pedocs
Open Access Erziehungswissenschaften

DIPF

Leuders, Timo; Loibl, Katharina; Schwichow, Martin; Hoppe, Tobias; Koch, Felix; Leukel, Christian

Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 42 (2024) 3, S. 303-325

Quellenangabe/ Reference:
Leuders, Timo; Loibl, Katharina; Schwichow, Martin; Hoppe, Tobias; Koch, Felix; Leukel, Christian: Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 42 (2024) 3, S. 303-325 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-329179 - DOI: 10.25656/01:32917; 10.36950/bzl.42.3.2024.10379

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-329179
https://doi.org/10.25656/01:32917

in Kooperation mit / in cooperation with:

http://www.bzl-online.ch

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
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/4.0/deed.en - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

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

Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

BEITRÄGE ZUR LEHRERINNEN- UND LEHRERBILDUNG

Evidenzorientierung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

42. Jahrgang Heft 3/2024

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

Organ der Schweizerischen Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)
Erscheint dreimal jährlich.

Herausgebende und Redaktion

Dorothee Brovelli, Pädagogische Hochschule Luzern, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Sentimatt 1, 6003 Luzern, Tel. 041 203 01 52, dorothee.brovelli@phlu.ch

Christian Brühwiler, Pädagogische Hochschule St.Gallen, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Notkerstrasse 27, 9000 St.Gallen, Tel. 071 243 94 86, christian.bruehwiler@phsg.ch

Doreen Flick-Holtsch, Universität Zürich, Lehrstuhl für Gymnasial- und Wirtschaftspädagogik unter besonderer Berücksichtigung des digitalen Lernens, Kantonsschulstrasse 3, 8001 Zürich, Tel. 044 634 66 31, doreen.flick-holtsch@ife.uzh.ch

Bruno Leutwyler, Pädagogische Hochschule Zürich, Prorektorat Forschung & Entwicklung, Lagerstrasse 2, 8090 Zürich, Tel. 043 305 65 85, bruno.leutwyler@phzh.ch

Sandra Moroni, Pädagogisches Hochschulinstitut NMS Bern, Forschung und Entwicklung, Waisenhausplatz 29, 3011 Bern, Tel. 031 310 85 04, sandra.moroni@phnmsbern.ch

Afra Sturm, Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule, Zentrum Lesen, Medien, Schrift, Bahnhofstrasse 6, 5210 Windisch, Tel. 056 202 80 23, afra.sturm@fhnw.ch

Markus Weil, Pädagogische Hochschule Zürich, Prorektorat Weiterbildung und Dienstleistungen, Lagerstrasse 2, 8090 Zürich, Tel. 043 305 63 84, markus.weil@phzh.ch

Redaktionsassistenz

Louise Christen, Pädagogisches Hochschulinstitut NMS Bern, Forschung und Entwicklung, Waisenhausplatz 29, 3011 Bern, Tel. 031 310 85 10, louise.christen@phnmsbern.ch

Manuskripte

In der Regel fragt die Redaktion potenzielle Autorinnen und Autoren für Beiträge in einem Themenheft an. Es besteht aber auch die Möglichkeit, in Absprache mit den für das Themenheft zuständigen Redaktionsmitgliedern ergänzende Beiträge einzureichen. Richtlinien für die Gestaltung von Manuskripten sind auf www.bzl-online.ch verfügbar (siehe «Beitragseinreichung»). Diese Richtlinien sind verbindlich und müssen beim Verfassen von Manuskripten strikt eingehalten werden.

Externe Mitarbeitende

Buchbesprechungen

Matthias Baer, Pädagogische Hochschule Zürich, Lagerstrasse 2, 8090 Zürich, Tel. 031 302 55 86, matthias.baer@phzh.ch
Für nicht eingeforderte Rezensionsexemplare übernimmt die Redaktion keinerlei Verpflichtung.

Neuerscheinungen und Zeitschriftenspiegel

Peter Vetter, Universität Freiburg, Departement Erziehungswissenschaften, Lehrerinnen- und Lehrerbildung für die Sekundarstufe I, Rue Faucigny 2, 1700 Freiburg, Tel. 026 300 75 87, peter.vetter@unifr.ch

Impressum

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung

www.bzl-online.ch

Abonnementanfragen, Versand und Bestellungen

Brunau-Stiftung, Giesshübel-Office, Kaufmännische Dienstleistungen, Ausbildung – Arbeit – Integration, Edenstrasse 20, 8027 Zürich, Tel. 044 285 10 70, bzl@goffice.ch

Inserate und Prospektbeilagen

Nicole Berger, nic.berger@bluewin.ch

Lektorat

Jonna Truniger, bzl-lektorat@bluewin.ch

Layout

Nicole Berger, St.Gallen und Sabrina Niederer, Winterthur

Druck

Suter & Gerteis AG, Zollikofen

Abonnementspreise

Das Abonnement ist in der SGL-Mitgliedschaft enthalten.

Das Jahresabonnement ohne Mitgliedschaft dauert ein Kalenderjahr und umfasst jeweils drei gedruckte Ausgaben. Bereits erschienene Hefte eines laufenden Jahrgangs werden nachgeliefert.

– Jahresabonnement Einzelpersonen: CHF 80.–
– Jahresabonnement Institutionen: CHF 100.–
– Institutionen ausserhalb der Schweiz: zzgl. CHF 15.– Versandkostenanteil
– Einzelnummern: CHF 28.–/EUR 28.– (exkl. Versandspesen; solange Vorrat)

Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)

www.sgl-online.ch

Die SGL, die Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung, ist die gesamtschweizerische Organisation der Dozierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitenden an Institutionen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Pädagogische Hochschulen, Fachhochschulen, Universitäten, Institute). Seit ihrer Gründung 1992 hat sie sich zu einer anerkannten Partnerin in der schweizerischen Bildungslandschaft und zu einer Austauschplattform über die einzelnen Hochschulen hinaus entwickelt. Die SGL vertritt die fachbezogenen Anliegen der Mitarbeitenden der Lehrerinnen- und Lehrerbildungsinstitutionen in der schweizerischen Hochschulpolitik.

Editorial

Dorothee Brovelli, Christian Brühwiler, Afra Sturm, Doreen Flick-Holtsch, Bruno Leutwyler, Sandra Moroni und Markus Weil 253

Schwerpunkt

Evidenzorientierung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Christian Brühwiler, Lena Hollenstein, Wassilis Kassis und Christine Pauli Evidenzbasierung in der schweizerischen Lehrer:innenbildung: Bedeutung, Forschungsansätze, Desiderate 256

Franziska Locher Evidenzorientiertes Denken und Handeln im Lehrberuf: Vier spezifische Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung an Hochschulen 272

Lise Vikan Sandvik Das Universitätsschulmodell in Norwegen: Ein praxisnaher und forschungsbasierter Ansatz in der Lehrer:innenbildung 287

Timo Leuders, Katharina Loibl, Martin Schwichow, Tobias Hoppe, Felix Koch und Christian Leukel Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten 303

Michael Wiedmann «Mindful integration» bei der Unterrichtsplanung: Evidenzorientiertes Denken von Lehrkräften als Konstruktion von Argumenten aus multiplen Quellen 326

Sabine Manzel, Judith Niedecker und Frederik Heyen Self-Assessments als Instrument zur Leistungsdiagnostik und evidenzbasierten Weiterentwicklung der Qualität im Lehramtsstudium der Sozialwissenschaften 339

Julia Götzfried, Lea Nemeth und Frank Lipowsky Gestaltungsprinzipien von Podcasts und ihr Einfluss auf den Konzeptwechsel im Lehramtsstudium – Eine experimentelle Studie 356

Esther Brunner, Sanja Stankovic, Annelies Kreis, Marco Galle und Sonja Hiebler Mathematikdidaktische Kompetenzen von Praxislehrpersonen und Primarstudierenden im Vergleich 372

Forum

Sandra Fischer-Schöneborn, Dorothea Körner und Anja Beuter
Campusschulen, Entwicklungsteams, Partnerschulnetzwerk – Zu den Herausforderungen und Erträgen von Kooperationen zwischen Schule und Hochschule im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung 388

Rubriken

Buchbesprechungen

Schärer, H.-R. (2023). Kompetenz – Resonanz – Mut zum Dissens. Gelingendes Handeln von Lehrerinnen und Lehrern in der jüngeren Schweizer Literatur. Ein kommentiertes Lesebuch. Mit einem Nachwort von Philipp Theison. Merenschwand: edubook (Basil Schader) 404

Barabasch, A. (Hrsg.). (2022). Berufliche Didaktik in der Schweiz. Bern: hep
Barabasch, A., Keller, A. & Schumacher, B. (2022). Jump in. Verantwortungsvoll lernen und arbeiten bei der Schweizerischen Post. Bern: hep (Claudio Caduff) 406

Beywl, W., Pirani, K., Wyss, M., Mittag, M. & Hattie, J. (2023). Lernen sichtbar machen: Das Praxisbuch. Erfolgreich unterrichten mit dem Luuise-Verfahren. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren (Marco Galle) 410

Clausen, B. & Sammer, G. (Hrsg.). (2023). Musiklehrer:innenbildung. Der Student Life Cycle im Blick musikpädagogischer Forschung. Münster: Waxmann (Sabine Mommartz und Andrea Ferretti) 412

Curcio, G.-P. & Märchy, H. P. (Hrsg.). (2023). Hochwertige Bildung für alle. Festschrift zum 20-jährigen Bestehen der Pädagogischen Hochschule Graubünden. Bern: hep (Hans-Ulrich Grunder) 414

Tremp, P. (Hrsg.). (2023). Nachdenken über Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Anregungen zur Weiterentwicklung der Pädagogischen Hochschulen in der deutschsprachigen Schweiz. Aus Anlass des 20-Jahre-Jubiläums der Pädagogischen Hochschule Luzern. Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern (Erwin Beck) 416

Neuerscheinungen 419

Zeitschriftenspiegel 421

Editorial

Aktuelle Forderungen nach einer verstärkten Evidenzorientierung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung beruhen auf der Annahme, dass eine qualitätsvolle Weiterentwicklung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung nur dann gelinge, wenn sie sich an gesicherten Erkenntnissen orientiere. Der gegenwärtige Diskurs ist von unterschiedlichen Begriffsverständnissen geprägt, was sich beispielsweise in der Verwendung verschiedener Begriffe wie «Evidenzorientierung» oder «Evidenzbasierung» äussert. Unabhängig von der verwendeten Begrifflichkeit wird der Evidenzbegriff in der Regel nicht eng auf empirische Belege aus kontrollierten Studiendesigns ausgelegt, sondern breiter als das beste verfügbare Wissen verstanden. Somit werden sowohl Erkenntnisse aus unterschiedlichen Forschungsparadigmen und verschiedenen forschungsmethodischen Zugängen als auch empirisch bewährte Theorien eingeschlossen. Grundsätzlich lassen sich zwei Arten der Evidenzorientierung unterscheiden: Während es bei der 1) *evidenzorientierten Steuerung des Bildungssystems* darum geht, bildungspolitische Entscheidungen unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu fällen, bezieht sich die 2) *evidenzorientierte Praxis* darauf, dass Lehrpersonen oder Schulleitungen relevante wissenschaftliche Theorien und Befunde für ihr professionelles Handeln nutzen. Beide Arten der Evidenzorientierung wirken jedoch zusammen, denn empirische Erkenntnisse zu wirksamen Formen der Unterrichtsgestaltung und des Lehrpersonenhandelns sind beispielsweise grundlegend für die Frage, welche professionellen Kompetenzen (künftige) Lehrpersonen während der Ausbildung erwerben sollen. Dies wiederum ist relevant für das Bestimmen von Kompetenzzielen und curricularen Inhalten in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung, für den Umfang und die Art von Lerngelegenheiten oder für die Festlegung von Zugangsvoraussetzungen. Das vorliegende Themenheft befasst sich mit dem aktuellen Diskurs zur Evidenzorientierung und beleuchtet deren Bedeutung für die Qualität der Lehrpersonenbildung sowie damit verbundene Herausforderungen und Chancen.

