motivationalen und leistungsbezogenen Schüler:innenmerkmalen zeigen (vgl. Kapitel 11).

Die motivationalen Orientierungen der Mathematik- und Physiklehrkräfte zum Unterrichten mit digitalen Medien sind insgesamt positiv. Rund 60 bis 70 Prozent der Lehrkräfte trauen sich zu, digitale Medien didaktisch gewinnbringend im Unterricht einzusetzen, etwa 60 Prozent beurteilen den Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht als wichtig und rund die Hälfte schätzt den damit verbundenen Aufwand als gering ein. Gleichzeitig verbinden knapp 20 Prozent der Lehrkräfte den Einsatz digitaler Medien im Unterricht mit einem hohen kognitiven und zeitlichen Aufwand.

Trotz der insgesamt positiven Grundhaltung werden digitale Medien bislang nur begrenzt in den Mathematik- und Physikunterricht der 9. Jahrgangsstufe integriert und ihr Potenzial zur Gestaltung anregender und motivierender Lernumgebungen vermutlich noch nicht vollständig ausgeschöpft. Am häufigsten werden digitale Lernangebote, digitale Informationsquellen und fachbezogene Software eingesetzt. Computer, Laptops und Tablets dienen laut Angaben der Lehrkräfte im Unterricht vor allem der Übung und Vertiefung fachlicher Inhalte und Fertigkeiten.

Wichtiger als die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Fachunterricht an sich ist allerdings die Qualität des Einsatzes, also inwiefern sie so genutzt werden, dass die Lernenden kognitiv aktiviert, motiviert und konstruktiv unterstützt werden (Fütterer et al., 2022; Scheiter, 2021). Diese Tiefenmerkmale des Mathematik- und Physikunterrichts mit digitalen Medien schätzen die Schüler:innen im Jahr 2024 moderat ein. Auch die Unterstützung durch ihre Lehrkräfte bei der Nutzung digitaler Medien verorten die Jugendlichen im mittleren Bereich.

Weiterhin wurde untersucht, inwieweit die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte und die Merkmale des medienbasierten Unterrichts mit lernbezogenen Merkmalen der Schüler:innen zusammenhängen (Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, fachbezogenes Interesse und fachbezogene Langeweile sowie fachliche Kompetenzen). Für die motivationalen Orientierungen der Lehrkräfte zum Einsatz digitaler Medien zeigen sich keine Zusammenhänge mit den untersuchten Schüler:innenmerkmalen. Dies entspricht den theoretischen Erwartungen, da sich die motivationalen Orientierungen vor allem auf die Häufigkeit und die Art der Nutzung digitaler Medien auswirken sollten und sich dies auch empirisch gezeigt hat (Lachner et al., 2024; Quast et al., 2021; Scherer & Teo, 2019). Ebenfalls erwartungskonform ist der Befund, dass die Einsatzhäufigkeiten digitaler Medien (Oberflächenmerkmal) keine signifikanten Zusammenhänge mit den lernbezogenen Schüler:innenmerkmalen zeigen, da weniger die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien an sich als vielmehr die Qualität des medien-

basierten Unterrichts für Motivation und Kompetenzerwerb relevant sein sollte (Scheiter, 2021).

Für die von den Schüler:innen eingeschätzten Qualitätsmerkmale des Unterrichts mit digitalen Medien (Tiefenmerkmale) zeigen sich konsistente Zusammenhänge mit den motivationalen Schüler:innenmerkmalen, aber nur vereinzelt mit ihren fachlichen Kompetenzen. Demnach schätzen sich Schüler:innen, die die Unterrichtsqualität durch digitale Medien positiver wahrnehmen als ihre Mitschüler:innen im Durchschnitt, als sicherer im Umgang mit digitalen Medien ein, zeigen ein höheres Interesse und berichten weniger Langeweile. Ebenso fällt die Motivation derjenigen Schüler:innen höher aus, die sich bei der Nutzung digitaler Medien von ihrer Lehrkraft besser unterstützt fühlen. Die Befunde stützen die Annahme, dass digitale Medien ihr motivierendes Potenzial nur entfalten können, wenn sie didaktisch sinnvoll in den Unterricht integriert werden und in ein unterstützendes Unterrichtsklima eingebettet sind (Hammer et al., 2021; Lachner et al., 2024).

14.8 Lehrkräfte in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern: Aspekte der Ausbildung und Einschätzungen ihrer Tätigkeit

In den Studien des IQB liegt der Fokus zwar auf den Schüler:innen, jedoch werden auch die Lehrkräfte der teilnehmenden Jugendlichen in den Blick genommen, die für den Lernerfolg von Schüler:innen zentral sind. Im IQB-Bildungstrend 2024 lag ein besonderes Augenmerk auf verschiedenen Merkmalen der beruflichen Qualifikation der Lehrkräfte (vgl. Kapitel 12). Angesichts des aktuellen Lehrkräftemangels, der insbesondere in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zum Teil sehr groß ist, wurden zum einen fachfremd eingesetzte Lehrkräfte und zum anderen Quer- oder Seiteneinsteiger:innen untersucht. Fachfremd eingesetzte Lehrkräfte haben zwar eine grundständige Lehramtsausbildung absolviert, das jeweilige Fach jedoch nicht studiert. Bei den Quer- oder Seiteneinsteiger:innen handelt es sich um nicht traditionell ausgebildete Lehrkräfte, die kein grundständiges universitäres Lehramtsstudium absolviert haben, sondern mit einem anderen Ausbildungshintergrund in den Lehrer:innenberuf gekommen sind.

