

Lingel, Klaus; Neuenhaus, Nora; Artelt, Cordula; Schneider, Wolfgang
**Metakognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation
domänenspezifischer Messverfahren. Projekt EWIKO**

*Klieme, Eckhard [Hrsg.]; Leutner, Detlev [Hrsg.]; Kenk, Martina [Hrsg.]: Kompetenzmodellierung.
Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes. Weinheim ;
Basel : Beltz 2010, S. 228-238. - (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 56)*

urn:nbn:de:0111-opus-34318

in Kooperation mit:

BELTZ

<http://www.beltz.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Kontakt:

peDOCS

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Informationszentrum (IZ) Bildung

Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main

eMail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Zeitschrift für Pädagogik · 56. Beiheft

Kompetenzmodellierung

Zwischenbilanz des DFG- Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes

Herausgegeben von

Eckhard Klieme, Detlev Leutner und Martina Kenk

BELTZ

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder auf ähnlichem Wege bleiben vorbehalten. Fotokopien für den persönlichen oder sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopie hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder genutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wort, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, 80336 München, bei der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 2010 Beltz Verlag · Weinheim und Basel
Herstellung: Lore Amann
Gesamtherstellung: Druckhaus „Thomas Müntzer“, Bad Langensalza
Printed in Germany
ISSN 0514-2717
Bestell-Nr. 41157

Inhaltsverzeichnis

Eckhard Klieme/Detlev Leutner/Martina Kenk
Kompetenzmodellierung. Eine aktuelle Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunkt-
programms. Einleitung zum Beiheft 9

Benő Csapó
Goals of Learning and the Organization of Knowledge 12

Mathematische Kompetenzen

Marianne Bayrhuber/Timo Leuders/Regina Bruder/Markus Wirtz
Projekt HEUREKO
Repräsentationswechsel beim Umgang mit Funktionen – Identifikation von
Kompetenzprofilen auf der Basis eines Kompetenzstrukturmodells 28

Andreas Frey/Nicki-Nils Seitz
Projekt MAT
Multidimensionale adaptive Kompetenzdiagnostik: Ergebnisse zur
Messeffizienz 40

*Nina Zeuch/Hanneke Geerlings/Heinz Holling/Wim J. van der Linden/
Jonas P. Bertling*
Projekt Regelgeleitete Itementwicklung
Regelgeleitete Konstruktion von statistischen Textaufgaben: Anwendung von
linear logistischen Testmodellen und Aufgabencloning 52

*Eckhard Klieme/Anika Bürgermeister/Birgit Harks/Werner Blum/Dominik Leiß/
Katrin Rakoczy*
Projekt Co²CA
Leistungsbeurteilung und Kompetenzmodellierung im Mathematikunterricht 64

Olga Kunina-Habenicht/Oliver Wilhelm/Franziska Matthes/André A. Rupp
Projekt Kognitive Diagnosemodelle
Kognitive Diagnosemodelle: Theoretisches Potential und methodische Probleme ... 75

Aiso Heinze

Review

Mathematische Kompetenz modellieren und diagnostizieren: Eine Diskussion der Forschungsprojekte des DFG-Schwerpunktprogramms „Kompetenzmodelle“ aus mathematikdidaktischer Sicht 86

Naturwissenschaftliche Kompetenzen

Tobias Viering/Hans E. Fischer/Knut Neumann

Projekt Physikalische Kompetenz

Die Entwicklung physikalischer Kompetenz in der Sekundarstufe I 92

Renate Soellner/Stefan Huber/Norbert Lenartz/Georg Rudinger

Projekt Gesundheitskompetenz

Facetten der Gesundheitskompetenz – eine Expertenbefragung 104

Ilonca Hardy/Thilo Kleickmann/Susanne Koerber/Daniela Mayer/

Kornelia Möller/Judith Pollmeier/Knut Schwippert/Beate Sodian

Projekt Science – P

Die Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Grundschulalter 115

Nina Roczen/Florian G. Kaiser/Franz X. Bogner

Projekt Umweltkompetenz

Umweltkompetenz – Modellierung, Entwicklung und Förderung 126

Ilka Parchmann

Review

Kompetenzmodellierung in den Naturwissenschaften – Vielfalt ist wertvoll, aber nicht ohne ein gemeinsames Fundament 135

Sprachliche und Lesekompetenzen

Wolfgang Schnotz/Nele McElvany/Holger Horz/Sascha Schroeder/Mark Ullrich/

Jürgen Baumert/Axinja Hachfeld/Tobias Richter

Projekt BITE

Das BITE-Projekt: Integrative Verarbeitung von Bildern und Texten in der Sekundarstufe I 143

Tobias Dörfler/Stefanie Golke/Cordula Artelt

Projekt Dynamisches Testen

Dynamisches Testen der Lesekompetenz: Theoretische Grundlagen, Konzeption und Testentwicklung 154

<i>Thorsten Roick/Petra Stanat/Oliver Dickhäuser/Volker Frederking/ Christel Meier/Lydia Steinhauer</i>	
Projekt Literarästhetische Urteilskompetenz	
Strukturelle und kriteriale Validität der literarästhetischen Urteilskompetenz	165