Die Kammer Pädagogische Hochschulen von swissuniversities hat die Stärkung der Evidenzbasierung als ein strategisches Ziel festgelegt und die Kommission Forschung und Entwicklung beauftragt, eine Bestandsaufnahme zur Evidenzbasierung der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in der Schweiz vorzunehmen. Beim in das Themenheft einleitenden Beitrag handelt es sich um eine von den Autorinnen und Autoren **Christian Brühwiler, Lena Hollenstein, Wassilis Kassis und Christine Pauli** bearbeitete Kurzversion des Berichts. Diese fasst zentrale Aspekte aus dem Bericht zusammen und stellt die daraus abgeleiteten Desiderate mit Blick auf eine evidenzbasierte Weiterentwicklung der Lehrpersonenbildung zur Diskussion.

Der Beitrag von **Franziska Locher** skizziert verschiedene Herausforderungen, die sich für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung an Hochschulen bei der Umsetzung von Evidenzorientierung im Lehrberuf stellen. Das Ziel des Beitrags besteht nicht darin, den Forschungsstand umfassend abzubilden, sondern vielmehr darin, zur Diskussion

beizutragen, wie die Rahmenbedingungen an Hochschulen so weiterentwickelt werden können, dass künftige Lehrpersonen bildungswissenschaftliche Erkenntnisse zielführend nutzen können.

Lise Vikan Sandvik stellt das Modell der Universitätsschulen in Norwegen als ein Beispiel für die Integration eines praxisnahen und forschungsbasierten Ansatzes in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung vor. Auf der Basis von Evaluationsdaten wird das Universitätsschulmodell kritisch analysiert und es werden Herausforderungen und Chancen für die Förderung einer wirksamen Lehrpersonenbildung diskutiert.

Der Beitrag von **Timo Leuders, Katharina Loibl, Martin Schwichow, Tobias Hoppe, Felix Koch und Christian Leukel** betrachtet drei Typen der Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten: die Orientierung an evidenzbasierten Theorien und Prinzipien, die Nutzung evaluierter Produkte und Materialien sowie die Adaption wissenschaftlicher Methoden bei der Beobachtung und der Interpretation des Handelns der Schülerinnen und Schüler. Beispiele aus den Fächern Mathematik, Sport und Naturwissenschaften zeigen das Potenzial zur Verbesserung der Diagnosequalität und der Unterrichtsanpassung.

Evidenzorientiertes Denken und Handeln von Lehrpersonen zeigt sich auch in der Unterrichtsplanung, wenn Entscheidungen rational begründet werden. **Michael Wiedmann** befasst sich mit der Frage, wie verschiedene Wissensbestände dafür herangezogen und in didaktische Argumentationen integriert werden können. Er skizziert, wie solche Integrationsprozesse beim Schreiben didaktischer Argumentationen aus der Perspektive der Leseforschung zum Umgang mit multiplen Quellen besser verstanden werden könnten.

Der Beitrag von **Sabine Manzel, Judith Niedecker und Frederik Heyen** berichtet Teilergebnisse aus einer Studie, in der das Professionswissen im Fach Sozialwissenschaften bei Lehramtsstudierenden sowie deren Selbsteinschätzung ihrer fachlichen Leistungen erhoben wurden. Die Ergebnisse diskutieren sie mit Blick auf eine evidenzbasierte Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung des Lehramtsstudiums.

Die im Beitrag von **Julia Götzfried, Lea Nemeth und Frank Lipowsky** vorgestellte Studie beschäftigt sich mit Bildungsmythen, das heisst Überzeugungen zum Lehren und Lernen, die im Widerspruch zur bekannten Evidenz stehen. Für den Lerntypenmythos als einen der prävalentesten Bildungsmythen prüft sie den Einfluss von Gestaltungsprinzipien von Podcasts auf den Überzeugungswandel von Lehramtsstudierenden.

Esther Brunner, Sanja Stankovic, Annelies Kreis, Marco Galle und Sonja Hiebler gehen der Frage nach, inwiefern Praxislehrpersonen der Primarstufe und Primarstudierende über vergleichbare epistemologische Überzeugungen im Bereich der Mathema-

tik verfügen und inwiefern sich ihre fachdidaktischen Kompetenzen unterscheiden. Die Ergebnisse dazu diskutieren sie vor dem Hintergrund der Leitfrage, inwiefern Praxislehrpersonen als fachdidaktische Expertinnen und Experten ihren Ausbildungsauftrag wahrnehmen können. Sie schliessen den Beitrag mit evidenzorientierten Überlegungen zum Ausbau der Professionalisierung von Praxislehrpersonen.

Neben den Beiträgen zum Schwerpunktthema befasst sich der Forumsbeitrag von **Sandra Fischer-Schöneborn, Dorothea Körner und Anja Beuter** mit Herausforderungen und Erträgen von Kooperationen zwischen Schule und Hochschule. Formate wie Campusschulen, Entwicklungsteams oder Partnerschulnetzwerke zielen darauf ab, die Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehrpersonenbildung zu verbessern. Mit fünf wesentlichen Implikationen werden konkrete Ansatzpunkte für die Realisierung und die Verstetigung von Kooperationen zwischen Schule und Hochschule geboten.

Dorothee Brovelli, Christian Brühwiler, Afra Sturm, Doreen Flick-Holtsch, Bruno Leutwyler, Sandra Moroni und Markus Weil

Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten

Timo Leuders, Katharina Loibl, Martin Schwichow, Tobias Hoppe, Felix Koch und Christian Leukel

Zusammenfassung Der Beitrag betrachtet drei Typen der Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten: Theorieorientierung, Produktnutzung und Methodenadaption. Beim Diagnostizieren und Fördern als Kern mikroadaptiven Unterrichtens kann die Lehrkraft auf evidenzbasierte Theorien und Prinzipien zurückgreifen, dabei evaluierte Produkte und Materialien einsetzen und sich bei der Beobachtung und der Interpretation des Handelns der Schülerinnen und Schüler an wissenschaftlichen Methoden orientieren. Anhand konkreter Beispiele aus den Fächern Mathematik, Sport und Naturwissenschaften wird aufgezeigt, wie diese Evidenzbasierungstypen die Qualität der Diagnose und der Unterrichtsanpassung verbessern können.

Schlagwörter Diagnose – Förderung – adaptives Lehrkräftehandeln – Wissenschaftsorientierung

Evidence orientation in micro-adaptive teaching

Abstract This article examines three types of evidence orientation in micro-adaptive teaching: theory orientation, utilisation of products, and adaptation of methods. In diagnosing and supporting learners, both of which are central to micro-adaptive teaching, teachers can draw on evidence-based theories and principles, use empirically evaluated products and materials and rely on scientific methods for observing and interpreting the actions of their students. Using concrete examples from mathematics, physical education, and natural sciences, the article demonstrates how these types of evidence orientation can improve the quality of diagnosis and instructional adaptation.

Keywords diagnosis – support – adaptive teacher actions – science orientation

DOI 10.36950/bzl.42.3.2024.10379 | **ISSN** 2296-9632

Dieses Werk steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International.

1 Einführung

«Evidenzorientierung» und «Evidenzbasierung» sind häufig genutzte Begriffe im Zusammenhang mit dem Entscheiden und Handeln in der Bildungspraxis, die immer dann verwendet werden, wenn es darum geht, dieses Handeln durch Hinzuziehen von verschiedenen Formen von Evidenz zu optimieren. Während der Begriff der Evidenzbasierung in Anlehnung an die evidenzbasierte Medizin eher die Umsetzung wissenschaftlich fundierter Massnahmen bezeichnet, beschreibt der Begriff der Evidenzorientierung im pädagogischen Kontext eine flexiblere Nutzung von Evidenz (Wilkes & Stark, 2023). Als Evidenz werden dabei sowohl Erkenntnisse, die nach wissenschaftlichen Regeln erzeugt werden (und in Theorien und Produkte einfliessen), verstanden als auch Erkenntnisse aus dem Praxiskontext, die auf gewisse rationale Weise datenbasiert gewonnen und interpretiert werden (im Sinne der Anlehnung an evidenzerzeugende Methoden). Evidenzorientierung findet dabei auf verschiedenen Ebenen statt (Besa, Demski, Gesang & Hinzke, 2023): auf der Ebene des Schulsystems (politische und administrative Entscheidungen; vgl. Bromme, Prenzel & Jäger, 2014), auf der Ebene der Schule (zum Beispiel datengestützte Schulentwicklung; vgl. Demski, 2017), auf der Ebene der Klasse (zum Beispiel Unterrichtsentwicklung auf der Basis von Vergleichsarbeiten) und auf der Ebene des Lernprozesses (zum Beispiel individuelles Feedback).

Die letzten beiden Ebenen umfassen das vielfältige Lehrkräftehandeln bei der Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterricht (vgl. unterrichtliche Kerntätigkeiten, «core practices»; Grossman, 2018). Beim Lehrkräftehandeln kann man fragen: Was bedeutet hier Evidenz? Welche Bedingungen (unter anderem Ressourcen, Ziele, Vorgaben) ermöglichen bzw. erfordern eine Evidenzorientierung und welche Kompetenzen benötigt eine Lehrkraft, um evidenzorientiert handeln zu können? Diese Fragen wurden bereits vielfach diskutiert, insbesondere im Hinblick auf die zahlreichen Herausforderungen, die sich bei der Verknüpfung wissenschaftlicher Evidenz mit praktischem Handeln im Schulalltag ergeben (Leuders, Wiedmann & Loibl, 2023; Wilkes & Stark, 2023). Wie und welche Evidenz von Lehrkräften genutzt werden kann, hängt dabei unter anderem von der konkreten unterrichtlichen Kerntätigkeit ab.

Im vorliegenden Beitrag beschreiben und diskutieren wir mögliche Formen der Evidenzorientierung im Kontext einer ausgewählten unterrichtlichen Kerntätigkeit – dem adaptiven Handeln in der Interaktion mit einzelnen Lernenden – und klammern dabei bewusst andere Kerntätigkeiten aus (vgl. Matsumoto-Royo & Ramirez-Montoya, 2021). Diese Tätigkeit wird in verschiedenen Theorie- und Forschungssträngen thematisiert; man findet sie im Zusammenhang mit formativem Assessment (Black & Wiliam, 2009; Grossman, 2018), «assessment for learning» (Schellekens, Bok, de Jong, van der Schaaf, Kremer & van der Vleuten, 2021) und diagnosegeleitetem Unterrichten (Bell, 1993) unter dem Begriff der Mikroadaptivität (Corno, 2008). Das adaptive Handeln umfasst zwei wesentliche Schritte, die Hand in Hand gehen und sich in Bezug auf einen konkreten Inhalt oder Gegenstand mehrfach wiederholen können (ausführlich

vgl. Abschnitt 2): Der eine Schritt ist das Diagnostizieren, das heisst das Beobachten (gegebenenfalls Elizitieren) und Interpretieren von Äusserungen oder Produkten der Lernenden. Der andere Schritt besteht in der Entscheidung für und der Umsetzung von Fördermassnahmen (zum Beispiel Feedback, Erklärungen, Aufforderungen zu Selbsterklärungen etc.) (Brühwiler & Vogt, 2020). Im deutschsprachigen Praxiskontext findet man für diese Kerntätigkeit die Bezeichnung «Diagnose und Förderung».

Auch mit diesem spezifischen Fokus auf das adaptive Handeln in der Interaktion mit einzelnen Lernenden ist Evidenzorientierung noch sehr variantenreich und vielschichtig. Als ein Weg der Typisierung möchten wir in Anlehnung an das Rahmenmodell von Leuders et al. (2023) drei Typen der Evidenzorientierung unterscheiden und diese auf den Bereich des adaptiven Handelns anwenden. Wir unterscheiden die Verwendung wissenschaftlicher Theorien und Prinzipien (Typ «Theorieorientierung»), die Nutzung von empirisch evaluierten Unterrichtsmaterialien und Tests (Typ «Produktnutzung») und die an wissenschaftliche Methoden angelehnte systematische Beobachtung und Interpretation (Typ «Methodenadaption»). Evidenzorientierung ist bei jeder dieser Formen ein Prinzip, welches das Handeln von Lehrkräften verbessern und professionalisieren soll. Der vorliegende Beitrag soll dazu die Unterscheidung der vielfältigen Formen von Evidenzorientierung illustrieren und zum Diskurs über die Herausforderungen von Evidenzorientierung für Praxis und Forschung beitragen.