Insgesamt belegen die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024, dass die Länder und Schulen in wachsendem Umfang fachfremde Lehrkräfte sowie Quer- und Seiteneinsteiger:innen einsetzen. So ist der Anteil des fachfremd erteilten Unterrichts sowohl im Fach Mathematik als auch in den drei naturwissenschaftlichen Fächern zwischen den Jahren 2018 und 2024 deutlich angestiegen. Für das Jahr 2024 wurden dabei die höchsten Anteile für die Fächer Mathematik und Physik festgestellt. Auch der Anteil der Quer- und Seiteneinsteiger:innen ist in allen vier betrachteten Fächern zwischen den Jahren 2018 und 2024 deutlich gestiegen. Insbesondere in Chemie und Physik hat ein erheblicher Anteil der Lehrkräfte kein grundständiges Lehramtsstudium durchlaufen und erfolgreich abgeschlossen. Schulartvergleiche zeigen ferner, dass an nichtgymnasialen Schularten der Unterricht deutlich häufiger durch fachfremde Lehrkräfte oder Quer- und Seiteneinsteiger:innen erteilt wird als an Gymnasien.

Analog zu den vorherigen IQB-Bildungstrends wurden auch im IQB-Bildungstrend 2024 statistische Analysen zum Zusammenhang zwischen der beruflichen Qualifikation der Lehrkräfte mit den von ihren Schüler:innen erreichten Kompetenzen durchgeführt. Insgesamt stimmen die Ergebnisse dieser Analysen mit den Befunden früherer IQB-Bildungstrends überein. Demnach werden in

Klassen, die von fachfremden Lehrkräften, Quereinsteiger:innen oder Seiteneinsteiger:innen unterrichtet werden, tendenziell geringere Kompetenzen erreicht. Diese Nachteile sind allerdings nicht in allen Fächern festzustellen und können zum großen Teil auf die Schulart und die Zusammensetzung der unterrichteten Klassen zurückgeführt werden. Wenn die Schulart und die Klassenkomposition in den Analysen berücksichtigt werden, lassen sich statistisch signifikante Nachteile nur für Schüler:innen von Quereinsteiger:innen in den Fächern Chemie und Physik feststellen.

Erfreulich ist, dass die im IQB-Bildungstrend 2024 befragten Lehrkräfte insgesamt sehr positive Einstellungen zu ihrer Tätigkeit angeben: Ihre Berufszufriedenheit und ihr Enthusiasmus für das Unterrichten sind insgesamt hoch ausgeprägt. Bei beiden Merkmalen finden sich für Seiteneinsteiger:innen leicht höhere Werte als für traditionell ausgebildete Lehrkräfte; für Quereinsteiger:innen sind hingegen keine Unterschiede zu verzeichnen. Zudem weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Berufszufriedenheit und der Enthusiasmus mit zunehmender Berufserfahrung abnehmen. Als größte Belastungsfaktoren im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit benannten die befragten Lehrkräfte die Klassengröße, normabweichendes Verhalten der Schüler:innen und die Leistungsheterogenität. Quer- und Seiteneinsteiger:innen nehmen viele der in der Studie abgefragten Belastungsfaktoren signifikant weniger belastend wahr als traditionell ausgebildete Lehrkräfte, wobei die Effektstärke der Unterschiede als klein einzustufen ist.

14.9 Fazit

Der IQB-Bildungstrend 2024 schließt den dritten Zyklus des nationalen Bildungsmonitorings auf Basis der Bildungsstandards ab, der überwiegend problematische Entwicklungen identifiziert hat. Im IQB-Bildungstrend 2021 hat sich gezeigt, dass der Anteil der Kinder, die in der Primarstufe die Regelstandards der KMK erreichen, in den Fächern Deutsch und Mathematik deutlich gesunken und der Anteil der Kinder, die in diesen Fächern die Mindeststandards verfehlen, deutlich gestiegen ist. Da Kinder aus sozioökonomisch benachteiligten und zugewanderten Familien von diesen Entwicklungen besonders stark betroffen waren, haben sich zudem die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten verstärkt. Im Folgejahr hat der IQB-Bildungstrend 2022 für das Fach Deutsch in der Sekundarstufe I ganz ähnliche Ergebnisse gezeigt. Auch hier wurde ein deutlich geringeres Kompetenzniveau erreicht als in den Studien zuvor und die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten haben ebenfalls zugenommen. Positive Trends zeigten sich nur für das Fach Englisch; hier konnten die Jugendlichen ihre Kompetenzen weiter steigern und insgesamt ein recht hohes Niveau erreichen.

Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in der Sekundarstufe I fallen nun wieder wenig erfreulich aus. In allen vier untersuchten Fächern werden die Regelstandards seltener erreicht und die Mindeststandards häufiger verfehlt als 2018 bzw. 2012. So ist in der Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen der Anteil der Jugendlichen, die im Fach Mathematik den Mindeststandard für den Ersten Schulabschluss (ESA) verfehlen, in Deutschland insgesamt zwischen den Jahren 2018 und 2024 um gut 3 Prozentpunkte und der Anteil der Jugendlichen, die den Mindeststandard für den Mittleren Schulabschluss (MSA) verfehlen, um fast 10 Prozentpunkte gestiegen. Als Resultat dieser Entwicklungen verfehlen im Jahr 2024 im Fach Mathematik insgesamt knapp 9 Prozent aller Neuntklässler:innen den Mindeststandard

