



Marcus Hasselhorn · Aiso Heinze
Wolfgang Schneider · Ulrich Trautwein (Hrsg.)

Diagnostik mathematischer Kompetenzen

Tests und Trends

Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik

N. F. Band 11

HOGREFE



Diagnostik mathematischer Kompetenzen

Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik

Tests und Trends

Neue Folge Band 11

Diagnostik mathematischer Kompetenzen

hrsg. von Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, Prof. Dr. Aiso Heinze,
Prof. Dr. Wolfgang Schneider und Prof. Dr. Ulrich Trautwein

Herausgeber der Reihe:

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, Prof. Dr. Wolfgang Schneider,
Prof. Dr. Ulrich Trautwein

Diagnostik mathematischer Kompetenzen

herausgegeben von

Marcus Hasselhorn, Aiso Heinze,
Wolfgang Schneider und Ulrich Trautwein

HOGREFE



GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD
PRAG · TORONTO · BOSTON · AMSTERDAM
KOPENHAGEN · STOCKHOLM · FLORENZ

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn, geb. 1957. 1977–1983 Studium der Psychologie und Pädagogik. 1986 Promotion. 1993 Habilitation. 1993–1997 Professor für Entwicklungspsychologie an der TU Dresden. 1997–2007 Leiter der Abteilung Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie an der Universität Göttingen. Seit 2007 Leiter der Arbeitseinheit Bildung und Entwicklung am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt am Main.

Prof. Dr. Aiso Heinze, geb. 1971. 1991–1996 Studium der Mathematik und Chemie. 2001 Promotion. 2005 Habilitation. 2005–2007 Privatdozent an der LMU München, 2007–2008 W2-Professor für Didaktik der Mathematik an der Universität Regensburg, seit 2008 Direktor der Abteilung Didaktik der Mathematik am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) sowie W3-Professor für Didaktik der Mathematik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Prof. Dr. Wolfgang Schneider, geb. 1950. 1969–1975 Studium der Psychologie, Theologie und Philosophie. 1976–1981 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg. 1979 Promotion. 1981–1982 Visiting Scholar an der Stanford University (USA). 1982–1991 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für psychologische Forschung in München. 1988 Habilitation. 1990–1991 Vertretung und seit 1991 Inhaber des Lehrstuhls für Pädagogische und Entwicklungspsychologie an der Universität Würzburg.

Prof. Dr. Ulrich Trautwein, geb. 1972. 1992–1999 Studium der Psychologie. 1999 Diplom in Psychologie. 2002 Promotion. 2005 Habilitation. Seit 2008 Universitätsprofessor für Empirische Bildungsforschung an der Universität Tübingen.

© 2013 Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG
Göttingen • Bern • Wien • Paris • Oxford • Prag • Toronto • Boston
Amsterdam • Kopenhagen • Stockholm • Florenz
Merkelstraße 3, 37085 Göttingen

<http://www.hogrefe.de>

Aktuelle Informationen • Weitere Titel zum Thema • Ergänzende Materialien

Copyright-Hinweis:

Das E-Book einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar.

Der Nutzer verpflichtet sich, die Urheberrechte anzuerkennen und einzuhalten.

Satz: ARThür Grafik-Design & Kunst, Weimar
Format: PDF

ISBN 978-3-8409-2533-7

Nutzungsbedingungen:

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden.

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Audiodateien.

Inhalt

Vorwort der Reihenherausgeber	IX
-------------------------------------	----

Herausforderungen und Trends der Diagnostik mathematischer Kompetenzen

Kapitel 1

Approximative Mengenrepräsentationen als Grundlage arithmetischer Fertigkeiten

<i>Jan Lonnemann, Janosch Linkersdörfer und Sven Lindberg</i>	3
---	---

Kapitel 2

Die Rolle der Benennungsgeschwindigkeit für die Diagnose und Prognose mathematischer Fertigkeiten

<i>Hanno Pauly, Jan Lonnemann, Janosch Linkersdörfer und Sven Lindberg</i>	13
--	----

Kapitel 3

Mathematische Kompetenz messen: Gibt es Unterschiede zwischen standardbasierten Verfahren und diagnostischen Tests?