Der nachfolgende Text ist wie folgt strukturiert: Zunächst stellen wir in Abschnitt 2 ein Modell zur Beschreibung von Diagnose und Förderung als Bestandteile des adaptiven Handelns von Lehrkräften vor und erläutern die einzelnen Elemente. In Abschnitt 3 beschreiben wir die drei Typen der Evidenzorientierung näher und zeigen auf, auf welche Weise Elemente der Diagnose und Förderung von einer Evidenzorientierung im Sinne dieser Typen profitieren können. In Abschnitt 4 illustrieren wir die Evidenzorientierung bei der Diagnose und Förderung anhand konkreter Beispiele aus verschiedenen Fachdidaktiken, nämlich der Mathematikdidaktik, der Sportdidaktik und der Physikdidaktik. Die Auswahl dieser Fächer basiert auf den fachlichen Expertisen der Autoren und der Autorin des Beitrags. Wir schliessen in Abschnitt 5 mit einem Fazit sowie Anregungen für zukünftige anwendungsorientierte Forschung.

2 (Mikro-)Adaptives Lehrkräftehandeln

Adaptives Handeln von Lehrkräften wird in verschiedenen Forschungssträngen mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen beschrieben und untersucht (vgl. auch die Übersicht bei Klieme & Warwas, 2011). Das Grundprinzip adaptiven Unterrichts findet man bereits unter der Bezeichnung «ATI» («aptitude-treatment-interaction», Corno & Snow, 1986; Cronbach & Snow, 1977) als Passung zwischen diagnostizierten Lernvoraussetzungen und der Lernumgebung – hier allerdings eher auf der zeitlichen Ebene von mehrstündigen oder mehrwöchigen Unterrichtsplanungen (Makroadaption).

Wenn Anpassungsprozesse begleitend im laufenden Unterricht vorgenommen werden, spricht man von Mikroadaption. Solche Prozesse, bei denen Lehrkräfte die Lernvoraussetzungen ihrer Schülerinnen und Schüler im Unterricht diagnostizieren und entsprechende Fördermassnahmen unmittelbar auswählen und umsetzen, werden unter dem Sammelbegriff «formative assessment» beschrieben (Black & Wiliam, 2009). Zu diesen Aktivitäten zählen beispielsweise das Stellen von Diagnosefragen, die das Denken der Lernenden sichtbar machen, sowie Feedback durch die Lehrkraft, das auf die diagnostizierten Lernvoraussetzungen abgestimmt ist (Furtak et al., 2016). Aus der Perspektive der Charakterisierung der für eine solche Adaptivität benötigten Kompetenzen von Lehrkräften haben Beck et al. (2008) das Konstrukt der adaptiven Lehrkompetenz eingeführt. Hierzu gehören Sachkompetenz als flexibel einsetzbares und reichhaltiges Sachwissen, diagnostische Kompetenz, die eine zutreffende Einschätzung der Lernvoraussetzungen und Lernstände der Schülerinnen und Schüler ermöglicht, und didaktische Kompetenz, das heisst der gezielte Einsatz von methodisch-didaktischem Wissen. Wesentlich spezifischer auf der Ebene konkreter Formen des Lehrkräftehandelns wird adaptives Handeln von Parsons et al. (2018) beschrieben und typisiert. Zu diesen Formen von Lehrkräftehandeln zählen nach Parsons et al. (2018) beispielsweise das Fragenstellen, das Einschätzen von Lernendendenken, das Feedbackgeben und das Erklären. Prediger, Quabeck und Erath (2022) knüpfen daran an und zeigen auf, wie adaptives Handeln fach- und gegenstandsbezogen spezifiziert werden kann (Näheres dazu in Beispiel 1 in Abschnitt 4.1).

In jeder der hier beschriebenen Perspektiven auf Adaptivität geht es um zyklische Prozesse, die folgende vier Elemente enthalten: 1) das Beobachten/Erfassen und 2) das Interpretieren von Merkmalen der Lernenden, 3) das Entscheiden/Planen sowie 4) die Umsetzung von Förderung oder weiterer Diagnose. Diese vier Elemente sind im Regelkreismodell in Abbildung 1 dargestellt. Es basiert auf der Struktur des DiaCoM-Rahmenmodells von Loibl, Leuders und Dörfler (2020) und Leuders und Loibl (2021) zur Beschreibung diagnostischer Prozesse von Lehrkräften und wird hier erweitert um den Aspekt des adaptiven Handelns. In diesem Modell wird zwischen der Situation und dem Handeln der Lehrkraft als externen (das heisst ausserhalb der Lehrperson liegenden) Faktoren sowie den Merkmalen der Lehrkraft (vor allem Wissen und Können) und dem Denken der Lehrkraft als internen (das heisst innerhalb der Lehrperson liegenden) Faktoren unterschieden.

In der *Unterrichtssituation* beschäftigen sich Lernende mit Aufgaben – diese können im allgemeinsten Sinne mündlich geäusserte Fragen und Arbeitsaufträge der Lehrkräfte oder schriftlich gestellte Lern- oder Diagnoseaufgaben sein (Leuders, 2023; Renkl, 1991). Aufgaben können rein kognitiv bearbeitet werden oder auch Körperbewegungen umfassen. Sie können zudem spielerisch oder ästhetisch-kreativ gelöst werden und den Ausgangspunkt einer Diagnosesituation darstellen. In einer solchen Situation entstehen Äusserungen von Schülerinnen und Schülern in unterschiedlicher Form, nämlich mündlich, schriftlich, als soziale Interaktionen und als anderes beobachtbares Verhal-

ten. Äusserungen und Verhalten von Lernenden sind externe (das heisst ausserhalb der Lehrkraft liegende) Informationen und bilden die Basis für die Schlüsse, die Lehrkräfte daraus über Lernende ziehen können.

Darüber hinaus fliesst das *Wissen* von Lehrkräften in diagnostische Urteile und pädagogische Entscheidungen ein (sogenannte interne Information). Hierzu gehören theoretisches Wissen über den Lerngegenstand (CK: «content knowledge») und fachspezifisches Wissen über das Lehren und Lernen (PCK: «pedagogical content knowledge»). PCK gliedert sich in zwei Unterformen, nämlich Wissen über mögliche Lernwege und Lernhürden der Lernenden (KCS: «knowledge of content and students») und Wissen über mögliche Formen des Lehrens bzw. des Förderns (KCT: «knowledge of content and teaching»). Zudem kann Wissen über grundsätzliche pädagogische Vorgehensweisen (PK: «pedagogical knowledge») bei der Diagnose (zum Beispiel Auswahl von Aufgaben) und bei der Unterstützung von Lernenden in Entscheidungen einfliessen (Ball, Thames & Phelps, 2008).

Neben diesem allgemeinen Wissen besitzen Lehrkräfte aber auch konkretes Wissen über ihre jeweiligen Schülerinnen und Schüler, über deren Merkmale und über Ereignisse in ihrer früheren Lerngeschichte – dieses Wissen kann episodisch sein oder aus systematischer, gegebenenfalls evidenzgestützter Beobachtung stammen. Zum Wissen zählen allerdings auch problematische Formen, wie zum Beispiel unangemessene Stereotypen (Reyna, 2000; Riley, 2014). Schliesslich darf nicht übersehen werden, dass das Denken und Handeln von Lehrkräften auch durch ihre Ziele, Überzeugungen und Werte sowie metakognitive Prozesse beeinflusst wird (Baumert & Kunter, 2013; Bromme, 2014).

Das Wissen der Lehrkräfte und deren Informationen über die konkrete Unterrichtssituation werden im Rahmen *informationsverarbeitender Prozesse* (Lehrkäftedenken) integriert. Bei diesen Vorgängen finden zunächst diverse Prozesse des (wissensgesteuerten) Wahrnehmens, Interpretierens, Urteilens und Entscheidens statt, die zu diagnostischen Urteilen und/oder zu Entscheidungen über individuelle Interaktionen oder zur spontanen Anpassung von Unterricht führen. Diese Prozesse können analytisch bewusst, aber auch implizit und unbewusst ablaufen und auch mehrstufiges, anspruchsvolles Handeln auslösen. Prozesse des Urteilens, Entscheidens und Planens genauer zu beschreiben und empirisch zu untersuchen, ist Gegenstand verschiedener Zweige der Professionalisierungsforschung, beispielsweise zu «teacher noticing» (van Es & Sherin, 2021), zu «pedagogical reasoning» (Loughran, 2019) oder zu diagnostischem Urteilen (Loibl et al., 2020). Trotz der Unterschiede in den Ansätzen besteht Einigkeit darüber, dass bei diesen Prozessen verschiedene Wissenskomponenten und Informationsquellen integriert werden (zum Beispiel «mindful integration», Rousseau & Gunia, 2016; Seidel, 2014). Das durch die informationsverarbeitenden Prozesse ausgelöste *Lehrkräftehandeln* äussert sich dann in Form einer Interaktion mit den Lernenden, die das Ziel einer weiteren Diagnose oder/und der Förderung haben kann. Das Lehr-

kräftehandeln lässt sich unabhängig von seinen Auslösern – idealerweise und wenn entsprechende evidenzorientierte Theorien vorliegen – als unterschiedlich lernwirksam klassifizieren.

Das bedeutet jedoch nicht, dass die Prozesse, die dem Handeln zugrunde liegen, vollständig der Logik einer wissenschaftlichen Theorie folgen müssen. Es gibt, auch bei hohem Expertisegrad der Lehrkraft, Grenzen für ein evidenzorientiertes Handeln (vgl. auch Bauer & Kollar, 2023; Renkl, 2022; Wilkes & Stark, 2023): Die typischen Handlungssituationen sind oft so komplex und zeitkritisch und die vorhandene Evidenz ist so wenig ausgeprägt bzw. im Detail nur schwer auf ihre Anwendbarkeit zu bewerten, dass es weder sinnvoll noch effizient wäre, hier ein vollständig «evidenzbasiertes» Verhalten zu erwarten. Lehrkräfte müssen mit unvollständigen und mehrdeutigen Informationen Entscheidungen treffen, die verschiedenen Rahmenbedingungen unterliegen. Zudem müssen adaptive Unterrichtshandlungen stets gleichzeitig mit weiteren Unterrichtsaktivitäten (zum Beispiel Klassenführung) erfolgen. In jedem Fall wirkt das Handeln der Lehrkräfte wieder zurück auf die Diagnose- oder Lernsituation: Bei makroadaptiven Zyklen eher langfristig, zum Beispiel bei der Auswahl von Lehrmaterialien, bei mikroadaptiven Zyklen unmittelbar auf die ablaufende Unterrichtssituation.

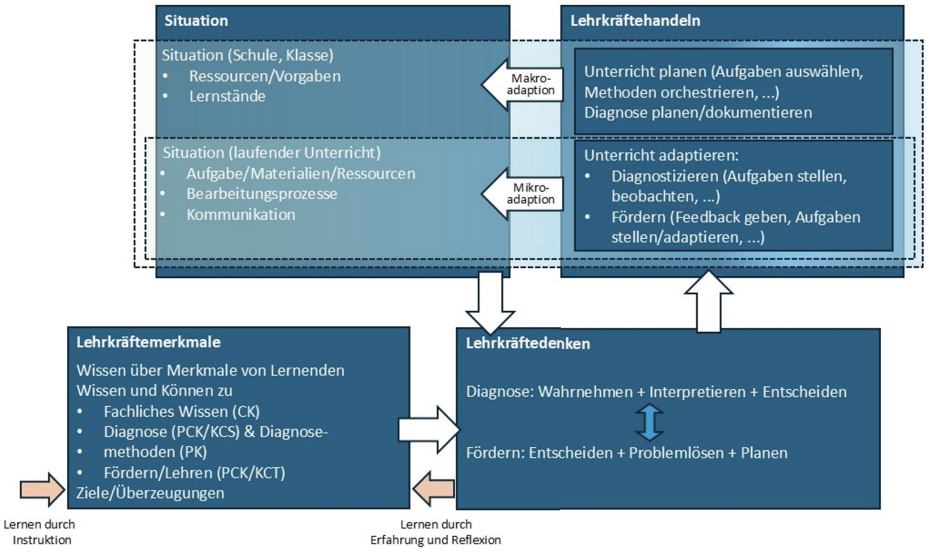

Abbildung 1: Elemente des mikroadaptiven Lehrkräftehandelns.