für den ESA und ungefähr 34 Prozent den Mindeststandard für den MSA.[7] Und auch in der Teilpopulation der Neuntklässler:innen, die mindestens den MSA anstreben (MSA-Population), sind die Entwicklungen ungünstig. Hier hat sich der Anteil der Jugendlichen, die den Mindeststandard für den MSA verfehlen, um rund 9 Prozentpunkte in Mathematik, 5 Prozentpunkte in Biologie, 9 Prozentpunkte in Chemie und 7 Prozentpunkte in Physik erhöht. Damit verfehlen in der MSA-Population im Jahr 2024 etwa 24 Prozent der Jugendlichen in Mathematik, 10 Prozent in Biologie, 25 Prozent in Chemie und 16 Prozent in Physik den Mindeststandard für den MSA. Die Anteile der Neuntklässler:innen, die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern die abschlussbezogenen Anforderungen der Bildungsstandards nicht erfüllen, sind also erheblich gestiegen und insbesondere in den Fächern Mathematik und Chemie im Jahr 2024 deutlich zu hoch. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist allerdings zu beachten, dass die Bildungsstandards für den MSA für das Ende der 10. Jahrgangsstufe definiert wurden, sodass die im IQB-Bildungstrend 2024 untersuchten Neuntklässler:innen noch ein Jahr Zeit haben, diese zu erreichen. In diesem Zeitraum dürften sich die Anteile der Schüler:innen, die die Mindeststandards für den MSA verfehlen, noch etwas reduzieren.

Von den ungünstigen Entwicklungen sind im IQB-Bildungstrend 2024 nicht nur leistungsschwächere Jugendliche betroffen, sondern auch die Schüler:innen, die den MSA oder einen höheren Abschluss anstreben – einschließlich der Schüler:innen an Gymnasien. Anders als in den IQB-Bildungstrends 2021 und 2022 hat sich das erreichte Kompetenzniveau auch weitgehend unabhängig vom sozioökonomischen und zuwanderungsbezogenen Hintergrund der Jugendlichen verringert. Die Entwicklungen im IQB-Bildungstrend 2024 fallen also in allen Gruppen ähnlich ungünstig aus, sodass die Disparitäten weitgehend unverändert geblieben sind. Diese sind allerdings weiterhin groß.

Negative Entwicklungen zeigen sich im IQB-Bildungstrend 2024 nicht nur für die fachlichen Kompetenzen, sondern auch für die untersuchten motivationalen Merkmale der Schüler:innen. In allen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern haben das fachbezogene Selbstkonzept[8] und Interesse zwischen den Jahren 2018 und 2024 abgenommen und der Anteil der Jugendlichen, die über ein schwach ausgeprägtes Fachinteresse verfügen, ist im Jahr 2024 sehr hoch. In den Fächern Mathematik, Chemie und Physik liegt dieser Anteil bei mindestens 50 Prozent, im Fach Biologie bei 43 Prozent.

Für die überfachlichen sozio-emotionalen Merkmale, die im IQB-Bildungstrend 2024 ebenfalls anhand von Selbsteinschätzungen der Jugendlichen untersucht wurden, zeigt sich hingegen ein differenziertes Bild: Die Verbundenheit der Schüler:innen mit der Schule scheint insgesamt recht hoch ausgeprägt zu sein. Die weit überwiegende Mehrheit berichtet, mit ihrer Schule zufrieden zu sein und sich dort sozial eingebunden zu fühlen; nur bei 5 bzw. 6 Prozent der Jugendlichen sind diese Indikatoren der Schulverbundenheit gering ausgeprägt. Auch für zwei der drei untersuchten sozialen Fähigkeiten fallen die Ergebnisse recht erfreulich aus. So schätzen nur 6 Prozent der Jugendlichen ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit anderen und nur 4 Prozent der Jugendlichen ihren Respekt und ihre Toleranz gegenüber anderen als gering ein. Für den Umgang mit Kon-

7 Zur Frage, an welchem der beiden abschlussbezogenen Mindeststandards man sich orientieren sollte, um die Ergebnisse für die Gesamtpopulation der Neuntklässler:innen zu beurteilen, siehe Kapitel 1.2.

8 Beim fachbezogenen Selbstkonzept handelt es sich um Selbsteinschätzungen der eigenen Fähigkeiten von Schüler:innen im jeweiligen Schulfach.

flikten hingegen zeigen sich etwas ungünstigere Ergebnisse. Diese soziale Fähigkeit ist den Selbsteinschätzungen zufolge bei etwa 12 Prozent der Jugendlichen gering ausgeprägt. Besonders besorgniserregend ist der recht hohe Anteil der Neuntklässler:innen, bei denen die untersuchten Indikatoren psychosozialer Auffälligkeiten hoch ausgeprägt sind. Insgesamt 17 Prozent der Jugendlichen berichten, häufig emotionale Probleme zu haben, sich also z. B. Sorgen zu machen, Ängste zu haben oder sich unglücklich bzw. niedergeschlagen zu fühlen. Ebenso geben 16 Prozent der Jugendlichen an, dass verschiedene Indikatoren für Hyperaktivität bei ihnen häufig auftreten, sie also z. B. dauernd in Bewegung und zappelig sind oder sie sich leicht ablenken lassen und es schwierig finden, sich zu konzentrieren. Insbesondere für die emotionalen Probleme zeigt sich, dass Mädchen davon besonders stark betroffen sind. Während nur 8 Prozent der Jungen hoch ausgeprägte emotionale Probleme berichten, ist dies bei 27 Prozent der Mädchen der Fall.