<i>Hans Anand Pant/Simon P. Tiffin-Richards/Olaf Köller</i>	
Projekt Standard-Setting	
Standard-Setting für Kompetenztests im Large-Scale-Assessment	175

<i>Johannes Hartig/Jana Höhler</i>	
Projekt MIRT	
Modellierung von Kompetenzen mit mehrdimensionalen IRT-Modellen	189

<i>Albert Bremerich-Vos</i>	
Review	
Modellierung von Aspekten sprachlich-kultureller Kompetenz. Anmerkungen zu den Projektberichten	199

Fächerübergreifende Kompetenzen

<i>Ellen Gausmann/Sabina Eggert/Marcus Hasselhorn/Rainer Watermann/ Susanne Bögeholz</i>	
Projekt Bewertungskompetenz	
Wie verarbeiten Schüler/-innen Sachinformationen in Problem- und Entscheidungssituationen Nachhaltiger Entwicklung – Ein Beitrag zur Bewertungskompetenz	204

<i>Samuel Greiff/Joachim Funke</i>	
Projekt Dynamisches Problemlösen	
Systematische Erforschung komplexer Problemlösefähigkeit anhand minimal komplexer Systeme	216

<i>Klaus Lingel/Nora Neuenhaus/Cordula Artelt/Wolfgang Schneider</i>	
Projekt EWIKO	
Metakognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation domänenspezifischer Messverfahren	228

<i>Jens Fleischer/Joachim Wirth/Stefan Rumann/Detlev Leutner</i>	
Projekt Problemlösen	
Strukturen fächerübergreifender und fachlicher Problemlösekompetenz – Analyse von Aufgabenprofilen	239

Melanie Schütte/Joachim Wirth/Detlev Leutner

Projekt Selbstregulationskompetenz

Selbstregulationskompetenz beim Lernen aus Sachtexten – Entwicklung und
Evaluation eines Kompetenzstrukturmodells 249

Tobias Gschwendtner/Bernd Geißel/Reinhold Nickolaus

Projekt Berufspädagogik

Modellierung beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen
Grundbildung 258

Franziska Perels

Review

Modellierung und Messung fächerübergreifender Kompetenzen und ihre
Bedeutung für die Bildungsforschung. Kritische Reflexion der Projektbeiträge ... 270

Lehrerkompetenzen

Simone Bruder/Julia Klug/Silke Hertel/Bernhard Schmitz

Projekt Beratungskompetenz

Modellierung der Beratungskompetenz von Lehrkräften 274

Cornelia Gräsel/Sabine Krolak-Schwerdt/Ines Nölle/Thomas Hörstermann

Projekt Diagnostische Kompetenz

Diagnostische Kompetenz von Grundschullehrkräften bei der Erstellung der
Übergangsempfehlung: eine Analyse aus der Perspektive der sozialen
Urteilsbildung 286

Tina Seidel/Geraldine Blomberg/Kathleen Stürmer

Projekt OBSERVE

„OBSERVER“ – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung
der professionellen Wahrnehmung von Unterricht 296

Mareike Kunter

Review

Modellierung von Lehrerkompetenzen. Kommentierung der
Projektdarstellungen 307

Klaus Lingel/Nora Neuenhaus/Cordula Artelt/Wolfgang Schneider

Metakognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation domänen- spezifischer Messverfahren

Projekt EWIKO³

1. Einführung

1.1 Projektbeschreibung und theoretischer Hintergrund

Das Projekt EWIKO („Entwicklung von Wissenskomponenten“) untersucht die Entwicklung und Interaktion von metakognitivem Wissen und inhaltlichem Wissen in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch im Verlauf der Sekundarstufe I (Jahrgangsstufen 5 bis 8). Die längsschnittliche Anlage der Studie erlaubt die Beschreibung von inter- und intraindividuellen Entwicklungsverläufen im metakognitiven und inhaltlichen Wissen. In der Vorbereitung auf die Längsschnittuntersuchung wurden Messverfahren zur Erfassung des domänenspezifischen, deklarativen metakognitiven Wissens erarbeitet bzw. bestehende Instrumente modifiziert. Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick über Konstruktion und Evaluation dieser Instrumente.

1.2 Theoretischer Hintergrund

Metakognitives Wissen und inhaltliches Wissen gelten neben allgemeinen kognitiven, motivationalen und volitionalen Schülermerkmalen als individuelle Determinanten der Schulleistung (vgl. Helmke/Rindermann/Schrader 2008). Das Modell des „*good information processing*“ (vgl. Pressley/Borkowski/Schneider 1989) spannt einen theoretischen Rahmen, in dem die Interaktion aus Inhaltswissen, dem Wissen um Strategien und ihre Umsetzung (metakognitives Wissen), Motivation und Verarbeitungskapazität im Prozess schulischen Lernens und Leistens hervorgehoben wird. Von besonderer Bedeutung ist das in der Informationsverarbeitung besonders saliente metakognitive Wissen: es koordiniert und strukturiert komplexere Verarbeitungsprozesse (vgl. Pressley 1994).