Abbildung 1 illustriert die verschiedenen Komponenten noch einmal im Zusammenhang. Die beiden schattierten Pfeile deuten zudem zwei Formen der Professionalisierung an: Der linke Pfeil steht für die Erweiterung der Wissensbasis durch systematische Professionalisierungsmassnahmen (Fortbildungen), während der rechte Pfeil für die Prozesse des Lernens durch die Praxis steht. Denkprozesse in und durch Handlungssituationen im Unterricht verändern das Wissen und die Überzeugungen der Lehrkraft.

3 Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Handeln

Evidenz entsteht – ganz allgemein, das heisst sowohl im Kontext der Wissenschaft als auch in der Praxis – durch das systematische Erfassen (Erheben, Beobachten) und das (wissensbasierte bzw. theoriegeleitete) Interpretieren von Information. Typischerweise ist dies eingebettet in zyklische Prozesse des Entscheidens, Planens und Umsetzens, was zur Qualität der Evidenz beiträgt. Diese sehr allgemeine Auffassung von Evidenzorientierung als zyklischem Prozess ist anwendbar auf drei Bereiche, in denen unterschiedliche Arten von Evidenz entstehen, die entsprechend auf unterschiedliche Weise in das Handeln von Lehrkräften einfliessen können.

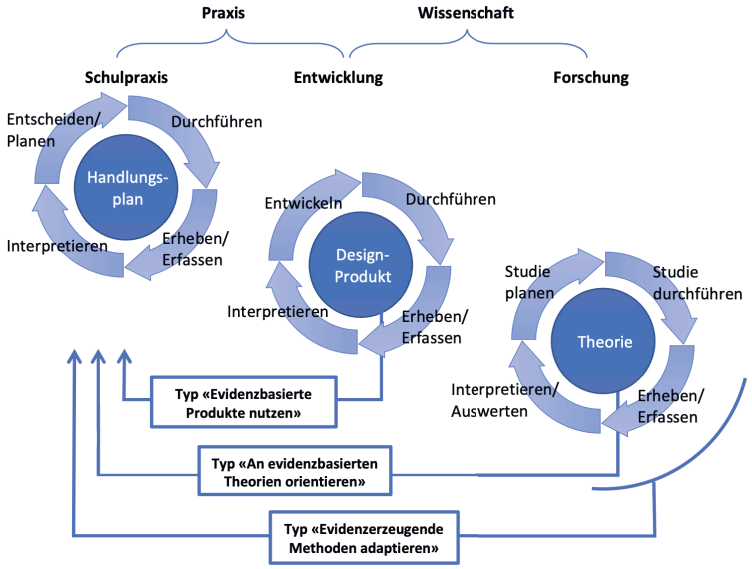

Abbildung 2: Drei Typen von Evidenzorientierung (nach Leuders, Wiedmann & Loibl, 2023).

Eine grundlegende Form des Evidenzzyklus in der schulpraktischen Planung und Umsetzung von Unterricht ist in Abbildung 2 im linken Kreislauf dargestellt. Dieser praktische Handlungszyklus, der sich aus den Phasen «Entscheiden/Planen», «Durchführen», «Erheben/Erfassen» und «Interpretieren» zusammensetzt, findet in der schulpraktischen Planung und Umsetzung von Unterricht statt und spiegelt ein rationales Vorgehen wider (vgl. «Plan-Do-Check-Act», Deming, 1986; «reflective practitioner», Schön, 1983). Er muss sich an die Rahmenbedingungen des täglichen Arbeitens, wie beispielsweise die verfügbaren zeitlichen, personellen und informationellen Ressourcen, anpassen. Anders als der analoge Evidenzzyklus in der Wissenschaft, bei dem es um die Generierung möglichst allgemeingültigen Wissens («Theorie») geht, hat derjenige in der Praxis eher das Ziel der Bewältigung von konkret vorliegenden Situationen durch die Entwicklung und die Umsetzung von spezifischen Handlungsplänen. Dieser Handlungszyklus bezieht sich auf jedwede Art von Kernpraktiken, die reflektiert und ohne situativen Handlungsdruck ablaufen, das heisst insbesondere auf makroadaptives Handeln. Das mikroadaptive Handeln hingegen findet eher unter Zeitdruck und ihm Rahmen des Durchführens von Unterricht statt. Im Folgenden werden drei Typen der Evidenzorientierung nach Leuders et al. (2023) skizziert und es wird gezeigt, wie diese Typen der Evidenzorientierung konkret bei der Diagnose und dem adaptiven Handeln genutzt werden können.

Der *Evidenzorientierungstyp «Theorieorientierung»* (Orientierung an evidenzbasierten Theorien und Prinzipien) liegt den Entscheidungen und Handlungen von Lehrkräften zugrunde, wenn sie sich auf wissenschaftlich fundierte Theorien und Prinzipien des pädagogischen Handelns stützen. Das kann sich zum Beispiel auf Prinzipien des Feedbacks oder angemessene instruktionale Erklärungen oder auf fachdidaktische Theorien zu Lernprozessen oder Lernhürden von Schülerinnen und Schülern beziehen. Die wissenschaftlich gewonnenen Erkenntnisse werden zu allgemeinen Theorien und Prinzipien gebündelt. Diese haben handlungsleitende Funktion für das konkrete Lehrkräftehandeln, wenn sie auf konkrete Situationen anwendbar sind. Sie sind dann Bestandteile des oben beschriebenen fachdidaktischen und pädagogischen Wissens (PCK und PK). In welchem Masse ein solcher Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse im pädagogischen Bereich auf die Praxis zu rechtfertigen ist, ist dabei durchaus Gegenstand eines wissenschaftlichen Disputs (Bauer & Kollar, 2023; Dumas & Edelsbrunner, 2023; Renkl, 2013).

Diese Theorieorientierung spielt beim mikroadaptiven Handeln eine grundlegende Rolle: Die bei der Interaktion mit Lernenden ablaufenden Prozesse des Urteilens und Entscheidens sind wissensgesteuert. Eine zentrale Komponente ist hier das fachdidaktische Wissen, welches man dann als evidenzbasiert bezeichnen würde, wenn es auf wissenschaftlichen Befunden zum Lernen und Lehren beruht. Eine Unterkomponente («knowledge of content and students», KCS) umfasst Theorien zu den Wissensstrukturen der Lernenden, nämlich zum Aufbau von konzeptuellem und prozeduralem

Wissen, aber auch mögliche Alltags- und Fehlkonzepte und typische Fehler im prozeduralen Wissen. Eine zweite Unterkomponente des fachdidaktischen Wissens («knowledge of content and teaching», KCT) umfasst Theorien zu lernförderlichen Interventionen, wie zum Beispiel Fragen und Impulse, Erklärungen oder auch Repräsentationen (vgl. Abbildung 1). Beispielsweise sind Fragen bei Grundschulkindern aufgrund ihrer kognitiven Voraussetzungen anders zu stellen als bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe.

Der *Evidenzorientierungstyp «Produktnutzung»* (evidenzbasierte Produkte nutzen) bezieht sich auf die praktische Verwendung von Produkten, die extern in einem evidenzbasierten Design- und Evaluationszyklus systematisch entwickelt und empirisch validiert wurden. Das können zum Beispiel Fördermaterialien und Förderkonzepte sein oder auch diagnostische Instrumente, die in den täglichen Unterricht eingebettet werden. Die Evidenzbasierung solcher Materialien wird durch Massnahmen des theoriebasierten Designs und der wissenschaftlichen Evaluation gewährleistet – hier geht es um Wissenschaft als «design science» (Bakker, 2018). Die Nutzung solcher Materialien durch Lehrkräfte kann in unterschiedlichem Masse auch in theoriegeleitetes Planen, Entscheiden und Handeln im Sinne der obigen Evidenzorientierung vom Typ «Theorieorientierung» eingebettet sein.

Als evidenzbasierte Materialien würde man im Bereich «Diagnose» typischerweise empirisch validierte Diagnoseinstrumente und im Bereich «Fördern» strukturierte Förderprogramme oder Fördermaterialien bezeichnen. Sie kommen vor allem beim makroadaptiven Planen und Durchführen von Unterricht zum Einsatz. Aber auch mikroadaptive Handlungsweisen können sich auf evidenzbasierte Materialien stützen, wie zum Beispiel flexibel einsetzbare Diagnoseinstrumente (Aufgaben, Fragen, Videoanalysen, Dashboards) oder Materialien, die den Lernprozess individuell unterstützen können (zum Beispiel Strategiekarten, haptisches Material oder Visualisierungen, Lernvideos und Kurzübungen). Deren Evidenzbasierung ist nicht bezogen auf jede Situation in Form von Wirksamkeitsevaluationen abgesichert, sondern im Hinblick auf deren Passung zu Theorien zum erfolgreichen Lernen des jeweiligen Gegenstands.

Der *Evidenzorientierungstyp «Methodenadaption»* (evidenzerzeugende Methoden adaptieren) bezieht sich darauf, dass man in der Praxis bestimmte methodische Vorgehensweisen aus einem wissenschaftlichen Kontext als Vorbild nimmt und diese in geeigneter Form alltagstauglich adaptiert. Der wissenschaftliche Evidenzzyklus unterscheidet sich vom praktischen Handeln insbesondere dadurch, dass er in methodisch stark kontrollierter Weise durchgeführt und durch kritische Prozesse der intersubjektiven Validierung, wie etwa das Peer-Review-Verfahren, abgesichert wird. Anwendung und Anpassung solcher Methoden an die Praxis können beispielsweise bei der Durchführung und der Interpretation diagnostischer Gespräche (zum Beispiel durch die Adaption der Methode des lauten Denkens, vgl. Sandmann, 2014) oder bei der

formativen Optimierung von Aufgaben erfolgen. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Vorgehensweise des wissenschaftlichen Evidenzzyklus vollständig in die Praxis übernommen wird.

Mikroadaptives Handeln, welches auf die unmittelbare Optimierung eines Lernprozesses in einem konkreten Fall gerichtet ist, unterliegt naturgemäss anderen Bedingungen als wissenschaftliches Handeln, welches auf die methodisch kontrollierte Generierung und Absicherung möglichst allgemeinen Wissens gerichtet ist. Dennoch kann man die in der Forschung geltenden Kriterien für die Qualität bestimmter Vorgehensweisen («Methoden») so an praktische Situationen adaptieren, dass sie auch hier qualitätssichernde Wirkung entfalten. Im Bereich der Diagnose gilt dies für Unterrichtssituationen des Beobachtens und Befragens, die sich an Kriterien für analoge formale Diagnoseverfahren orientieren können. Dies kann sich beispielsweise auf die konsequente Trennung von Beschreibung und Interpretation, die kategoriengeleitete Auswertung, das gezielte Anregen (Elizitieren) aussagekräftiger Verhaltensweisen oder Verbalisierungen von Lernenden sowie auf die Berücksichtigung von Ambiguität und Unsicherheit bei der Interpretation beziehen (Rieu, Leuders & Loibl, 2024). Im Bereich der Förderung gehört es zu den Qualitätskriterien von Forschung, dass man bei Interventionen auf die relevanten Aspekte des Lehr- und Lernprozesses fokussiert und problematische Einflüsse eliminiert/reduziert oder diese bei der Gestaltung der Intervention mitberücksichtigt. Die Adaption dieser Prinzipien an mikroadaptives Handeln bedeutet beispielsweise, dass unnötig komplexe oder ablenkende Elemente bei Rückmeldungen oder Erklärungen vermieden werden und spezifische Lernvoraussetzungen, wie etwa die sprachlichen Fähigkeiten der Lernenden, gezielt berücksichtigt werden.