Auch die Trendanalysen zu den sozio-emotionalen Merkmalen, die im IQB-Bildungstrend 2024 durchgeführt werden konnten, zeigen negative Entwicklungen. Emotionale Probleme und Hyperaktivität haben seit dem Jahr 2018 deutlich zugenommen, die Schulzufriedenheit und die soziale Eingebundenheit in der Schule haben abgenommen. Diese Trends sind für alle Teilgruppen der Schüler:innen zu beobachten, für die diese Analysen durchgeführt wurden, wobei die Zunahme der psychosozialen Auffälligkeiten bei den Mädchen besonders stark ausgeprägt ist. Auch bei Jugendlichen aus Familien mit mehr kulturellem Kapital und bei Jugendlichen ohne Zuwanderungshintergrund ist die Zunahme der psychosozialen Auffälligkeiten stärker ausgeprägt, sodass sich die sozialen und zuwanderungsbezogenen Disparitäten für diese Merkmale reduziert haben.

Die Befunde des IQB-Bildungstrends 2024 für Deutschland insgesamt entsprechen weitgehend den Ergebnissen anderer Studien. Auch in PISA[9] 2022 wurden negative Trends für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I beobachtet (Lewalter et al., 2023). Dort wurden rund 30 Prozent der 15-Jährigen im Fach Mathematik als leistungsschwach eingestuft; dieser Wert liegt nur 4 Prozentpunkte unter dem Anteil der Neuntklässler:innen, die im IQB-Bildungstrend 2024 die Mindeststandards für den MSA verfehlen. Der IQB-Bildungstrend 2024 zeigt nun darüber hinaus, dass alle 16 Länder in Deutschland von den negativen Trends im erreichten Kompetenzniveau betroffen sind, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. Zudem sind die Unterschiede zwischen den Ländern im Jahr 2024 weiterhin groß: Signifikant höhere Mittelwerte als in Deutschland insgesamt werden in allen vier untersuchten Fächern in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen erzielt sowie in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Signifikant geringere Mittelwerte in allen vier Fächern zeigen sich dagegen in Bremen, Hessen und Nordrhein-Westfalen sowie im Saarland.

Auch hatte sich in PISA 2022 bereits ein Rückgang der Freude und des Interesses der Jugendlichen am Fach Mathematik gezeigt. Der IQB-Bildungstrend 2024 bestätigt dies für das Interesse am Fach Mathematik und zudem für das Interesse an den drei naturwissenschaftlichen Fächern. Ebenso weisen die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 im Einklang mit Ergebnissen anderer Studien darauf hin, dass sich das psychische Wohlbefinden der Jugendlichen verschlechtert hat. So hat die COPSY[10]-Längsschnittstudie ergeben, dass die psychische

9 *Programme for International Student Assessment*
10 *Corona und Psyche*

Gesundheit und das Wohlbefinden bei Kindern und Jugendlichen während der Coronavirus-Pandemie in den Jahren 2020/2021 erheblich abgenommen hat. Zwar verbesserten sich die Werte in den Folgejahren, aber auch im Jahr 2023 lagen sie noch unter präpandemischem Niveau (Kaman et al., 2024). Insgesamt weist die Befundlage darauf hin, dass das psychische Wohlbefinden bei etwa 15 bis 20 Prozent der Jugendlichen gering ausgeprägt ist und besonderer Aufmerksamkeit bedarf.

Die leistungsbezogene, motivationale und sozio-emotionale Lage von Kindern und Jugendlichen hat sich nicht nur in Deutschland, sondern auch in vielen anderen Staaten verschlechtert (vgl. z. B. McGorry et al., 2024; OECD, 2023). Die Ursachen hierfür dürften vielfältig und je nach Kontext unterschiedlich bedeutsam sein, sie lassen sich jedoch empirisch nicht genau bestimmen. Bei den folgenden Überlegungen zu möglichen Faktoren, die für die Veränderungen im IQB-Bildungstrend 2024 verantwortlich sein könnten, handelt es sich daher um Annahmen, für die zwar Hinweise vorliegen, die anhand der Daten aus dem Bildungstrend aber nicht geprüft werden können.

Für die Beeinträchtigung sowohl der fachbezogenen Kompetenzen und motivationalen Merkmale als auch der überfachlichen sozio-emotionalen Merkmale der Jugendlichen dürften Nachwirkungen der pandemiebedingten Einschränkungen des Schulbetriebs und der Sozialkontakte ein wesentlicher Faktor sein. Die Jugendlichen, die am IQB-Bildungstrend 2024 teilgenommen haben, befanden sich zu Beginn der Coronavirus-Pandemie in der Regel in der 5. Jahrgangsstufe, waren also in den meisten Ländern vor etwas mehr als einem halben Jahr in die Sekundarstufe I übergegangen. Dass sie durch die Pandemie aus diesem für sie noch recht neuen Alltag herausgerissen wurden, dürfte für viele von ihnen ein großer Einschnitt gewesen sein. Dieser könnte ihre Entwicklung stark beeinträchtigt haben und auch noch vier Jahre später nachwirken.

Die negative Entwicklung der sozio-emotionalen Merkmale könnte zudem mit Sorgen über aktuelle Krisen wie etwa Kriege, wirtschaftliche Unsicherheit und Klimawandel zusammenhängen (Kaman et al., 2024; Schnetzer et al., 2024). Ferner wird vielfach angenommen, dass die Nutzung sozialer Medien die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen beeinträchtigen kann, weshalb die Leopoldina weitreichende Beschränkungen und Regulierungen empfiehlt (Brailovskaia et al., 2025). Da die aktuelle Befundlage jedoch noch keine gesicherten Aussagen über die Art und Größe von Effekten sozialer Medien und möglichen Regulierungen zulässt, folgen diese Empfehlungen dem Vorsorgeprinzip.