Metakognitives Wissen enthält eine deklarative und eine prozedurale Komponente. Gemäß dem Ansatz von Flavell (1979) versteht man unter deklarativem metakognitiven

3 Diese Veröffentlichung wurde ermöglicht durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Kennz.: SCHN 315/36-1 und AR 301/8-1) im Schwerpunktprogramm „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“ (SPP 1293).

Wissen das verbalisierbare Wissen über Faktoren, die Einfluss auf kognitive Prozesse nehmen. Dieses bezieht sich auf Aspekte der eigenen Person, der vorliegenden Aufgabe und der zur Verfügung stehenden Strategien bzw. der Interaktion dieser Aspekte. Insbesondere das Wissen, wo und wann bestimmte Strategien einzusetzen sind (konditionales Wissen sensu Jacobs/Paris 1987), entfaltet spezifische Verhaltenswirksamkeit, da dieses Wissen eine notwendige (aber nicht hinreichende) Bedingung des kompetenten Einsatzes metakognitiver Strategien zur Steuerung kognitiver Prozesse (prozedurales metakognitives Wissen) darstellt (vgl. Carr/Biddlecomb 1998; Borkowski/Chan/Muthukrishna 2000).

Schlagmüller, Visé und Schneider (2001) berichten über psychometrische Schwierigkeiten, das deklarative metakognitive Wissen über Gedächtnisprozesse auf Grundlage von Selbstberichtsverfahren reliabel und valide zu erfassen. Die üblicherweise eingesetzten Verfahren, die auf die allgemeine Nutzungshäufigkeit von Strategien rekurrieren, erfordern den Abruf von strategischen Lernerfahrungen und die Abstraktion dieser episodischen Gedächtnisinhalte über eine Vielzahl von Anwendungssituationen. Freiere – und wesentlich aufwendigere – Erhebungsverfahren (z.B. Interviews, Lerntagebücher) setzen u.a. die Explikation mehr oder weniger prozeduralisierten Handlungswissens voraus (vgl. Spörer/Brunstein 2006). Die komplexen Anforderungen, die eine sachgemäße Bearbeitung dieser Instrumente stellt, sind in Schülerstichproben in unterschiedlichem Ausmaß erfüllt. Dies kann zu in ihrer Validität eingeschränkt interpretierbaren Messungen strategischer Kompetenzen bzw. metakognitiven Wissens führen (vgl. Artelt 2000; Samuelstuen/Bråten 2007).

Werden dagegen Verfahren eingesetzt, in denen die Abstraktionsanforderungen durch die Vorgabe von konkreten Anwendungssituationen reduziert sind und kaum Gedächtnis- bzw. Verbalisierungsanforderungen bestehen, da lediglich eine Effektivitätsbeurteilung bereits vorgegebener Strategien vorzunehmen ist, lassen sich auch schon bei sehr jungen Schüler/innen reliable und valide Einschätzungen des metakognitiven Wissens erzielen. Durch den Einbezug von Merkmalen der Anwendungssituation werden zusätzlich konditionale metakognitive Wissensaspekte berücksichtigt.

Für ein solches, durch Effektivitätsbeurteilungen von Strategiealternativen operationalisiertes, deklaratives metakognitives Wissen liegen im Bereich des Lern- und Gedächtnisstrategiewissens bereits querschnittliche Befunde aus dem Übergang von der Elementar- zur Primarstufe vor (vgl. Justice 1986). Van Kraayenoord und Schneider (1999) erfassten auf diese Weise am Ende der Grundschulzeit (3. und 4. Jahrgangsstufe) deklaratives Gedächtnis- und Lesestrategiewissen (Würzburger Metamemory-Batterie, Index of Reading Awareness aus Jacobs/Paris 1987) und fanden relativ enge Zusammenhänge beider Strategiemasse mit der Leseleistung. Eine Folgeuntersuchung an derselben Stichprobe vier Jahre später (vgl. Roeschl-Heils/Schneider/Van Kraayenoord 2003) replizierte diesen Zusammenhang und zeigte darüber hinaus eine hohe Stabilität des Konstrukts: zwei unterschiedliche Verfahren zur Erfassung des Lesestrategiewissens (vgl. Index of Reading Awareness bzw. Würzburger Lesestrategietest, WLST, Schlagmüller/Schneider 2007) zeigten über das Vierjahresintervall Korrelationen von $r = .50$.

In einer der wenigen Längsschnittstudien zur Entwicklung des Strategiewissens untersuchten Annevirta u.a. (2007) Kinder zu drei Messzeitpunkten vom Kindergarten bis zum zweiten Schuljahr in ihren Effektivitätsbeurteilungen über Lern- und Verstehensstrategien und konnten v.a. mit Eintritt in die Schule eine beschleunigte Zunahme des metakognitiven Wissens sowie enge Zusammenhänge mit der Lese- und Hörverstehensleistung der Kinder nachweisen.