Tabelle 1 stellt die drei Typen noch einmal nebeneinander. Hervorzuheben ist, dass diese drei Typen nicht streng getrennt voneinander zu betrachten sind: Beispielsweise sollte das Arbeiten mit evidenzbasierten Produkten immer auch voraussetzen, dass Lehrkräfte die zugrunde liegenden Prinzipien und Theorien so weit kennen, dass sie rationale Entscheidungen treffen und flexible Anpassungen durchführen können. Ebenso greifen die Nutzung und die Adaption evidenzerzeugender Methoden in der Regel auf Theorien und Materialien zurück.

Tabelle 1: Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Handeln: Welche Formen der drei Typen von Evidenzorientierung treten beim Diagnostizieren und Fördern auf?

	Diagnose	**Förderung**
Typ «Theorieorientierung»	Orientierung an evidenzbasierten Theorien zu typischen Wissensstrukturen, Lernwegen und Lernhürden («knowledge of content and students») als Grundlage für Diagnose	Orientierung an evidenzbasierten Theorien und Gestaltungsprinzipien zu förderlichen Interventionen wie Erklärungen, Repräsentationen, Scaffoldingstrategien («knowledge of content and teaching»)
Typ «Produktnutzung»	Nutzung evaluierter Diagnoseinstrumente und flexibler Diagnosestrategien	Nutzung evaluierter Fördermaterialien und Förderprogramme (häufig eher makroadaptiv eingesetzt) und spontaner Einsatz unterstützender Materialien und Repräsentationen
Typ «Methodenadaption»	Berücksichtigung und Anpassung von Prinzipien valider (informeller) Diagnose	Berücksichtigung und Anpassung von Prinzipien adaptiver, fokussierender Förderung

4 Beispiele für Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Handeln

Wie diese Typen der Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Handeln in den Fachdidaktiken zum Tragen kommen können, wird im Folgenden an drei ganz unterschiedlichen Beispielen aus der Mathematikdidaktik, der Sportdidaktik und der Physikdidaktik aufgezeigt.

4.1 Beispiel 1: Evidenzbasiertes mikroadaptives Handeln beim erkundenden Lernen des Bruchkonzepts

Im Mathematikunterricht werden viele zentrale Konzepte eingeführt, indem Lernende zunächst in Erkundungssituationen problembasiert ihr Vorwissen aktivieren und eigene Lösungsansätze generieren (Prediger, Barzel, Hußmann & Leuders, 2021). Die Begleitung dieser Lernprozesse ist für Lehrkräfte Gelegenheit für Diagnostik und kann Ausgangspunkt für mikroadaptives Handeln sein. Beispielsweise können Lernende an das Bruchkonzept herangeführt werden, indem sie ein anschauliches Sachproblem bearbeiten: «Wenn in einem Spiel 3 von 5 Mädchen treffen und 5 von 10 Jungen, welches Team ist dann besser?» Bei einer solchen Erkundung generieren Lernende vielfältige Lösungsideen; viele davon beruhen auf Präkonzepten, die im Zusammenhang mit natürlichen Zahlen stehen. Um hier als Lehrkraft adaptiv handeln zu können, benötigt man fachdidaktisches theoretisches Wissen über Lernwege und typische Lernhürden (KCS), wofür es in der fachdidaktischen Forschung eine Fülle von Evidenz gibt (z.B. Siegler et al., 2010). Prediger, Quabeck und Erath (2022) zeigen, dass mikroadaptives Handeln den Blick auf den spezifischen Lerngegenstand, die damit verbundenen Lernziele und mögliche Lernwege der Lernenden erfordert. Am Beispiel der Bruchaufga-

be oben können Lernwege und Lernziele in zwei Dimensionen analysiert (das heisst diagnostiziert) werden: Argumentieren die Lernenden nur über absolute Zahlen von Treffern und Versuchen oder verknüpfen sie diese? Nutzen sie additive oder multiplikative Transformationen? Das Lernziel «Bruchverständnis» besteht darin, Vergleiche anhand von Treffern und Versuchen unter Verwendung einer multiplikativen Transformation anzustellen. Zum diagnostischen Wissen gehört, zu wissen, dass das Potenzial von solchen Erkundungsaufgaben von Lernenden nicht ausgeschöpft wird und sie sich mit suboptimalen Lösungen zufriedengeben (zum Beispiel Vergleich nach additiver Erweiterung einer Gruppe um weitere Fehltreffer).

Worin zeigt sich nun adaptives Lehrkräftehandeln? Prediger, Quabeck und Erath (2022) identifizieren Interaktionen der Lehrkraft als besonders adaptiv, wenn sie einerseits den Lernendenfokus (Wie stark bezieht sich eine Lehrkraft auf den Stand im Lernprozess?) und andererseits den Zielfokus (Wie sehr gibt eine Lehrkraft Impulse, die auf das Lernziel hin orientieren?) stark im Blick haben. Adaptivität ist hier somit eine enge Verschränkung von *Diagnose und Förderung* im Sinne flexibler, spontaner Lernimpulse. Diese doppelte Fokussierung lässt eine besondere Lernwirksamkeit erwarten. In Tabelle 2 findet man exemplarische Handlungsweisen einer Lehrkraft. Ein starker Lernendenfokus wird besonders adaptiv, wenn er auf akkurate diagnostische Urteile bauen kann (KCS; Typ «Theorieorientierung») und wenn die Lehrkraft Methoden besitzt, mit deren Hilfe sich Lernendendenken elizitieren lässt (Typ «Methodenadaption»). Ein starker Zielfokus erfordert Wissen über das Zielwissen und über Möglichkeiten der fokussierenden kognitiven Aktivierung (KCT; Typ «Theorieorientierung»). Im genannten Beispiel wäre dies konkret der Fall, wenn Lernende mit der oben genannten suboptimalen Lösung zufrieden sind und die Lehrkraft dies diagnostiziert und dann ihr Handeln so adaptiert, dass das Ziel der multiplikativen Transformation erreicht wird.

Evidenzorientierung vom Typ «Produktnutzung» im Bereich der *Diagnose* kann unter anderem durch spezifisch vorformulierte diagnostische Fragen oder Listen mit diagnostischen Kategorien (zum Beispiel Fehlertypen) Anwendung finden, die bereits zuvor evidenzbasiert entwickelt wurden. Beispiele hierfür sind die Standortbestimmungen aus «Mathe sicher können» (Hußmann, Pöhler, Prediger, Schink & Sprenger, 2014) oder Fragebögen, wie sie von Padberg und Wartha (2017) vorgestellt werden. Mikroadaptives Handeln im Bereich der *Förderung* kann durch das Hinzuziehen von haptischem Lernmaterial, das zum Erreichen des Lernziels beiträgt, erfolgen. Konkret könnten dies Bruchstreifen- und Bruchkreissegmente oder Cuisenaire-Stäbe sein, deren signifikanter Einfluss auf den Lernerfolg beim Thema «Brüche» belegt ist (Jayanthi, Gersten, Schumacher, Dimino, Smolkowski & Spallone, 2021). Die Evidenzorientierung vom Typ «Produktnutzung» äussert sich demnach im Hinzuziehen von Elementen, die sich in umfassenderen Fördermassnahmen oder formaleren Diagnoseinstrumenten als geeignet erwiesen haben. Dies kann aber nur gelingen, wenn sie auch in enger Anbindung an das theoretische Wissen der Lehrkraft vorliegen. Das Erlangen von beispielsweise besserer Diagnosefähigkeit kann im Mathematikunterricht

durch lange Erfahrung erreicht werden (vgl. Gallagher, Parsons & Vaughn, 2022). Studien zeigen allerdings eher keinen Zusammenhang zwischen Berufserfahrung und Diagnosekompetenz (Anders, Kunter, Brunner, Krauss & Baumert, 2010). Hingegen findet man zunehmend Nachweise dafür, dass Diagnosekompetenz in evidenzbasierten Lehrkräftefortbildungen gefördert werden kann (zum Beispiel Aufgabendiagnose: Rieu, Loibl & Leuders, 2020; Wahrnehmen von Mehrdeutigkeit: Özel, Leuders & Loibl, in Begutachtung; Diagnose und Förderung von Multiplikationsverständnis: Wischgoll & Prediger, 2024).

Tabelle 2: Beispiele für Praktiken der Interaktion mit unterschiedlichem Lernenden- und Zielfokus (aus Prediger Quabeck & Erath, 2022)

Bezeichnung	Beschreibung	Beispiel	Lernendenfokus	Zielfokus
Vorgeben und Übernehmen	Die Lehrkraft gibt den Lernenden eine neue Idee und lässt sie diese anwenden.	«Lass die Mädchen ein zweites Mal genauso werfen!»	schwach	stark
Ideen herausheben	Die Lehrkraft hebt bestimmte Ideen oder Aspekte der Lernendenideen hervor, ohne einen Impuls in eine neue Richtung zu geben.	«Du hast dir beides angeschaut, die Anzahl *und* die Fehltreffer.»	mittel	stark
Vorantreiben	Die Lehrkraft orientiert die Lernenden auf (eigene oder neue) Ideen, die den Lernprozess in Richtung des Zielwissen lenken.	«Schau dir einmal die Anzahl der Treffer und die Anzahl der Versuche an!»	mittel	stark
Ideen kontrastieren ohne Bewertung	Die Lehrkraft regt an, bestehende Ideen zu vergleichen, ohne problematische Ideen zu kennzeichnen.	«Vergleiche mal deine Lösung mit der deiner Nachbarin.»	stark	schwach
Ideen kontrastieren mit produktiver Auseinandersetzung	Die Lehrkraft regt dazu an, durch den Vergleich bestehender Ideen weitergehende Erkenntnisse zu generieren.	«Und was würdest du sagen, wenn nur ein Mädchen und ein Junge treffen?»	stark	stark

4.2 Beispiel 2: Evidenzbasiertes mikroadaptives Handeln beim Bewegungslernen im Sportunterricht

Ein wesentlicher Bestandteil des Sportunterrichts sind die Bewegung und das Bewegungslernen. Hastie und Siedentop (2006) argumentieren, dass das, was Schülerinnen und Schüler im Sportunterricht lernen, weitgehend von den Aufgaben bestimmt werde, die ihnen gestellt würden. Ein praxisnahes Beispiel verdeutlicht dies: Wenn eine Schülerin wiederholt Schwierigkeiten hat, das Ziel beim Ballwurf zu treffen, kann die Lehrerin die Aufgabe anpassen, indem sie das Kind bittet, näher an das Ziel heranzugehen (Ayvazo & Ward, 2011; Cooper, Heron & Heward, 2007).

Ein solches adaptives Handeln der Lehrkraft erfolgt keinesfalls zufällig. Die Anpassung basiert auf einer gezielten Reaktion auf die jeweilige Situation (vgl. Abbildung 1, Pfeil von der Situation zum Lehrkräftedenken und Pfeil vom Lehrkräftedenken zum Lehrkräftehandeln; Cooper et al., 2007). Die Situation bezieht sich im Wesentlichen auf das Handeln der Schülerinnen und Schüler und beim Bewegungslernen konkret auf spezifische Schlüsselmerkmale, die eine Bewegung prägen. Beim Ballwurf beispielsweise spielt die *Diagnose* von Bewegungsmerkmalen wie dem Ausholen des Arms und der Armhaltung beim Abwurf eine zentrale Rolle. Ein tiefer gehendes Verständnis dieser Bewegungsmerkmale und der typischen Fehlerquellen ermöglicht es Lehrkräften, Aufgaben passgenau zu adaptieren. Kenntnisse über Bewegungsmerkmale und Fehlerquellen gehören zum Bereich des KCS («knowledge of content and students») und basieren auf empirischen Befunden zu einzelnen Bewegungsklassen und Bewegungstypen, wie beispielsweise den Wurfbewegungen, die in der Bewegungs- und Trainingswissenschaft sowie in der Biomechanik gewonnen werden (Gollhofer & Müller, 2009; Leukel & Gollhofer, 2023). Vermittelt wird dieses Wissen typischerweise in Aus- und Fortbildungen für Lehrkräfte und an der Hochschule im Rahmen von Kursen und Modulen, die sich mit den fachlichen Inhalten und Themen beschäftigen («content classes», vgl. Ward et al., 2022). Es ist entscheidend, diese Bewegungsmerkmale während der Beobachtung zu berücksichtigen (Evidenzorientierungstyp «Theorienorientierung»), um die Leistungen einzelner Kinder akkurat diagnostizieren und passende Aufgaben auswählen zu können. Zusätzlich spielt auch der Typ «Produktnutzung» eine Rolle bei der Diagnose. So können validierte Motoriktests (Bös, 2003) eingesetzt werden, um Bewegungsfertigkeiten zu analysieren. Auch Videografie kann im Unterricht genutzt werden, um Merkmale von Bewegungen detaillierter zu untersuchen.