Die Veränderungen im erreichten Kompetenzniveau haben zudem etwas damit zu tun, dass sich die Zusammensetzung der Schüler:innenschaft weiter verändert hat. Die sozioökonomische Heterogenität hat sich vergrößert und der Anteil der Schüler:innen, die selbst nach Deutschland zugewandert sind (1. Generation), ist weiter gestiegen. Mit knapp 5 Prozent war zudem der Anteil der Schüler:innen mit Fluchtbiografie im IQB-Bildungstrend 2024 höher als in den früheren Studien. Das deutsche Schulsystem hat also eine erhebliche Integrationsleistung zu erbringen. Dies betrifft vor allem auch die sprachliche Integration, die für den schulischen Erfolg von Kindern und Jugendlichen mit geringen Deutschkenntnissen zentral ist. So zeigt sich im IQB-Bildungstrend 2024 erneut, dass zugewanderte Schüler:innen in Mathematik keine Kompetenznachteile mehr haben, wenn neben dem sozioökonomischen Status und dem kulturellen Kapital der Familien auch die Deutschkenntnisse der Schüler:innen berücksichtigt werden.

Die Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen des IQB-Bildungstrends 2024 unterstreichen im Wesentlichen die Empfehlungen der Gutachten und Stellung-

nahmen der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission (SWK) der KMK. Dies betrifft zunächst die frühe Förderung im Elementarbereich, nicht nur sprachlicher, sondern auch mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen (SWK, 2022a). Zentral ist ferner die Sicherung basaler Kompetenzen in der Grundschule sowie zentraler funktionaler Kompetenzen in der Sekundarstufe I, die für einen gelingenden Übergang in die berufliche Ausbildung bedeutsam sind (SWK, 2022a, 2024). Hierfür ist ein adaptiver Unterricht erforderlich, in dem fundierte diagnostische Instrumente und darauf bezogenes Fördermaterial genutzt werden. Wichtig ist zudem die gezielte Förderung fachbezogener Motivation sowie sozio-emotionaler Merkmale und Fähigkeiten. Dieser Bereich sollte nicht nur in der Grundschule (SWK, 2022a), sondern auch in den weiterführenden Schulen verstärkt in den Blick genommen werden, unter Einbezug empirisch bewährter und praxistauglicher Förderansätze (vgl. Cipriano et al., 2023; Durlak et al., 2011). Hierbei kommt der Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams eine zentrale Rolle zu.

Im Rahmen des Startchancen-Programms werden bereits sowohl fachbezogene Kompetenzen als auch sozio-emotionale Merkmale in den Blick genommen, wobei hier der Fokus auf sozioökonomisch benachteiligten Schüler:innen liegt. Die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 unterstreichen, dass Schüler:innen unabhängig vom sozioökonomischen Hintergrund ihrer Familien noch besser unterstützt werden müssen. Ferner heben die Ergebnisse des IQB-Bildungstrends 2024 erneut die Bedeutung einer verbesserten Sprachförderung von Kindern und Jugendlichen mit geringen Deutschkenntnissen hervor. Dies erfordert eine strategische Weiterentwicklung von Diagnostik, Maßnahmen sprachlicher Bildung und Qualifizierung von Lehrkräften (SWK, 2025; siehe auch SWK, 2022b).

Eine Umkehr der negativen Trends in der leistungsbezogenen, motivationalen und sozio-emotionalen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland kann jedoch nicht allein durch die Schule erreicht werden. Hierzu bedarf es der Anstrengung aller Beteiligten: von den Familien und deren Umfeld, den Kitas und Schulen über die für Steuerung und Ausstattung von Bildungseinrichtungen Verantwortlichen sowie der Kinder- und Jugendhilfe und außerschulischen Bildungsträgern bis hin zu bildungsbezogenen Verbänden sowie den für Lehrkräftebildung zuständigen Universitäten und Einrichtungen der Länder. Nur durch ein abgestimmtes Zusammenwirken aller Beteiligten können die Lern- und Entwicklungsziele für Kinder und Jugendliche in Deutschland nachhaltig gesichert werden.

Literatur

Brailovskaia, J., Buchmann, J., Hertwig, R., Metzinger, T., Montag, C., Sadeghi, A.-R., Schneider, S., Spiecker gen. Döhmann, I. & Waldherr, A. (2025). *Soziale Medien und die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Diskussion Nr. 40.* Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina. https://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Publikationen/Diskussionen/2025_Diskussionspapier_Soziale_Medien.pdf

Cipriano, C., Strambler, M. J., Naples, L. H., Ha, C., Kirk, M., Wood, M., Sehgal, K, Zieher, A. K., Eveleigh, A., McCarthy, M., Funaro, M., Ponnock, A., Chow, J. C. … Durlak, J. A. (2023). The state of evidence for social and emotional learning: A contemporary meta-analysis of universal school-based SEL interventions. *Child Development, 94*(5), 1181–1204. https://doi.org/10.1111/cdev.13968

Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D. & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development, 82*(1), 405–432. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x

Edele, A., Kristen, C., Stanat, P. & Will, G. (2021). The education of recently arrived refugees in Germany: Conditions, processes, and outcomes. *Journal for Educational Research Online (JERO), 13*(1), 5–15. https://doi.org/10.25656/01:22064

Fütterer, T., Scheiter, K., Cheng, X. & Stürmer, K. (2022). Quality beats frequency? Investigating students' effort in learning when introducing technology in classrooms. *Contemporary Educational Psychology, 69*, 102042. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042

Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B. & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education, 166*, 104147. https://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147

Kaman, A., Devine, J., Erhart, M., Napp, A.-K., Reiss, F., Moeller, S., Zoellner, F., Behn, S. & Ravens-Sieberer, U. (2024). Youth mental health in times of global crises: Evidence from the longitudinal COPSY study. *SSRN*. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5043077

Lachner, A., Backfisch, I. & Franke, U. (2024). Towards an integrated perspective of teachers' technology integration: A preliminary model and future research directions. *Frontline Learning Research, 1*2(1), 1–15. https://doi.org/10.14786/flr.v12i1.1179

Lewalter, D., Diedrich, J., Goldhammer, F., Köller, O. & Reiss, K. (Hrsg.). (2023). *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland. Zusammenfassung.* Waxmann. https://www.pisa.tum.de/fileadmin/w00bgi/www/Berichtsbaende_und_Zusammenfassungungen/PISA-2022-zusammenfassung.pdf

McGorry, P. D., Mei, C., Dalal, N., Alvarez-Jimenez, M., Blakemore, S. J., Browne, V., Dooley, B., Hickie, I. B., Jones, P. B., McDaid, D., Mihalopoulos, C., Wood, S. J., Azzahra El Azzouzi, F., Fazio, J., Gow, E., Hanjabam, S., Hayes, A., Morris, A., Pang, E., Paramasivam, K. … Killackey, E. (2024). The Lancet Psychiatry Commission on youth mental health. *Lancet Psychiatry, 11*(9), 731–774. https://doi.org/10.1016/s2215-0366(24)00163-9

OECD (2023) = Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2023). *PISA 2022 Ergebnisse (Band I): Lernstände und Bildungsgerechtigkeit*. OECD Publishing. https://doi.org/10.3278/6004956w

Quast, J., Rubach, C. & Lazarides, R. (2021). Lehrkräfteeinschätzungen zu Unterrichtsqualität mit digitalen Medien: Zusammenhänge zur wahrgenommenen technischen Schulausstattung, Medienunterstützung, digitalen Kompetenzselbsteinschätzungen und Wertüberzeugungen. *Zeitschrift für Bildungsforschung, 11*, 309–341. https://doi.org/10.1007/s35834-021-00313-7

Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 24*, 1039–1060. https://doi.org/10.1007/s11618-021-01047-y

Scherer, R. & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review, 27*, 90–109. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.001

Schnetzer, S., Hampel, K. & Hurrelmann, K. (2024). *Trendstudie Jugend in Deutschland: Verantwortung für die Zukunft? Ja, aber.* Universität Münster. https://doi.org/10.17879/86948700064

SWK (2022a) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022a). *Basale Kompetenzen vermitteln – Bildungschancen sichern. Perspektiven für die Grundschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* http://dx.doi.org/10.25656/01:25542

SWK (2022b) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022b). *Stellungnahme zur Unterstützung geflüchteter ukrainischer Kinder und Jugendlicher – Integration in das Bildungssystem*. http://www.swk-bildung.org/veroeffentlichungen

SWK (2024) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2024). *Kompetenzen für den erfolgreichen Übergang von der Sekundarstufe I in die berufliche Ausbildung sichern. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* http://dx.doi.org/10.25656/01:32815

SWK (2025) = Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2025). *Sprachliche Bildung für neu zugewanderte Kinder und Jugendliche gestalten – Maßnahmen zur Förderung der Zielsprache Deutsch. Stellungnahme der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz.* http://dx.doi.org/10.25656/01:32124

Danksagung

Zur Erstellung des Berichts über den IQB-Bildungstrend 2024 haben viele Personen beigetragen. An dieser Stelle möchten wir uns bei allen bedanken, die uns bei diesem umfangreichen Projekt unterstützt haben. Neben den unten genannten Beteiligten gilt unser herzlicher Dank auch dem Team des Waxmann Verlags für die professionelle, freundliche und geduldige Zusammenarbeit.

Ganz besonders möchten wir uns bei den Autor:innen der vorausgegangenen Berichte zu den Ländervergleichsstudien und Bildungstrends des IQB bedanken, von deren Erfahrungen und Vorarbeiten wir im gesamten Verlauf der Auswertung und Berichtlegung profitiert haben. Beim vorliegenden Bericht handelt es sich um einen Band in einer fortlaufenden Reihe von Berichten über die Ländervergleichsstudien und Bildungstrends des IQB. Beschreibungen konstanter Sachverhalte wurden aus diesem Grund teilweise wörtlich aus früheren Berichtsbänden der Reihe übernommen, ohne dies im Einzelnen zu kennzeichnen.

Beteiligte Personen

Die wissenschaftliche Leitung des IQB-Bildungstrends 2024 lag beim wissenschaftlichen Vorstand des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) an der Humboldt-Universität zu Berlin, Prof. Dr. Petra Stanat. Die Vorbereitung der Studie, die Aufbereitung und Analyse der Daten sowie die Berichtlegung im IQB erfolgte durch die folgenden Mitarbeiter:innen:

Dr. Sarah Gentrup (wissenschaftliche Koordination der IQB-Bildungstrends)
Dr. Stefan Schipolowski (wissenschaftlicher Leiter der IQB-Bildungstrends)

Dr. Benjamin Becker
Jule H. Burblies
Nicklas J. Hafiz
Dr. Sofie Henschel
Annika Liebelt
Katrin Juliane Otte
Sarah Paul
Dr. Karoline A. Sachse
Dr. Sebastian Weirich