Der von Schlagmüller und Schneider (2007) für den Einsatz in der Sekundarstufe entwickelte Würzburger Lesestrategietest (WLST), der ebenfalls auf der Effektivitätsbeurteilung von Strategiealternativen basiert, weist neben psychometrischer Zuverlässigkeit ein hohes Maß an Gültigkeit als Indikator für das Wissen über Lese- und Textverständnisstrategien auf, was sich in substanziellen Zusammenhängen zwischen Lesestrategie-wissen und Lesekompetenz ausdrückt. Darüber hinaus lassen sich auch die aufgrund von Lernerfahrung und Leistungszuwachs erwarteten Unterschiede zwischen Jahrgangsstufen und Schularten im Strategiewissen nachweisen (vgl. auch Artelt u.a. 2009).

Diese Beobachtungen stehen in Übereinstimmung mit einer konstruktivistischen Perspektive der Entwicklung von metakognitivem Wissen (vgl. Borkowski/Chan/Muthukrishna 2000; Carr/Biddlecomb 1998). Die Entwicklung hängt demnach im Wesentlichen von den schulischen Lern- und Förderbedingungen ab und sollte je nach schulischer Domäne mit den Gelegenheiten zum intentionalen Lernen variieren. Daher ist v.a. im Verlauf der Sekundarstufe eine substanzielle Zunahme des deklarativen metakognitiven Wissens zu erwarten (vgl. Pressley/McCormick 1995; Schneider 2010). Der Wissenserwerb ist dabei als induktiver Prozess zu verstehen: zunächst aufgabenspezifisch erworbene Erfahrungen werden zunehmend innerhalb und über die Domänen hinweg generalisiert (vgl. Borkowski/Chan/Muthukrishna 2000). In Bezug auf die Annahme einer domänenspezifischen Entwicklung metakognitiven Wissens und die Frage, wann und in welchem Maße allgemeines metakognitives Wissen generiert wird, gibt es bislang allerdings kaum empirische Evidenz. Entsprechend der konstruktivistischen Perspektive gehen wir für den in unserer Studie zunächst untersuchten Altersbereich (10–11 Jahre) von einer domänenspezifischen Struktur des deklarativen metakognitiven Wissens aus.

1.3 Fragestellung

Zur Messung des deklarativen metakognitiven Wissens am Beginn der Sekundarstufe standen in den schulischen Kerndomänen, namentlich Lesen, Mathematik, Fremdspracherwerb und (selbstreguliertes) Lernen bislang keine validen Instrumente zur Verfügung. Daher mussten die für Schüler/innen am Ende der Sekundarstufe I vorliegenden Verfahren (WLST und ein von Artelt im Rahmen von PISA 2003 entwickeltes Verfahren zur Erfassung mathematischen Strategiewissens, vgl. Ramm u.a. 2006) auf die Gegebenheiten am Beginn der Sekundarstufe I angepasst werden. Zur Erfassung des Strategiewissens in Englisch und im selbstregulierten Lernen mussten von Grund auf neue Verfahren entwickelt werden.

Die hier berichtete Untersuchung wurde mit dem Ziel durchgeführt, die konstruierten Verfahren hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in der ersten Phase der Längsschnittstudie (Jahrgangsstufe 5 und 6) zu evaluieren. Die Instrumente können dann als tauglich angesehen werden, wenn sie das im untersuchten Altersbereich vorfindbare Leistungsspektrum (in Abhängigkeit von Jahrgangsstufe und Schulart) reliabel und valide abbilden.

2. Methodisches Vorgehen

2.1. Stichprobe

Die psychometrischen Eigenschaften der konstruierten Verfahren wurden an einer Stichprobe von insgesamt 798 bayerischen Schüler/innen in 33 Klassen der fünften und sechsten Jahrgangsstufe von Hauptschule und Gymnasium untersucht (Tabelle 1). Die Gesamtstichprobe teilt sich in vier Gruppen auf. Jede dieser Substichproben bearbeitete aus testökonomischen Gründen jeweils zwei der vier konstruierten metakognitiven Wissenstests (zur Zellbesetzung s. Tabelle 2).

	5. Jahrgang		6. Jahrgang		Gesamt
	Jungen	Mädchen	Jungen	Mädchen	
Hauptschule	127	135	83	73	418 (52%)
Gymnasium	93	87	143	57	380 (48%)
Gesamt	442 (56%)		356 (44%)		798

Tab. 1: Übersicht über die Gesamtstichprobe (in Klammern Prozentanteile an der Gesamtstichprobe)

2.2. Instrumente

Testkonstruktion

Die metakognitiven Wissenstests bestehen aus Lernszenarien, die Lernanforderungen beschreiben, denen die Altersgruppe in den zu untersuchenden Domänen begegnet. Jedem dieser Szenarien sind mehr oder weniger effektive Strategievorschläge zugeordnet. Die Vorschläge für effektive Strategien (metakognitive Strategien der Planung, Überwachung und Regulation kognitiver Prozesse bzw. kognitive Strategien der Wiederholung, Elaboration und Organisation) wurden aus einschlägigen Arbeiten (Metaanalysen, Interventions- und Trainingsstudien) zu Effekten spezifischer Lern- und Arbeitsstrategien abgeleitet. Diese effektiven Strategievorschläge wurden um wenig effektive, alterstypische Mängelstrategien ergänzt.