Aufgaben zur *Förderung* werden typischerweise in einer Abfolge angeordnet (Ward et al., 2022; Ward, Lehwald & Lee, 2015). Rink (1979) definiert vier Arten von Aufgaben als Bausteine für die inhaltliche Entwicklung: Die «informierende Aufgabe» bildet den Anfang einer Sequenz. Darauf folgen erweiternde, verfeinernde und angewandte Aufgaben, die entweder die Schwierigkeit variieren (erweiternde Aufgabe), auf (zum Beispiel technische) Aspekte der Aufgabe fokussieren (verfeinernde Aufgabe) oder die Nutzung und die Festigung des Bewegungskönnens erhöhen (angewandte Aufgabe). Lehrkräfte mit gering ausgeprägtem KCT («knowledge of content and teaching») neigen dazu, hauptsächlich informierende Aufgaben zu stellen, und verwenden nur selten erweiternde oder verfeinernde Aufgaben als Massnahmen zur Anpassung (Kim, Ward, Sinelnikov, Ko, Iserbyt, Li & Curtner-Smith, 2018). Dies führt letztlich zu einem geringen Lernerfolg bei den Schülerinnen und Schülern (Iserbyt, Mous, Vandenlindenloof & Vanluyten, 2024; Rink, 2013) und ist auch durch mangelnde Diagnosefähigkeiten (Erkennen von Bewegungsfehlern) begründet. Lehrkräfte mit einem ausgeprägteren KCT hingegen integrieren verstärkt erweiternde und verfeinernde Aufgaben, was das Lernen der Schülerinnen und Schüler fördert (Ayvazo & Ward, 2011; Iserbyt et al., 2024).

Hinsichtlich des Evidenzorientierungstyps «Theorieorientierung» ist es daher sinnvoll, den Unterricht durch den Einsatz von erweiternden, verfeinernden und angewandten Aufgaben zu adaptieren, um das Lernen systematisch zu fördern. Ein materialbasierter Ansatz (Typ «Produktnutzung») hierfür sind sogenannte Content-Maps (Ward et al., 2015). Eine Content-Map ist eine Visualisierung der Struktur von Lernaufgaben im Sportunterricht, ausgerichtet auf ein bestimmtes Lernziel. Mit einer Content-Map werden die Beziehungen zwischen den einzelnen Lernaufgaben verdeutlicht, wie beispielsweise die Variation der Aufgabenschwierigkeit (zum Beispiel Ballwurf aus dem Stand im Vergleich zum Ballwurf mit Anlauf) und die Fokussierung auf spezifische Bewegungsmerkmale (zum Beispiel der Fokus auf die Armstreckung beim Ballwurf). Verschiedene Studien (Ayvazo & Ward, 2011; Iserbyt & Coolkens, 2020; Iserbyt et al., 2024) belegen, dass die Vermittlung von KCT («knowledge of content and teaching», konkret zur Struktur von Lernaufgaben im Sportunterricht) auf der Grundlage von Content-Maps in Lehrkräftefortbildungen KCT steigert und die Qualität adaptiver Handlungen im Unterricht verbessert (Pfeil «Lernen durch Instruktion» in Abbildung 1).

4.3 Beispiel 3: Evidenzbasiertes mikroadaptives Handeln beim forschenden Lernen in den Naturwissenschaften

Die Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen ist neben der Vermittlung von Fachkonzepten ein zentrales Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts (Schwichow, Croker, Zimmerman, Höffler & Härtig, 2016). Entsprechende Kompetenzen werden zudem beim forschenden Lernen benötigt, damit Schülerinnen und Schüler erfolgreich selbstständig Wissen generieren können. Hardy, Jonen, Möller und Stern (2006) kreierten beispielsweise eine Lerneinheit, in der Schülerinnen und Schüler durch eigenständiges Experimentieren erforschten, welche Variablen das Schwimmverhalten von Körpern beeinflussen. Dazu bekamen die Schülerinnen und Schüler Würfel, die sich systematisch in ihrer Masse und ihrem Volumen unterschieden. Damit die Schülerinnen und Schüler eindeutige Aussagen zum Beispiel über den Einfluss des Volumens treffen konnten, sollten sie das Schwimmverhalten von Würfeln vergleichen, die ein unterschiedliches Volumen, aber eine identische Masse haben. Würden sich die Würfel nicht nur im Volumen, sondern auch noch in der Masse unterscheiden, so könnte nicht mit Gewissheit gesagt werden, ob das Schwimmverhalten vom Volumen abhängt. Das Vergleichen von Bedingungen, die sich nur in einer Variablen unterscheiden, ist eine grundlegende experimentelle Strategie zur Untersuchung kausaler Zusammenhänge und wird als «Variablenkontrolle» bezeichnet. Ohne gezielte unterrichtliche Förderung fällt es Kindern (Bullock & Ziegler, 1999) und Erwachsenen (Kuhn, 2007) schwer, die Variablenkontrolle bei der Planung und der Auswertung von Experimenten anzuwenden. Gerade beim forschenden Lernen führt dies dazu, dass die Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse nicht aussagefähiger Experimente interpretieren und sich somit «falsches» Wissen aneignen. Um dies zu verhindern, muss die Lehrkraft im Sinne der Mikroadaption während des forschenden Lernens oder bei der Vorbereitung intervenieren.

Im Sinne des Evidenzorientierungstyps «Produktnutzung» bei der *Diagnose* können Lehrkräfte auf diagnostische Forschungsinstrumente zur systematischen Lernstandsdiagnose hinsichtlich der Variablenkontrolle zurückgreifen (Bohrmann, 2017; Schwichow, Christoph, Boone & Härtig, 2016). Auch ist ein niederschwelliger Rückgriff auf einzelne Aufgaben oder die Gestaltungsprinzipien von Aufgaben zur Erfassung der Variablenkontrolle in weniger standardisierten Settings möglich. Die Ablehnung einer kausalen Interpretation unkontrollierter Experimente hat sich beispielsweise als prädiktiv für die Fähigkeit zur Variablenkontrolle gezeigt (Schwichow, Osterhaus & Edelsbrunner, 2020). Vermutlich liegt dies daran, dass negatives Wissen darüber, wie Experimente nicht geplant werden sollten, positives Wissen über eine adäquate Planung von Experimenten voraussetzt. Für diagnostische Zwecke können Lehrkräfte im Sinne des Evidenzorientierungstyps «Theorieorientierung» daher selbst konfundierte Experimente zu beliebigen Themen vorführen und diese von den Schülerinnen und Schülern bewerten lassen. Ein weiteres Beispiel für die Nutzung evidenzorientierter Prinzipien bei der Diagnose ist der Rückgriff auf Wissen über experimentelle Fehlertypen (Schwichow, Brandenburger & Wilbers, 2022) und die ihnen zugrunde liegenden Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern (für eine Übersicht vgl. Siler & Klahr, 2012). So planen circa dreissig Prozent der Grundschülerinnen und Grundschüler Experimente mit nur einer Bedingung, da ihnen die Notwendigkeit zum Vergleich von Bedingungen nicht bewusst ist (Brandenburger, Salim, Schwichow, Wilbers & Mikelskis-Seifert, 2022; Schwichow et al., 2022). Erkennen Lehrkräfte dies nicht und thematisieren sie daher im Unterricht nur die Kontrolle von Störvariablen, nicht aber die Notwendigkeit des Vergleichens von Bedingungen, so erhalten die entsprechenden Schülerinnen und Schüler keinen zu ihren Vorstellungen passenden Unterricht.

Nicht nur bei der Diagnose, sondern auch bei der adaptiven *Förderung* der Variablenkontrolle ist Evidenzorientierung hilfreich. So kann beispielsweise auf ein breites Spektrum an erprobten und bewährten Experimenten und Unterrichtsmaterialien (Typ «Produktnutzung») zurückgegriffen werden (Bohrmann, 2017; Schwichow, Christoph & Härtig, 2015; Stender, 2017). Ferner können eine Anpassung und eine Abschätzung der Aufgabenschwierigkeit anhand empirisch bestätigter Kriterienlisten (Typ «Methodenadaption») erfolgen. Neben der Anzahl Variablen und deren Ausprägungen beeinflussen unter anderem Bekanntheit und Messung bzw. Operationalisierung der Variablen die Schwierigkeit von experimentellen Aufgaben (Boyer, Stender & Härtig, 2022). Aus zwei Metaanalysen, welche die Ergebnisse zahlreicher Interventionsstudien zusammenfassen, sind zudem Eigenschaften lernwirksamer Interventionen bekannt, auf die im Sinne der Nutzung evidenzorientierter Prinzipien (Typ «Theorieorientierung») bei der Planung und der Umsetzung von Unterricht zurückgegriffen werden kann. So fand Ross (1988), dass Interventionen, in denen Lernende Feedback erhalten, lernwirksamer sind als solche in denen die Lernenden kein Feedback erhielten. Die Ergebnisse von Schwichow, Croker et al. (2016) zeigen, dass kognitive Konflikte und das Zeigen von Demonstrationsexperimenten lernförderliche Interventionsmerkmale sind. Alle drei metaanalytisch identifizierten Merkmale las-

sen sich leicht auf eine Vielzahl von Themen, auch spontan im Sinne der Mikroadaption beim forschenden Lernen, anwenden. Fällt einer Lehrkraft beispielsweise während des eigenständigen Forschens auf, dass eine Schülerin oder ein Schüler kausale Schlüsse aus einem konfundierten Experiment zieht, so kann mit provokanten Kommentaren eine gegenteilige Behauptung aufgestellt werden, die bei den Lernenden einen kognitiven Konflikt auslöst. Sollte der Konflikt von den Schülerinnen und Schülern nicht selbstständig gelöst werden, so kann die Lehrkraft flexibel mit einem konkreten Feedback oder der Demonstration des korrekten experimentellen Vorgehens reagieren.

5 Diskussion und Fazit

Im vorliegenden Beitrag haben wir unterschiedliche Typen der Evidenzorientierung bei den Kernpraktiken des mikroadaptiven Handelns – nämlich Diagnose und Förderung – herausgearbeitet (zusammenfassend in Tabelle 1). Beim Diagnostizieren und Fördern kann sich die Lehrkraft an *evidenzbasierten Theorien und Prinzipien* (zum Beispiel zu typischen Lernhürden oder Lernverläufen oder zur Effektivität von bestimmten Interventionsformaten) orientieren und/oder dabei *evidenzbasierte (evaluierte) Produkte* (zum Beispiel Tests oder Fördermaterialien) einsetzen. Theorien werden besonders effektiv durch Fortbildungen in Verbindung mit praktischer Unterrichtserfahrung vermittelt und gelernt (Lipowsky & Rzejak, 2019). Auch für die Vermittlung von evidenzbasierten Produkten bieten sich Fortbildungen an, ebenso wie für deren Integration in bestehende Lehrwerke wie Schulbücher und Begleitmaterialien (Prediger et al., 2021). Überdies kann die Lehrkraft *evidenzerzeugende Methoden* aus der Forschung adaptieren, die sich an wissenschaftlichen Methoden orientieren, um die Qualität der Beobachtung und der Interpretation des Lernverhaltens der Schülerinnen und Schüler zu steigern.