An der Berichtlegung zu einzelnen Kapiteln waren zudem folgende Personen beteiligt:

Prof. Dr. Aileen Edele
Joseph Ferdinand
Dr. Philipp Franikowski
Prof. Dr. Birgit Heppt
Dr. Lars Hoffmann
Dr. Christoph Jindra
Laura Maj Legler
Dr. Sarah Lenz
Jacqueline Niemietz
Dr. Jennifer Rahden
Prof. Dr. Dirk Richter
Prof. Dr. Katharina Scheiter
Dr. Rebecca Schneider
Dr. Kristin Schotte
Dr. Anna Volodina

Unterstützung bei der Zusammenstellung und beim Layout der Testmaterialien sowie bei der Erstellung und Prüfung der zahlreichen Abbildungen, Tabellen und Texte für den Berichtsband leisteten die folgenden studentischen Mitarbeiter:innen des IQB:

Markus Baumbach
Karla Hönekopp
Lena Kuhns
Laura Kühnel
Maria Langen
Jola Wanke

Mit der praktischen Durchführung der Studie wurde die IEA Hamburg betraut. Die Aufgaben der IEA Hamburg umfassten unter anderem die Stichprobenziehung, die Schulung aller Testleiter:innen, die Koordination der Datenerhebung, die Kodierung der Schüler:innenantworten, die Eingabe und Aufbereitung der Test- und Fragebogendaten sowie die Erstellung der Fallgewichte. Bei der IEA Hamburg waren folgende Personen in die Studie eingebunden:

Regina Borchardt
Tetyana Dittmers
Tina Ebert
Jens Gomolka
Dr. Miriam Hellrung
Peter Hillen
Marius Kaltenbach
Cornelia Kutter
Guido Martin
Maren Meyer-Everdt
Jennifer Oberlein
Sabine Tieck
Gleb Turezkiy

Aufgrund der großen Anzahl der teilnehmenden Schulen konnten wichtige Aspekte der Vorbereitung und Durchführung des IQB-Bildungstrends nicht zentral geleistet werden und wurden daher von Projektkoordinator:innen in den einzelnen Ländern übernommen. Zu ihren Aufgaben gehörte die Organisation von Schulinformationsveranstaltungen, in denen das IQB gemeinsam mit der IEA Hamburg über die Ziele, die Organisation und den Ablauf der Studie informierte. Weiterhin waren sie für die Rekrutierung und Einsatzplanung der Testleiter:innen, die Koordination der Schulungen der Testleiter:innen sowie für die Kommunikation mit den teilnehmenden Schulen verantwortlich. Bei den Projektkoordinator:innen handelte es sich um Mitarbeiter:innen der Ministerien, der Landesinstitute für Lehrkräftefortbildung oder der Qualitätsagenturen der Länder. Als Projektkoordinator:innen waren folgende Personen tätig:

Volker Bock (ST)
Dr. Yvonne Dettweiler (NI)
Mathias Dewald (HH)
Carola Frenzel (SN)
Helga Groß (SL)
Konstantin Großmann (HE)
Oliver Groth (HH)
Dr. Susanne Hesse (SH)
Maxi Cosima Tammer (HE)
Manuela Hennig (MV)

Viktoria Künster (NI)
Dr. Stephan Lauer (SL)
Susan Lindenlaub (TH)
Nicole Lüke (SH)
Johannes Miethner (RP)
Heike Nerling (NW)
Steffen Pleßmann (BW)
Gabriele Röber (BB/BE)
Gernot Rödiger (SN)
Dr. Johannes Rosendahl (NW)
Dr. Franziska Rudolph-Albert (BY)
Christiane Schöbbel (ST)
Julia Schulz (BE/BB)
Mara-Lynn Sperber (MV)
Dr. Claus Hartmann (MV)
Johannes Wiesweg (HB)

Die Durchführung der Testungen in den Schulen erfolgte durch Testleiter:innen, die von der IEA Hamburg geschult wurden. Dabei handelte es sich in der Regel um Studierende, Referendar:innen, Lehrkräfte oder Mitarbeiter:innen des schulpsychologischen Dienstes.

An der vom IQB geleiteten Entwicklung der Aufgaben, die im Bildungstrend eingesetzt wurden, wirkten Fachlehrkräfte aus allen 16 Ländern mit. Die Aufgabenentwickler:innen arbeiteten in regionalen Gruppen zusammen und erhielten Unterstützung von Expert:innen aus den Bereichen Fachdidaktik und Empirische Bildungsforschung.[1]

Im Fach Mathematik

Die Aufgabenentwicklung wurde von folgenden Expert:innen angeleitet:

Dr. Götz Bieber
Prof. Dr. Werner Blum
Prof. Dr. Regina Bruder
Prof. Dr. Andreas Büchter
Prof. Dr. Christina Drüke-Noe
Prof. Dr. Gilbert Greefrath
Prof. Dr. Wilfried Herget
Dr. Christa Herwig
Dr. Alexander Jordan
Dr. Katrin Keller
Prof. Dr. Dominik Leiß
Prof. Dr. Timo Leuders
Dr. Nikola Leufer
Marcel Müller
Prof. Dr. Michael Neubrand
Prof. Dr. Hans Schupp
Uwe Schürmann
Prof. Dr. Johann Sjuts
Dr. Bernd Wiegand
Prof. Dr. Alexander Wynands

Im Team arbeiteten die folgenden Aufgabenentwickler:innen mit:

Christian Bänsch (BE)
Petra Beck (SN)
Klaus Beier (HE)
Michael Crepin (SL)
Henri Danker (BB)
Ingrid Diefenbacher (BW)
Rupert Ernhofer (BY)
Angela Euteneuer (RP)
Margot Feiste (MV)
Hans Freudigmann (BW)
Ines Fröhlich (BB)
Jens-Uwe Gerbig (TH)
Alois Graelmann (NI)
Christa Hermes (NW)
Dr. Jörg Heuß (BW)
Barbara Hillmann (HB)
Regina Hinz (BW)
Heide Hollstein (MV)
Edgar Höniger (BY)
Renate Junghanns (SN)

1 Die im IQB-Bildungstrend 2024 eingesetzten Aufgaben wurden bereits im Vorfeld des IQB-Bildungstrends 2018 bzw. des IQB-Ländervergleichs 2012 entwickelt. Die folgende Auflistung umfasst demnach die Expert:innen und Entwickler:innen, die an der Aufgabenerstellung für die Vorerhebungen mitgewirkt haben.

Marion Kelly (BY)
Jutta Krug-Winkelmann (HE)
Christiane Leimsner (HE)
Dr. Wolfgang Löding (HH)
Anke Marsteller (TH)
Eberhard Neef (HB)
Andreas Noll (BY/HE)
Dr. Andreas Pallack (NW)
Karsten Patzer (HH)
Angelika Perlich (BE)
Dr. Sabine Prüfer (ST)
Renate Reble (SH)
Rebecca Roy (BW)
Dr. Hellmut Scheuermann (HE)
Ursula Schmidt (NW)
Reiner Speicher (SL)
Hans-Dieter Stenten-Langenbach (NI)
Rüdiger Vernay (HB)
Knut Wegel (RP)
Wilhelm Weiskirch (NI)
Heiko Wontroba (TH)
Hans Dieter von Zelewski (SH)

Im Fach Biologie

Die Aufgabenentwicklung wurde von folgenden Expert:innen angeleitet:

Prof. Dr. Harald Gropengießer
Prof. Dr. Ute Harms
Dr. Stefan Hartmann
Prof. Dr. Kerstin Kremer
Prof. Dr. Dirk Krüger
Prof. Dr. Jürgen Mayer
Prof. Dr. Helmut Prechtl
Prof. Dr. Angela Sandmann
Prof. Dr. Annette Upmeier zu Belzen
Dr. Nicole Wellnitz

Im Team arbeiteten die folgenden Aufgabenentwickler:innen mit:

Arno Bleimling (SL)
Barbara Dolch (RP)
Ilka Gropengießer (HB)
Erika Hammer (BW)
Volker Schlieker (SH)
Jens Schorn (BE)
Ralph Schubert (SN)
Alexander Sehring (HE)
Silvia Wenning (NW)
Susanne Wolter (BB)

Im Fach Chemie

Die Aufgabenentwicklung wurde von folgenden Expert:innen angeleitet:

Dr. Julia Hostenbach
Prof. Dr. Hans-Dieter Körner
Prof. Dr. Insa Melle
Prof. Dr. Ilka Parchmann
Prof. Dr. Mathias Ropohl
Prof. Dr. Stefan Rumann
Prof. Dr. Sascha Schanze
Prof. Dr. Elke Sumfleth
Prof. Dr. Rüdiger Tiemann
Prof. Dr. Maik Walpuski

Im Team arbeiteten die folgenden Aufgabenentwickler:innen mit:

Barbara Dolch (RP)
Gudrun Hary (SL)
Andreas Hoy (ST)
Robert Hüllen (NW)
Jörgfried Kirch (HH)
Joachim Kranz (BE)
Jochen Meyer (BY)
Marcus Mössner (BW)
Sylvia Neumann (SN)
Beate Proll (HH)
Marlies Ramien (NI)

Im Fach Physik

Die Aufgabenentwicklung wurde von folgenden Expert:innen angeleitet:

Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter
Prof. Dr. Hans E. Fischer
Prof. Dr. Helmut Fischler
Prof. Dr. Hendrik Härtig
Prof. Dr. Alexander Kauertz
Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert
Prof. Dr. Irene Neumann
Prof. Dr. Peter Reinhold
Raffaela Römer
Prof. Dr. Horst Schecker
Prof. Dr. Lutz-Helmut Schön
Melanie Wächter

Im Team arbeiteten die folgenden Aufgabenentwickler:innen mit:

Manfred Bergunde (HH)
Ralf Böhlemann (BB)
Stefan Breitrainer (BY)
Andrea Bürgin (RP)
Christiane Grimm-Leimsner (HE)
Klaus Gülker (MV)
Frank Keck (ST)
Jan-Peter Lippert (SN)
Oliver Pechstein (BE)
Andreas Pysik (RP)
Andreas Scheungrab (BY)
Dr. Peter Schulze (BB)
Dr. Georg Trendel (NW)

Entwicklung und Erprobung angepasster Aufgaben für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Fach Mathematik

Für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf wurden unter der Leitung des IQB in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg spezielle Mathematikaufgaben entwickelt. Folgende Personen waren an der Entwicklung und Erprobung dieser Aufgaben beteiligt:

Danila Aljancic
Prof. Dr. Sven Basendowski
Prof. Dr. Gilbert Greefrath
Katharina Gesche
Theo Grimm
Mona Grimm
Cornelia Glavanic-Pusch
Stefanie Jakob
Niels Jürgensen
Michael Katzenbach
Julia Köller
Dr. Jenny Kölm
Jutta Krug-Winkelmann
Lukas Laug
Dr. Nicole Mahler
Antonia Pecoroni
Prof. Dr. Birgit Werner