<i>Olaf Köller und Kristina Reiss</i>	25
---	----

Ansätze und Verfahren der Diagnostik früher mathematischer Kompetenzen

Kapitel 4

Entwicklung und Diagnostik der Zahl-Größen-Verknüpfung zwischen 3 und 8 Jahren

<i>Kristin Krajewski und Marco Ennemoser</i>	41
--	----

Kapitel 5

KiKi – Kieler Kindergartentest Mathematik zur Erfassung mathematischer Kompetenz von vier- bis sechsjährigen Kindern im Vorschulalter

<i>Meike Grüßing, Aiso Heinze, Christoph Duchhardt, Timo Ehmke, Eva Knopp und Irene Neumann</i>	67
---	----

Kapitel 6

Das ElementarMathematische BasisInterview EMBI

<i>Bernd Wollring, Andrea Peter-Koop und Meike Grüßing</i>	81
--	----

Kapitel 7**TEDI-MATH – Test zur Erfassung numerisch-rechnerischer Fertigkeiten vom Kindergarten bis zur 3. Klasse***Anne Mann, Ursula Fischer und Hans-Christoph Nürk* 97**Kapitel 8****Mathematische Bildung im Kindergarten – Evaluation des Förderprogramms „Mina und der Maulwurf“ und Betrachtung von Fortbildungsvarianten***Petra Langhorst, Claudia Hildenbrand, Antje Ehlert, Gabi Ricken und Annemarie Fritz* 113**Mathematische Kompetenzen im Grundschulalter****Kapitel 9****Diagnostisches Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter (DIRG): Erfassung grundlegender arithmetischer Fakten und Routinen***Dietmar Grube und Nonye Oranu* 137**Kapitel 10****Kettenrechner für dritte und vierte Klassen (KR 3-4)***Dietmar Göllitz, Thorsten Roick und Marcus Hasselhorn* 149**Kapitel 11****Der Hamburger Rechentest 1-4 (HaReT 1-4)***Jens Holger Lorenz* 165**Kapitel 12****Der Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr (BIRTE 2): Eine computergestützte Diagnostik arithmetischer Kompetenzen***Sebastian Wartha und Wilhelm Schipper* 185**Kapitel 13****Affektive Komponenten der Mathematikkompetenz. Die Mathematikangst-Ratingskala für vierte bis sechste Klassen MARS 4-6)***Thorsten Roick, Dietmar Göllitz und Marcus Hasselhorn* 205**Mathematische Kompetenzen im Sekundarstufenalter****Kapitel 14****Entwicklungsorientierte Diagnostik mathematischer Basiskompetenzen in den Klassen 5 bis 9***Marco Ennemoser und Kristin Krajewski* 225

Kapitel 15**Diagnostik mathematischer Kompetenzen in der Sekundarstufe I
am Beispiel der Deutschen Mathematiktests für die fünften
und sechsten Klassen (DEMAT 5+; DEMAT 6+)***Lukas Götz, Klaus Lingel und Wolfgang Schneider* 241**Kapitel 16****Curricular-valide Diagnostik mathematischer Schulleistungen mit
dem Deutschen Mathematiktest für neunte Klassen (DEMAT 9)***David Haschke, Armin Vossen, Kristin Krajewski und Marco Ennemoser* 261**Kapitel 17****Basisdiagnostik Mathematik für die Klassen 4-8 (BASIS-MATH 4-8)***Elisabeth Moser Opitz, Erich Ramseier und Lis Reusser* 271**Autorenverzeichnis** 287

Vorwort der Reihenherausgeber

In den seit 2000 erschienenen Bänden der Reihe „Tests und Trends – Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik“ wurden praktisch relevante Forschungsansätze und -ergebnisse zu spezifischen Lernleistungen, individuellen Lernvoraussetzungen sowie zu lernbegleitenden Prozessen, Funktionen und Dispositionen unter diagnostischem Blickwinkel berichtet. Dabei spielten insbesondere neuere Erkenntnisse und aktuelle Entwicklungen von diagnostischen Verfahren für den Einsatz im Schulalter eine bedeutsame Rolle.