Die letztgenannte Form der Evidenzorientierung (Typ «Methodenadaption») ist übergreifend einsetzbar und weniger auf spezifische Lerngegenstände fokussiert. Bei diesem Typ der Evidenzorientierung geht es darum, das systematische Vorgehen wissenschaftlicher Methoden – wenn auch in weniger kontrollierbarer Weise – für die Praxis anzupassen. Im Bereich der Diagnose wäre dies beispielsweise der Versuch, Beobachtung und Interpretation (zeitlich) zu trennen, um Wahrnehmungsverzerrungen zu reduzieren (zum Beispiel auch durch den Einsatz von Videoaufnahmen). Im Bereich der Förderung beinhaltet dies neben der Umsetzung der Förderung beispielsweise auch eine systematische Dokumentation des Erfolgs (oder Misserfolgs) der Förderung. Dies gilt für die Diagnose und die Förderung in allen beschriebenen fachdidaktischen Beispielen gleichermassen.

Die fachdidaktischen Beispiele zeigen aber auch, dass sich die verschiedenen Typen der Evidenzorientierung selbst bei ausschliesslicher Betrachtung einer Kerntätigkeit, näm-

lich des mikroadaptiven Unterrichtens, ganz unterschiedlich darstellen können: Alle drei Beispiele beziehen sich in besonderem Masse auf die evidenzbasierten *Theorien und Prinzipien*. In Beispiel 2 (Sportdidaktik) ist das in Bezug auf die Diagnose insbesondere Wissen zu den Bewegungsmerkmalen, aber auch zu typischen Fehlerquellen. Beispiel 1 (Mathematikdidaktik) und Beispiel 3 (Physikdidaktik) beziehen sich insbesondere auf die Lernhürden der Schülerinnen und Schüler (zum Beispiel fehlerhafte Generalisierung von natürlichen Zahlen auf Brüche; mangelnde Variablenkontrolle beim Experimentieren), die es beim mikroadaptiven Unterrichten zu diagnostizieren gilt und worauf zu reagieren ist. Die Theorien und Forschungsbefunde zu typischen Fehlvorstellungen und Lernhürden liefern dabei das für die Diagnose notwendige fachdidaktische Wissen für die Lehrkraft. In Bezug auf die Förderung kann dieser Typ der Evidenzorientierung allerdings nur Gestaltungshinweise in Form von evidenzbasierten Interventionsprinzipien geben (in Beispiel 1 das Kontrastieren verschiedener Ideen, in Beispiel 2 das Stellen von erweiternden oder verfeinernden Aufgaben oder in Beispiel 3 das Auslösen kognitiver Konflikte); dabei kann der Transfer von der wissenschaftlichen Erkenntnis zur Anwendung im eigenen Unterricht – insbesondere bei der Übertragung auf andere Lerngegenstände – ganz unterschiedlich weit sein.

Auch der Evidenzorientierungstyp «Produktnutzung» kann fachübergreifend ähnlich oder auch sehr unterschiedlich sein. In allen drei Beispielen können standardisierte Diagnoseinstrumente zur Unterstützung der Diagnose genutzt werden. Bezüglich der Förderung werden in Beispiel 2 (Sportdidaktik) Content-Maps verwendet, die den Lehrkräften dabei helfen, ihr Vorgehen bei der Planung und der Adaption von Unterricht besser zu strukturieren. Es geht hier somit um Produktnutzung bei der Unterrichtsplanung, nicht um den Einsatz von Produkten im Unterricht selbst. In Beispiel 3 (Physikdidaktik) hingegen können Lehrkräfte auf erprobte und bewährte Experimente und Unterrichtsmaterialien zurückgreifen, die sie im konkreten Unterricht einsetzen können. In Beispiel 1 (Mathematikdidaktik) stehen den Lehrkräften Materialien mit einem haptischen Zugang zur Verfügung, die auf ganz unterschiedliche Weise im Unterricht eingesetzt werden können.

Beim mikroadaptiven Unterrichten kann das Theoriewissen von Lehrkräften mit digitalen Produkten zur Diagnoseunterstützung verknüpft produktiv werden: Die Entwicklung und Evaluierung von adaptiven digitalen Tools als evidenzbasierten Produkten, die Lehrkräften Echtzeitdaten zur Verfügung stellen (in der internationalen Forschung unter «Teacher Dashboards» bekannt; van Leeuwen, Rummel & van Gog, 2019), ist ein vielversprechender Weg, um die Evidenzorientierung von Unterrichtsentscheidungen zu unterstützen.

Für zukünftige Forschung im Bereich der Evidenzorientierung beim mikroadaptiven Unterrichten können mehrere Richtungen verfolgt werden. Zunächst einmal ist es von Interesse, welche Formen der Evidenzorientierung bei Lehrkräften allgemein und in den verschiedenen Disziplinen vorzufinden sind. Oft findet man bei Lehrkräften an-

stelle von evidenzbasierten Theorien subjektive Theorien, die im Extremfall sogar lernhinderlich sind (wie zum Beispiel das «lerntypengerechte Lehren»). Eine ausführliche Sammlung solcher pädagogischen Mythen findet man bei Steins, Spinath, Dutke, Roth und Limbourg (2022). Über eine solche Feststellung von Defiziten hinaus ist aber Forschung erforderlich, die solche Defizite spezifischer beschreibt und auch untersucht, wie man damit konstruktiv umgehen kann. Carpenter, Fennema, Franke, Levi und Empson (2000) haben zum Beispiel festgestellt, dass Grundschullehrkräfte zwar durchaus Wissen darüber haben, wie ihre Schülerinnen und Schüler mit dem flexiblen Rechnen umgehen, dieses Wissen aber in hohem Masse fragmentiert ist, nur teilweise mit systematischen wissenschaftlichen Befunden übereinstimmt und auch kaum beim Unterrichten genutzt wird. Dieser Befund bildete die Grundlage für ein systematisches Fortbildungsprogramm, das evidenzbasierte Lehrstrategien (für den Arithmetikunterricht in der Grundschule) vermittelte und umfassend auf den Ebenen des Lehrkräftewissens, des Unterrichtshandelns sowie der Lernergebnisse positiv evaluiert wurde. Die Lernwirksamkeit adaptiven Handelns konnten auch Decristan et al. (2015) für den Bereich des naturwissenschaftlichen Lernens in der Grundschule aufzeigen: Lehrkräfte, die nach einer Qualifizierungsmassnahme diagnostische Gespräche und formatives Assessment in ihren Unterricht integrierten, erzielten bei ihren Schülerinnen und Schülern höhere Leistungszuwächse als zum Beispiel durch das Unterrichten mit Lerndentandems. Für den Physikunterricht konnten Kulgemayer et al. (2020) ferner zeigen, dass angehende Lehrkräfte, die über ein höheres Professionswissen (unter anderem höheres Wissen über Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern) verfügen, adaptivere Erklärungen geben. Solche evidenzbasierten und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auch Evidenz generierenden Fortbildungsprogramme findet man mittlerweile auch auf nationaler Ebene (Prediger, Götze, Holzäpfel, Rösken-Winter & Selter, 2022).

Literatur

Anders, Y., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2010). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften und ihre Auswirkungen auf die Leistungen ihrer Schülerinnen und Schüler. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 57* (3), 175–193.

Ayvazo, S. & Ward, P. (2011). Pedagogical content knowledge of experienced teachers in physical education: Functional analysis of adaptations. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 82* (4), 675–684.

Bakker, A. (2018). *Design research in education.* London: Routledge.

Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education, 59* (5), 389–407.

Bauer, J. & Kollar, I. (2023). (Wie) kann die Nutzung bildungswissenschaftlicher Evidenz Lehren und Lernen verbessern? Thesen und Fragen zur Diskussion um evidenzorientiertes Denken und Handeln von Lehrkräften. *Unterrichtswissenschaft, 51* (1), 123–147.

Baumert, J. & Kunter, M. (2013). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In I. Gogolin, H. Kuper, H. H. Krüger & J. Baumert (Hrsg.), *Stichwort: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (S. 277–337). Wiesbaden: Springer VS.

Beck, E., Baer, M., Guldimann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M. & Vogt, F. (2008). *Adaptive Lehrkompetenz. Analyse und Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens.* Münster: Waxmann.

Bell, A. (1993). Some experiments in diagnostic teaching. *Educational Studies in Mathematics, 24* (1), 115–137.
Besa, K.-S., Demski, D., Gesang, J. & Hinzke, J.-H. (Hrsg.). (2023). *Evidenz- und Forschungsorientierung in Lehrer*innenbildung, Schule, Bildungspolitik und -administration: Neue Befunde zu alten Problemen.* Wiesbaden: Springer VS.
Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21* (1), 5–31.
Bohrmann, M. (2017). *Zur Förderung des Verständnisses der Variablenkontrolle im naturwissenschaftlichen Sachunterricht.* Berlin: Logos.
Bös, K. (2003). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In W. Schmidt, I. Hartmann-Tews & W.-D. Brettschneider (Hrsg.), *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht* (S. 85–107). Schorndorf: Hofmann.
Boyer, L., Stender, A. & Härtig, H. (2022). Fokus Experimentiermaterial: Was sollten Studierende vom Blickwinkel der Praxis zur Einschätzung der Schwierigkeit wissen? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 28* (1), Artikel 7, 1–22.
Brandenburger, M., Salim, C.A., Schwichow, M., Wilbers, J. & Mikelskis-Seifert, S. (2022). Modellierung der Struktur der Variablenkontrollstrategie und Abbildung von Veränderungen in der Grundschule. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 28* (1), Artikel 5, 1–20.
Bromme, R. (2014). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens.* Münster: Waxmann.
Bromme, R., Prenzel, M. & Jäger, M. (2014). Empirische Bildungsforschung und evidenzbasierte Bildungspolitik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 17* (Sonderheft 4), 3–54.
Brühwiler, C. & Vogt, F. (2020). Adaptive teaching competency. Effects on quality of instruction and learning outcomes. *Journal for Educational Research Online, 12* (1), 119–142.
Bullock, M. & Ziegler, A. (1999). Scientifc reasoning: Developmental and individual differences. In F.E. Weinert & W. Schneider (Hrsg.), *Individual development from 3 to 12: Findings from the Munich longitudinal study* (S. 38–54). Cambridge: Cambridge University Press.
Carpenter, T.P., Fennema, E., Franke, M.L., Levi, L. & Empson, S.B. (2000). *Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics. Research Report.* Madison: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
Cooper, J.O., Heron, T.E. & Heward, W.L. (2007). *Applied behavior analysis* (2. Auflage). Upper Saddle River: Pearson.
Corno, L. (2008). On teaching adaptively. *Educational Psychologist, 43* (3), 161–173.
Corno, L. & Snow, R.E. (1986). Adapting teaching to individual differences among learners. In M.C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 605–629). New York: Macmillan.
Cronbach, L.J. & Snow, R.E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions.* New York: Irvington.
Decristan, J., Hondrich, A.L., Büttner, G., Hertel, S., Klieme, E., Kunter, M., Lühken, A., Adl-Amini, K., Djakovic, S.-K., Mannel, S., Naumann, A. & Hardy, I. (2015). Impact of additional guidance in science education on primary students' conceptual understanding. *The Journal of Educational Research, 108* (5), 358–370.
Deming, W.E. (1986). *Out of the crisis.* Cambridge: Cambridge University Press.
Demski, D. (2017). *Evidenzbasierte Schulentwicklung: Empirische Analyse eines Steuerungsparadigmas.* Wiesbaden: Springer VS.
Dumas, D. & Edelsbrunner, P. (2023). How to make recommendations for educational practice from correlational data using structural equation models. *Educational Psychology Review, 35* (2), Artikel 48.
Furtak, E.M., Kiemer, K., Circi, R.K., Swanson, R., de León, V., Morrison, D. & Heredia, S.C. (2016). Teachers' formative assessment abilities and their relationship to student learning: Findings from a four-year intervention study. *Instructional Science, 44* (3), 267–291.
Gallagher, M.A., Parsons, S.A. & Vaughn, M. (2022). Adaptive teaching in mathematics: A review of the literature. *Educational Review, 74* (2), 298–320.