Die Schüler/innen erhalten die Instruktion, die Strategievorschläge im jeweils vorgegebenen Szenario mit Noten von 1 bis 6 hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Nützlichkeit zu bewerten.

Die Auswertung der Schülerantworten erfolgt über einen Vergleich der Schülerurteile mit dem Urteil von Expert/innen. Dieser Vergleich greift nicht auf absolute Unterschiede im Urteil, sondern auf relative Aussagen zur Über- bzw. Unterlegenheit der Strategien zurück. Urteilen die Schüler/innen in Übereinstimmung mit dem Expertenurteil und bewerten eine angemessene und effektive Strategiealternative mit einer besseren Note als einen unangemessenen und ineffektiven Strategievorschlag, so erhalten sie einen Punkt, der in den Testsummenwert eingeht. Dieser Summenwert wird als Indikator für den metakognitiven Wissensstand interpretiert.

In der Entwicklungsphase der Strategiewissenstests wurde je nach Inhaltsgebiet ein Itempool aus sechs bis acht Szenarien mit jeweils bis zu sieben Strategiealternativen generiert.

Auf Grundlage der Validierung durch die Expertinnen wurden die Instrumente um nicht valide Strategievergleiche reduziert. Als nicht valide wurden Vergleiche zwischen Strategien angesehen, in denen das Expertenurteil keine eindeutige Überlegenheit der einen gegenüber der anderen Strategie zeigte. Im Anschluss wurden aus testökonomischen Gründen für jeden der vier untersuchten Inhaltsbereiche fünf Szenarien mit jeweils fünf bis sechs Strategiealternativen selegiert.

Metakognitiver Wissenstest im Bereich Lesen

Zur Erfassung des metakognitiven Wissens im Bereich *Lesen* wurde basierend auf Aufgaben zum Lesestrategiewissen aus PISA 2000 (vgl. Artelt/Schiefele/Schneider 2001; Schlagmüller/Schneider 2007) und weiteren Aufgaben, die in PISA 2009 eingesetzt wurden (vgl. Artelt u.a. 2009), eine der Altersgruppe angemessene Adaption und Ergänzung vorgenommen. Um die in den Szenarien umschriebenen Behaltens- und Verstehensanforderungen beim Lernen aus Texten zu erfüllen, wurden 28 Strategien vorgeschlagen. Die deutschlandweite Befragung von 19 Expert/innen aus der psychologischen Lernstrategieforschung ergab 38 inhaltlich valide Vergleiche zwischen diesen Strategien.

Metakognitiver Wissenstest im Bereich Mathematik

Zur Erfassung des metakognitiven Wissens im Bereich *Mathematik* wurde ein Instrument von Artelt (vgl. Ramm u.a. 2006) modifiziert und um altersangemessene Elemente erweitert. Es wurden 27 Strategien zu den vier Schritten des mathematischen Problemlöseprozesses vorgegeben (vgl. Garofalo/Lester 1985): Orientierung (Aufgabenverständnis und -repräsentation), Organisation (Planung der Lösungsstruktur), Ausführung (Überwachung und Regulation des Lösungsprozesses) und Evaluation der Lösung. Die 19 befragten Expert/innen aus mathematikdidaktischen Universitätsinstituten konnten in 30 Strategievergleichen klare Effektivitätsunterschiede ausmachen.

Metakognitiver Wissenstest im Bereich Englisch

Für den Bereich *Englisch* als Fremdsprache war es nicht möglich auf bereits bestehende Verfahren zurückzugreifen, da der Bedeutung von Strategien für den Fremdsprachener-

werb in der psychologischen Forschung bisher nur wenig Beachtung geschenkt wurde. Die 26 Strategievorschläge basieren auf theoretischen Erkenntnissen zur Wirksamkeit spezifischer Strategien für den Erwerb verschiedener schriftlicher und mündlicher Kompetenzen beim Erlernen einer Fremdsprache (Erwerb von Vokabular, Aussprache, Kommunikation, Textverstehen) (vgl. Cohen 1998). Die 17 befragten Expert/innen kamen in 32 Strategievergleichen zu klaren Präferenzurteilen.

Bereichsübergreifender metakognitiver Wissenstest zu Strategien des selbstregulierten Lernens

Zur Erfassung des zum *selbstregulierten Lernen* zur Verfügung stehenden Strategiewissens, das sich bereichsübergreifend auf Lernaktivitäten und Strategien in schultypischen Lernsituationen (Hausaufgaben, Vorbereitung auf eine Klassenarbeit) bezieht, wurden Szenarien mit 25 Strategien zu Kontrolle und Regulation in den Bereichen Motivation, Aufmerksamkeit, Arbeitsorganisation und Memorieren beschrieben. Daraus resultieren nach Befragung von 19 Expert/innen aus der psychologischen Lernstrategieforschung 27 valide Strategievergleiche.