Vor acht Jahren haben wir erstmals einen Band der Jahrbücher der Diagnostik von Mathematikleistungen gewidmet. Anlass war damals die Beobachtung verstärkter Aktivitäten im Bereich der pädagogisch-psychologischen Mathematikdiagnostik. Der damals beobachtbare Trend hat sich mittlerweile nicht nur fortgesetzt, sondern in bemerkenswerter Weise noch verstärkt. Nicht nur in der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, sondern auch in anderen bildungswissenschaftlichen Disziplinen und vor allem in der Mathematikdidaktik sind seither weitere diagnostische Ansätze und Verfahren entwickelt worden, die für die frühe Identifikation von Kindern mit erhöhtem Risiko von Mathematikschwierigkeiten, für die Überprüfung des mathematischen Kompetenzfortschritts im Grundschulalter und im Sekundarstufenalter sowie für die Unterstützung bei der Konzeption individueller Förderpläne hilfreich sind. Die insgesamt 17 Kapitel des Bandes dokumentieren die wichtigsten Trends der in jüngerer Zeit im deutschen Sprachraum durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

Als Reihenherausgeber freuen wir uns besonders, für die Mitherausgabe des vorliegenden Bandes mit Aiso Heinze einen prominenten Vertreter der jüngeren Forschungstrends zur Diagnostik mathematischer Kompetenzen aus fachdidaktischer Perspektive gewonnen zu haben. Der vorliegende Band leistet dadurch nicht nur einen Beitrag zur Diskussion der Diagnostik mathematischer Kompetenzen aus der Perspektive der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, sondern auch der Mathematikdidaktik. Insofern spiegelt er die zunehmend auch interdisziplinären Aktivitäten in diesem Feld gut wider.

Der hier vorliegende Band bietet einen fundierten Einblick in die theoretischen Grundlagen und empirischen Realisierungen von Ansätzen und Verfahren zur Diagnostik mathematischer Kompetenzen. Dabei werden auch frühe Fördermöglichkeiten und das Thema der Mathematikangst angesprochen.

Wir sind zuversichtlich, dass dieser Band dazu beitragen kann, einer breiten Leserschaft relevantes Wissen über die diagnostischen Möglichkeiten im Bereich mathematischer Kompetenzen zu vermitteln. Wir wünschen uns, dass die Lektüre

nicht zuletzt dazu anregen wird, aktuelle Möglichkeiten der Kompetenzdiagnostik im Mathematikunterricht und der individuellen Förderung des Mathematikerwerbs praktisch umzusetzen.

Frankfurt, Würzburg und Tübingen, im Januar 2013

Markus Hasselhorn
Wolfgang Schneider
und Ulrich Trautwein

Herausforderungen und Trends der Diagnostik mathematischer Kompetenzen

Kapitel 1

Approximative Mengenrepräsentationen als Grundlage arithmetischer Fertigkeiten

Jan Lonnemann, Janosch Linkersdörfer und Sven Lindberg

Zusammenfassung

Aktuelle Theorien zur kognitiven Entwicklung postulieren, dass der Wissenserwerb auf domänenspezifischen Kernkompetenzen beruht. So wird ein Verständnis für Mengen und Mengenrelationen als Grundlage des Erwerbs arithmetischer Fertigkeiten angenommen. Im vorliegenden Beitrag werden Befunde zur Entwicklung dieses approximativen Mengenverständnisses und zu seiner Rolle beim Aufbau exakter, symbolischer Mengenrepräsentationen bzw. beim Erwerb arithmetischer Fertigkeiten berichtet. Abschließend werden Implikationen dieser Befunde für die Diagnostik mathematischer Kompetenzen diskutiert.

1 Einführung

Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen beginnt nicht erst mit der Einschulung, sondern bereits im frühen Kindesalter. So ist schon bei Säuglingen Wissen über grundlegende arithmetische Gesetzmäßigkeiten erkennbar. Sie verfügen über ein approximatives Verständnis für Mengen und Mengenrelationen, was ihnen ermöglicht Mengenunterschiede festzustellen (z. B. Xu & Spelke, 2000) und Veränderungen von Mengen zu erkennen (z. B. McCrink & Wynn, 2004). In Anlehnung an aktuelle Theorien zur kognitiven Entwicklung (Carey, 2009; Spelke & Kinzler, 2007) wird dieses approximative Mengenverständnis als die dem Erwerb arithmetischer Fertigkeiten zugrunde liegende Kernkompetenz betrachtet (z. B. Piazza, 2010). Die Identifikation dieser basalen mathematischen Kompetenz erscheint somit von zentraler Bedeutung, um individuelle Entwicklungsverläufe frühzeitig vorhersagen und präventive Frühfördermethoden entwickeln zu können. Im Folgenden sollen Befunde zur Entwicklung des approximativen Mengenverständnisses sowie zu seiner Rolle beim Aufbau exakter, symbolischer Mengenrepräsentationen und beim Erwerb arithmetischer Fertigkeiten dargestellt werden. Daraufhin wird die Relevanz der berichteten Befunde für die Diagnostik mathematischer Kompetenzen diskutiert.