Gollhofer, A. & Müller, E. (2009). *Handbuch Sportbiomechanik.* Schorndorf: Hofmann.
Grossman, P. L. (2018). *Teaching core practices in teacher education.* Cambridge: Harvard Education Press.
Hardy, I., Jonen, A., Möller, K. & Stern, E. (2006). Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of «floating and sinking». *Journal of Educational Psychology, 98* (2), 307–326.
Hastie, P. A. & Siedentop, D. (2006). The classroom ecology paradigm. In D. Kirk, D. Macdonald & M. O'Sullivan (Hrgs.), *Handbook of physical education* (S. 214–225). London: Sage.
Hußmann, S., Pöhler, B., Prediger, S., Schink, A. & Sprenger, L. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Brüche, Prozente, Dezimalzahlen.* Berlin: Cornelsen.
Iserbyt, P. & Coolkens, R. (2020). Content development as a function of content knowledge courses in preservice physical education teachers. *International Journal of Kinesiology in Higher Education, 4* (2), 41–54.
Iserbyt, P., Mous, A., Vandenlindenloof, C. & Vanluyten, K. (2024). The effect of content knowledge on content development, task adaptations, and children's task performance in elementary school. *Journal of Teaching in Physical Education,* 1–9. https://doi.org/10.1123/jtpe.2023-0194
Jayanthi, M., Gersten, R., Schumacher, R. F., Dimino, J., Smolkowski, K. & Spallone, S. (2021). Improving struggling fifth-grade students' understanding of fractions: A randomized controlled trial of an intervention that stresses both concepts and procedures. *Exceptional Children, 88* (1), 81–100.
Kim, I., Ward, P., Sinelnikov, O., Ko, B., Iserbyt, P., Li, W. & Curtner-Smith, M. (2018). The influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: An evidence-based practice for physical education. *Journal of Teaching in Physical Education, 37* (2), 133–143.
Klieme, E. & Warwas, J. (2011). Konzepte der Individuellen Förderung. *Zeitschrift für Pädagogik, 57* (6), 805–818.
Kuhn, D. (2007). Jumping to conclusions: Can people be counted on to make sound judgments? *Scientific American, 18* (1), 44–51.
Kulgemeyer, C., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Kempin, M., Reinhold, P., Riese, J., Schecker, H., Schröder, J. & Vogelsang, C. (2020). Professional knowledge affects action-related skills: The development of preservice physics teachers' explaining skills during a field experience. *Journal of Research in Science Teaching, 57* (10), 1554–1582.
Leuders, T. (2023). Aufgaben in Forschung und Praxis. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 493–521). Berlin: Springer Spektrum.
Leuders, T. & Loibl, K. (2021). Beyond subject specificity – student and teacher thinking as sources of specificity in teacher diagnostic judgments. *Research in Subject-Matter Teaching and Learning, 4* (1), 60–70.
Leuders, T., Wiedmann, M. & Loibl, K. (2023). Evidenzorientierung in der Lehrkräftebildung. In K.-S. Besa, D. Demski, J. Gesang & J.-H. Hinzke (Hrsg.), *Evidenz- und Forschungsorientierung in Lehrer*innenbildung, Schule, Bildungspolitik und -administration: Neue Befunde zu alten Problemen* (S. 3–38). Wiesbaden: Springer VS.
Leukel, C. & Gollhofer, A. (2023). Applying augmented feedback in basketball training facilitates improvements in jumping performance. *European Journal of Sport Science, 23* (3), 338–344.
Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2019). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? – Ein Update. In B. Groot-Wilken & R. Koerber (Hrsg.), *Nachhaltige Professionalisierung für Lehrerinnen und Lehrer. Ideen, Entwicklungen, Konzepte* (S. 15–56). Bielefeld: wbv.
Loibl, K., Leuders, T. & Dörfler, T. (2020). A framework for explaining teachers' diagnostic judgements by cognitive modeling (DiaCoM). *Teaching and Teacher Education, 91,* Artikel 103059, 1–10.
Loughran, J. (2019). Pedagogical reasoning: The foundation of the professional knowledge of teaching. *Teachers and Teaching, 25* (5), 523–535.
Matsumoto-Royo, K. & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Core practices in practice-based teacher education: A systematic literature review of its teaching and assessment process. *Studies in Educational Evaluation, 70,* Artikel 101047, 1–13.

Özel, E., Leuders, T. & Loibl, K. (in Begutachtung). Fehlvorstellungen in mehrdeutigen Aufgabenbearbeitungen zutreffend diagnostizieren. Entwicklung, Durchführung und Evaluation eines Fortbildungsmoduls zum Erwerb komplexer, diagnostischer Kompetenzen. *Herausforderung Lehrer*innenbildung.*
Padberg, F. & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung* (5. Auflage). Berlin: Springer Spektrum.
Parsons, S.A., Vaughn, M., Scales, R.Q., Gallagher, M.A., Parsons, A.W., Davis, S.G., Pierczynski, M. & Allen, M. (2018). Teachers' instructional adaptations: A research synthesis. *Review of Educational Research, 88* (2), 205–242.
Prediger, S., Barzel, B., Hußmann, S. & Leuders, T. (2021). Towards a research base for textbooks as teacher support: The case of engaging students in active knowledge organization in the KOSIMA project. *ZDM – Mathematics Education, 53* (6), 1233–1248.
Prediger, S., Götze, D., Holzäpfel, L., Rösken-Winter, B. & Selter, C. (2022). Five principles for high-quality mathematics teaching: Combining normative, epistemological, empirical, and pragmatic perspectives for specifying the content of professional development. *Frontiers in Education 7,* Artikel 969212, 1–15.
Prediger, S., Quabeck, K. & Erath, K. (2022). Conceptualizing micro-adaptive teaching practices in content-specific ways: Case study on fractions. *Journal on Mathematics Education, 13* (1), 1–30.
Renkl, A. (1991). *Die Bedeutung der Aufgaben- und Rückmeldungsgestaltung für die Leistungsentwicklung im Fach Mathematik* (unveröffentlichte Dissertation). Heidelberg: Universität Heidelberg.
Renkl, A. (2013). Why practice recommendations are important in use-inspired basic research and why too much caution is dysfunctional. *Educational Psychology Review, 25* (3), 317–324.
Renkl, A. (2022). Meta-analyses as a privileged information source for informing teachers' practice? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 36* (4), 217–231.
Reyna, C. (2000). Lazy, dumb, or industrious: When stereotypes convey attribution information in the classroom. *Educational Psychology Review, 12* (1), 85–110.
Rieu, A., Leuders, T. & Loibl, K. (2024). Urteilsverzerrungen beim Diagnostizieren von Fehlkonzepten bei Dezimalbrüchen. *Journal für Mathematik-Didaktik, 45* (1), Artikel 7, 1–41.
Rieu, A., Loibl, K. & Leuders, T. (2020). Förderung diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften bei Aufgaben der Bruchrechnung. *Herausforderung Lehrer*innenbildung, 3* (1), 492–509.
Riley, T. (2014). Boys are like puppies, girls aim to please: How teachers' gender stereotypes may influence student placement decisions and classroom teaching. *Alberta Journal of Educational Research, 60* (1), 1–21.
Rink, J.E. (1979). *Development of a system for the observation of content development in physical education.* Columbus: The Ohio State University.
Rink, J.E. (2013). Measuring teacher effectiveness in physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 84* (4), 407–418.
Ross, J.A. (1988). Controlling variables: A meta-analysis of training studies. *Review of Educational Research, 58* (4), 405–437.
Rousseau, D.M. & Gunia, B.C. (2016). Evidence-based practice: The psychology of EBP implementation. *Annual Review of Psychology, 67,* 667–692.
Sandmann, A. (2014). Lautes Denken – die Analyse von Denk-, Lern- und Problemlöseprozessen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 179–188). Berlin: Springer Spektrum.
Schellekens, L.H., Bok, H.G., de Jong, L.H., van der Schaaf, M.F., Kremer, W.D. & van der Vleuten, C.P. (2021). A scoping review on the notions of Assessment as Learning (AaL), Assessment for Learning (AfL), and Assessment of Learning (AoL). *Studies in Educational Evaluation, 71,* Artikel 101094, 1–15.
Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* New York: Basic Books.
Schwichow, M., Brandenburger, M. & Wilbers, J. (2022). Analysis of experimental design errors in elementary school: How do students identify, interpret, and justify controlled and confounded experiments? *International Journal of Science Education, 44* (1), 91–114.

Schwichow, M., Christoph, S., Boone, W.J. & Härtig, H. (2016). The impact of sub-skills and item content on students' skills with regard to the control-of-variables strategy. *International Journal of Science Education, 38* (2), 216–237.
Schwichow, M., Christoph, S. & Härtig, H. (2015). Förderung der Variablen-Kontroll-Strategie im Physikunterricht. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 68* (6), 346–350.
Schwichow, M., Croker, S., Zimmerman, C., Höffler, T. & Härtig, H. (2016). Teaching the control-of-variables strategy: A meta analysis. *Developmental Review, 39,* 37–63.
Schwichow, M., Osterhaus, C. & Edelsbrunner, P.A. (2020). The relation between the control-of-variables strategy and content knowledge in physics in secondary school. *Contemporary Educational Psychology, 63,* Artikel 101923.
Seidel, T. (2014). Angebots-Nutzungs-Modelle in der Unterrichtspsychologie. Integration von Struktur- und Prozessparadigma. *Zeitschrift für Pädagogik, 60* (6), 850–866.
Siegler, R., Carpenter, T., Fennell, F., Geary, D., Lewis, J., Okamoto, Y., Thompson, L. & Wray, J. (2010). *Developing effective fractions instruction for kindergarten through 8th grade: A practice guide (NCEE #2010-4039).* Washington: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
Siler, S.A. & Klahr, D. (2012). Detecting, classifying and remediating: Children's explicit and implicit misconceptions about experimental design. In R.W. Proctor & E.J. Capaldi (Hrsg.), *Psychology of science: Implicit and explicit processes* (S. 137–180). Oxford: Oxford University Press.
Steins, G., Spinath, B., Dutke, S., Roth, M. & Limbourg, M. (Hrsg.). (2022). *Mythen, Fehlvorstellungen, Fehlkonzepte und Irrtümer in Schule und Unterricht.* Wiesbaden: Springer.
Stender, A. (2017). Der Fall Nereus und die Auftriebskraft: eine Lernumgebung zum forschend-entdeckenden Lernen mit Fokus auf der Förderung der Variablenkontrollstrategie. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 70* (2), 102–105.
van Es, E.A. & Sherin, M.G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM – Mathematics Education, 53* (1), 17–27.
van Leeuwen, A., Rummel, N. & van Gog, T. (2019). What information should CSCL teacher dashboards provide to help teachers interpret CSCL situations? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 14* (3), 261–289.
Ward, P., Dervent, F., Devrilmez, E., Iserbyt, P., Kim, I., Ko, B., Santiago, J.A., Tsuda, E. & Xie, X. (2022). Practice-based teacher education in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education, 42* (3), 442–451.
Ward, P., Lehwald, H. & Lee, Y.S. (2015). Content maps: A teaching and assessment tool for content knowledge. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 86* (5), 38–46.
Wilkes, T. & Stark, R. (2023). Probleme evidenzorientierter Unterrichtspraxis. *Unterrichtswissenschaft, 51* (2), 289–313.
Wischgoll, A. & Prediger, S. (2024). Studying efficacy of particular design elements in online teacher professional development courses: The case of systematizing videos for enhancing teachers' pedagogical content knowledge. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 27* (3), 715–737.

Autoren und Autorin

Timo Leuders, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, leuders@ph-freiburg.de
Katharina Loibl, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, katharina.loibl@ph-freiburg.de
Martin Schwichow, Prof. Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, martin.schwichow@ph-freiburg.de
Tobias Hoppe, Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, tobias.hoppe@ph-freiburg.de
Felix Koch, M.A., Pädagogische Hochschule Freiburg, felix.koch@ph-freiburg.de
Christian Leukel, Dr., Pädagogische Hochschule Freiburg, christian.leukel@ph-freiburg.de