3. Ergebnisse

Zur Überprüfung der psychometrischen Eigenschaften der metakognitiven Wissenstests werden Lage- und Dispersionsmaße sowie die interne Konsistenz der Skalen als Reliabilitätsindikator inspiziert. Hinweise auf Konstruktvalidität liefern Mittelwertvergleiche zwischen den Schularten und Jahrgangsstufen.

3.1 Deskriptive Statistiken

Die in Tabelle 2 abgetragenen Lage- und Dispersionsmaße lassen nicht auf Decken- oder Bodeneffekte schließen. Die vier Skalen bilden also das über die Bildungsgänge und Jahrgangsstufen vorfindbare Leistungsspektrum im metakognitiven Wissen adäquat ab. Die auf den Paarvergleichen basierenden Scores bilden mit 27 (Lernen) bis 38 Items (Lesen) reliable Wissensindikatoren: Die internen Konsistenzen (Cronbachs Alpha) liegen mit .85 für Lesen, .87 für Mathematik, .75 für Englisch und .81 für selbstreguliertes Lernen alle im akzeptablen Bereich.

Rasch-Analysen belegen, dass sich die vier Skalen als näherungsweise rasch-homogene latente Konstrukte abbilden lassen (für nähere Ausführungen zu den metakognitiven Wissensskalen Lesen, Mathematik und selbstreguliertes Lernen s. Neuenhaus u.a. im Druck).

3.2 Unterschiede im deklarativen metakognitiven Wissen in Abhängigkeit von Schulart und Jahrgangsstufe

Um artifizielle Effekte von Schulform und Jahrgangsstufe aufgrund unterschiedlicher Zellbesetzungen auszuschließen, wurden univariate Varianzanalysen mit den metakognitiven Wissenstests als abhängige Variablen über Schulform und Jahrgangsstufe durchgeführt. Diese erbrachten lediglich signifikante Haupteffekte. Da sich keine signifikanten Interaktionseffekte zeigten, sind Mittelwertvergleiche durch *t*-Tests interpretierbar (s. Tabelle 2): demnach verfügen Gymnasiast/innen über ein höheres metakognitives Wissen als die Hauptschüler/innen. Die Effektstärken (*d*) liegen durchgängig mit Werten über 1,0 im Bereich starker Effekte. Ebenso erweisen sich die Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Jahrgangsstufen als bedeutsam. Demnach verfügen die Schüler/innen der 6. Jahrgangsstufe über ein höheres Strategiewissen als die Schüler/innen der 5. Jahrgangsstufe. Diese Effekte sind geringer als die der Schulform und liegen im Bereich kleiner bis moderater Effektstärken.

			<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>T</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Lesen (0–38)	Schulform	Hauptschule	209	16,4	6,2	9,8	397	<.001	1,0
		Gymnasium	190	22,6	6,5				
	Jahrgangsstufe	5	223	18,0	6,9	4,6	397	<.001	0,5
		6	176	21,2	6,9				
Mathe- matik (0–30)	Schulform	Hauptschule	203	16,4	5,4	12,7	404	<.001	1,3
		Gymnasium	203	22,9	4,9				
	Jahrgangsstufe	5	230	18,6	6,3	4,4	398	<.001	0,4
		6	176	21,1	5,5				
Englisch (0–32)	Schulform	Hauptschule	215	12,7	4,2	11,8	391	<.001	1,2
		Gymnasium	178	17,8	4,3				
	Jahrgangsstufe	5	212	14,6	4,9	2,1	391	<.05	0,2
		6	181	15,6	5,0				
Lernen (0–27)	Schulform	Hauptschule	209	13,1	5,0	13,2	398	<.001	1,3
		Gymnasium	191	19,2	4,1				
	Jahrgangsstufe	5	219	15,0	5,4	4,1	398	<.001	0,4
		6	181	17,2	5,4				

Tab. 2: Deskriptive Statistiken der vier Strategiewissensskalen in Abhängigkeit von Schulform und Jahrgangsstufe (in Klammern der Wertebereich der eingesetzten Verfahren) sowie Kennwerte der Mittelwertvergleiche

4. Diskussion

Zur Vorbereitung auf eine Längsschnittstudie am Beginn der Sekundarstufe I wurden Messinstrumente zur längsschnittlichen Erfassung des metakognitiven Wissens in Lesen, Mathematik, Englisch sowie selbstreguliertem Lernen für den Einsatz in der 5. und 6. Jahrgangsstufe entwickelt und auf ihre psychometrische Güte überprüft.

Die metakognitiven Wissenstests wurden teils völlig neu konstruiert (Englisch und selbstreguliertes Lernen), teils adaptiert (Mathematik und Lesen). Die Befunde einer Expertenbefragung lassen auf die inhaltliche Validität der Verfahren schließen. Die Pilotierungsergebnisse zeigen, dass die neu konstruierten bzw. adaptierten Verfahren eine reliable und das Leistungsspektrum im Wesentlichen abdeckende Messung metakognitiven Wissens gewährleisten. Zusätzlich durchgeführte Rasch-Analysen lassen die Annahme näherungsweise rasch-homogener Skalen zu. Mithin ist eine Anpassung des Schwierigkeitsniveaus zu späteren Messzeitpunkten durch die Einbeziehung neuer, für die Schüler/innen schwieriger zu beurteilender Aufgaben im Anker-Item-Design möglich.

In allen vier metakognitiven Wissenstests zeigen die Pilotierungsergebnisse deutliche Unterschiede zwischen den Schularten und Jahrgangsstufen: Gymnasiast/innen erzielen höhere Leistungen als Hauptschüler/innen und die Schüler/innen der 6. Jahrgangsstufe höhere Leistungen als die Schüler/innen der 5. Jahrgangsstufe. Die Unterschiede zwischen den Schularten fallen dabei größer aus als die zwischen den Jahrgangsstufen. Da Stichprobeneffekte im vorliegenden querschnittlichen Design nicht ausgeschlossen werden können, sind für weitergehende Interpretationen jedoch die in der Hauptuntersuchung geplanten längsschnittlichen Analysen abzuwarten.

Bereits verfügbare Resultate aus der ersten Erhebungswelle der Hauptuntersuchung lassen sich als Belege für die angenommene Domänenspezifität werten: trotz relativ hoher Zusammenhänge zwischen den fachspezifischen Skalen beschreibt eine domänenspezifische, mehrdimensionale Struktur das latente Konstrukt metakognitives Wissen besser (vgl. Neuenhaus u.a. im Druck). Die längsschnittlichen Analysen werden zeigen, ob der zu erwartende Zuwachs des metakognitiven Wissens in der Sekundarstufe I in Richtung einer Wissensgeneralisierung oder -differenzierung verläuft.

Insgesamt erlauben die konstruierten Verfahren die Erfassung des metakognitiven Wissenstandes über das gesamte Leistungsspektrum, das die Schüler/innen im Übergang zur Sekundarstufe I zeigen, und bilden somit eine solide Grundlage für die längsschnittliche Erhebung der Wissensentwicklung in diesem Altersbereich.

5. Praktische Implikationen

Die Befunde von EWIKO werden zeigen, inwieweit sich die Erkenntnisse aus der entwicklungspsychologischen bzw. grundlagenorientierten Forschungstradition zur Rolle des metakognitiven Wissens auf den Erwerb der schulischen Kernkompetenzen Lesen, Mathematik, Fremdspracherwerb und selbstreguliertes Lernen übertragen lassen. Die

fachbezogene Erfassung des Strategiewissens erlaubt darüber hinaus eine Auflösung nach kontextuellen Unterschieden zwischen diesen untersuchten Domänen.

Um abzuschätzen, wie groß der relative Beitrag metakognitiven Wissens zum schulischen Lernen ist, werden eine Vielzahl von theoretisch als bedeutsam für den schulischen Erfolg angesehenen Wirkfaktoren auf Schülerseite in die Untersuchung einbezogen und längsschnittlich abgebildet. Somit ergibt sich eine breit angelegte verlaufdiagnostische Beobachtung der Schuljahre, die zwischen der in der Öffentlichkeit gut rezipierten Schulleistungsstudien liegen, die den Bildungserfolg am Ende von Bildungsphasen bilanzieren (z.B. IGLU am Ende der Primarstufe, PISA bzw. TIMSS am Ende der Sekundarstufe I bzw. Sekundarstufe II).

Die theoretisch bedeutsamen Erkenntnisse über die längsschnittlichen Wirkungen reichhaltigen metakognitiven Wissens in der Sekundarstufe lassen auch belastbare Aussagen über Relevanz und Nutzen von Programmen zum Aufbau dieser Kompetenz zu, deren grundsätzliche Förderbarkeit in einer Vielzahl von gut evaluierten Interventionsstudien belegt ist.

Die im Zuge der Untersuchung entwickelten Skalen zur verhaltensnahen Messung metakognitiven Wissens in der Sekundarstufe I füllen mit der ökonomischen, reliablen und validen Erfassung eines allgemein in seiner Bedeutung für die schulische Leistung anerkannten Konstruktes eine Lücke im Instrumentarium der (empirischen) Bildungsforschung. Daneben können die Instrumente Beiträge zur individualdiagnostischen Identifikation von Förderbedarf ebenso leisten wie zur ökonomischen und ökologisch validen Evaluation von Förderprogrammen.

Literatur

- Annevirta, T./Laakkonen, E./Kinnunen, R./Vauras, M. (2007): Developmental dynamics of metacognitive knowledge and text comprehension skill in the first primary school years. In: *Metacognition and Learning* 2, S. 21–39.
- Artelt, C. (2000): *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Artelt, C./Beinicke, A./Schlagmüller, M./Schneider, W. (2009): Diagnose von Strategiewissen beim Textverstehen. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 41, S. 96–103.
- Artelt, C./Schiefele, U./Schneider, W. (2001): Predictors of reading literacy. In: *European Journal of Psychology of Education* 16, S. 363–383.
- Borkowski, J./Chan, L./Muthukrishna, N. (2000): A process-oriented model of metacognition: Links between motivation and executive functioning. In: Schraw, G./Impara, J. (Hrsg.): *Issues in the Measurement of Metacognition*. Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurements, S. 1–41.
- Carr, M./Biddlecomb, B. (1998): Metacognition in mathematics from a constructivist perspective. In: Hacker, D./Dunlosky, J./Graesser, A. (Hrsg.): *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Erlbaum, S. 69–91.
- Cohen, A. (1998): *Strategies in learning and using a second language*. New York: Addison Wesley Longman.
- Flavell, J. (1979): Metacognition and cognitive monitoring – A new area of cognitive-developmental inquiry. In: *American Psychologist* 34, S. 906–911.

- Garofalo, J./Lester, F. (1985): Metacognition, Cognitive Monitoring and Mathematical Performance. In: *Journal for Research in Mathematics Education* 16, S. 163–176.
- Helmke, A./Rindermann, H./Schrader, F.-W. (2008): Wirkfaktoren akademischer Leistungen in Schule und Hochschule. In: Schneider, W./Hasselhorn, M. (Hrsg.): *Handbuch der Pädagogischen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe, S. 145–155.
- Jacobs, J./Paris, S. (1987): Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. In: *Educational Psychologist* 22, S. 255–278.
- Justice, E. (1986): Developmental changes in judgements of relative strategy effectiveness. In: *British Journal of Developmental Psychology* 4, S. 75–82.
- Neuenhaus, N./Artelt, C./Lingel, K./Schneider, W. (im Druck): Fifth graders metacognitive knowledge: general or domain specific? In: *European Journal of the Psychology of Education*.
- Pressley, M. (1994): Embracing the complexity of individual differences in cognition: Studying good information processing and how it might develop. In: *Learning and Individual Differences* 6, S. 259–284.
- Pressley, M./Borkowski, J./Schneider, W. (1989): Good information processing: What it is and how education can promote it. In: *International Journal of Educational Research* 13, S. 857–867.
- Pressley, M./McCormick, C. (1995): *Advanced educational psychology for educators, researchers, and policymakers*. New York: Harper Collins.
- Ramm, G./Prenzel, M./Baumert, J./Blum, W./Lehmann, R./Leutner, D./Neubrand, M./Pekrun, R./Rolf, H.-G./Rost, J./Schiele, U. (Hrsg.) (2006): *Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Roeschl-Heils, A./Schneider, W./Van Kraayenoord, C. (2003): Reading literacy, metacognition and motivation: A follow-up study of German students in Grades 7 and 8. In: *European Journal of the Psychology of Education* 18, S. 75–86.
- Samuelstuen, M./Bråten, I. (2007): Examining the validity of self-reports on scales measuring students' strategic processing. In: *British Journal of Educational Psychology* 77, S. 351–378.
- Schneider, W. (2010): Metacognition and memory development in childhood and adolescence. In: Waters, H./Schneider, W. (Hrsg.): *Metacognition, strategy use, and instruction*. New York: Guilford Press, S. 54–83.
- Schlagmüller, M./Schneider, W. (2007): Der Würzburger Lesestrategie-Wissenstest (WLST 6–12). Göttingen: Hogrefe.
- Schlagmüller, M./Visé, M./Schneider, W. (2001): Zur Erfassung des Gedächtniswissens bei Grundschulkindern: Konstruktionsprinzipien und empirische Bewährung der Würzburger Testbatterie zum deklarativen Metagedächtnis. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 33, S. 91–102.
- Spörer, N./Brunstein, J. (2006): Erfassung selbstregulierten Lernens mit Selbstberichtsverfahren – Ein Überblick zum Stand der Forschung. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 20, S. 147–160.
- Van Kraayenoord, C./Schneider, W. (1999): Reading achievement, metacognition, reading self-concept and interest: A study of German students in grades 3 and 4. In: *European Journal of the Psychology of Education* 14, S. 305–324.

Anschrift der Autor/innen

Dipl.-Psych. Klaus Lingel, Lehrstuhl für Psychologie IV, Röntgenring 10, D-97070 Würzburg
E-Mail: lingel@uni-wuerzburg.de

Dipl.-Psych. Nora Neuenhaus, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Empirische Bildungsforschung, Markusplatz 3, D-96045 Bamberg
E-Mail: nora.neuenhaus@uni-bamberg.de

Prof. Dr. Cordula Artelt, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Empirische
Bildungsforschung, Markusplatz 3, D-96045 Bamberg
E-Mail: cordula.artelt@uni-bamberg.de

Prof. Dr. Wolfgang Schneider, Lehrstuhl für Psychologie IV, Röntgenring 10,
D-97070 Würzburg
E-Mail: schneider@psychologie.uni-wuerzburg.de