

Eva KNOPP, Kiel

Das Inventar „Rechenfische“ für Klasse 1 – Konzeption & Ergebnisse der Erprobungsstudie

Für den Anfangsunterricht Mathematik besteht ein Bedarf an diagnostischen Verfahren. Dieses belegen u.a. die folgenden exemplarisch angeführten Forschungsergebnisse:

Die Studien von Grassmann, Klunter, Köhler, Mirwald, Raudies und Thiel (2002, 2003), Hengartner & Röthlisberger (1999) weisen daraufhin, dass Lehrkräfte die Fertigkeiten und Schwierigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler im Anfangsunterricht Mathematik nicht präzise wahrnehmen und ihre Einschätzungen häufig nicht dem Leistungsstand der Kinder entsprechen. Bereits im Anfangsunterricht Mathematik ist das Spektrum der mathematischen Kompetenzen der Erstklässler sehr weit. Dieses demonstrieren u.a. die Studien von Rinkens (1997), Rinkens & Eilerts (2001), Grassmann et al. (2002, 2003), Hasemann (2003) sowie Stamm (2005). Dementsprechend ist es fatal, wenn der Unterricht auf das Durchschnittskind bzw. die Durchschnittsklasse ausgerichtet ist. Es ist notwendig, die Lernstände jedes Kindes individuell zu erfassen, um die Lernangebote weitgehend passend zu gestalten. Zudem ist der Erfolg im mathematischen Anfangsunterricht entscheidend für den weiteren Lernerfolg. Dieses belegen u.a. die Ergebnisse der Studien von Krajewski (2003), Stern (2003), Aunola, Leskinen, Lerkkanen und Nurmi (2004), Mazzocco und Thompson (2005), Grube und Hasselhorn (2006), Weberschock und Grube (2006). Entsprechend sollte eine erfolgreiche Prävention von Lernschwierigkeiten in Mathematik bereits in der ersten Klasse ansetzen. Für effektive und effiziente Präventionsmaßnahmen ist eine vorausgehende detaillierte Diagnostik der Lernstände jedoch unerlässlich. Daher sprechen die genannten Forschungsergebnisse ebenfalls dafür, ein Verfahren zur Diagnostik mathematischer Kompetenzen im Anfangsunterricht Mathematik einzusetzen.

Im aktuellen Spektrum diagnostischer Verfahren für den Anfangsunterricht Mathematik kommen aber standardisierte Messungen, die Lernfortschritte detailliert in relativ kurzen Abständen abbilden, Längsschnittdaten innerhalb eines Jahres liefern und mit der Gesamtklasse durchgeführt werden können, nicht vor. Dieses wäre jedoch im Kontext einer formativen Evaluation von Lernprozessen notwendig.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher ein standardisiertes Inventar für den Anfangsunterricht Mathematik zu entwickeln und zu evaluieren. Das Inventar „Rechenfische“ soll es Lehrkräften ermöglichen, mehrmals im laufenden Schuljahr den aktuellen Lernstand ihrer Erstklässler differenziert und trotzdem zeitlich effizient zu erfassen. Es ist insbesondere für Lehrkräfte konzipiert, die fachfremd den Anfangsunterricht Mathematik in einer Klasse gestalten müssen, noch sehr unerfahren sind, mit der Klassensituation als solche bereits stark gefordert sind und/oder Einzeltestungen im Rahmen ihres Unterrichts nicht ermöglichen können. Die Auswahl der Items des Inventars erfolgte auf Basis einer Analyse der fachdidaktischen sowie entwicklungspsychologischen Annahmen und Modelle zum Erwerb erster arithmetischer Kenntnisse.

Nach einer Pilotierungsstudie im August 2006 konnte das Inventar im Rahmen der übergreifenden wissenschaftlichen Begleitstudie des Projekts „Primarstufe“ (Koch, Hartke & Blumenthal, 2008) mit einer Stichprobe von 1688 Erstklässlern an drei Messzeitpunkten von Januar bis Juli 2007 durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Studie sollten die folgenden Fragen beantwortet werden:

1. Kann ein unter fachdidaktischen und entwicklungspsychologischen Aspekten modelliertes sowie auf drei MZP normiertes Inventar zu Leistungsständen im Anfangsunterricht Mathematik objektiv, reliabel, valide und für die Durchführung mit der gesamten Klasse gestaltet werden?
2. Lassen sich mit dem Inventar die Lernstände einzelner Kinder sowie ihre Lernfortschritte beim Erlernen arithmetischer Kenntnisse dokumentieren?

Die erste Frage lässt sich auf Basis der Daten aus der Erprobungsstudie bejahen. Das Inventar „Rechenfische“ ist als Gruppentest konzipiert und erfasst die arithmetischen Kenntnisse von Erstklässlern zu drei Messzeitpunkten in ihrem zweiten Schulhalbjahr objektiv, reliabel und valide. Die Annahme der Objektivität gründet sich auf einer detaillierten Durchführungsinstruktion sowie expliziten Auswertungsvorgaben. Als reliabel lässt sich das Inventar u.a. aufgrund seiner relativ hohen Test-Retest-Reliabilitätswerte einschätzen. Zudem fielen als weitere Indikatoren für eine gute Reliabilität sowohl Guttmans split-half-Koeffizient als auch Cronbachs alpha für die Gesamtwerte hoch aus. Die Validität des Inventars „Rechenfische“ zeigte sich in mehreren Ergebnissen der Studie.

Neben einer Einschätzung der Inhaltsvalidität des Inventars wurden Berechnungen zur Bestimmung der Konstrukt- und Kriteriumsvalidität durchgeführt. So lässt sich beispielsweise das Merkmal, welches mit dem Inventar „Rechenfische“ erfasst wird im Sinne der diskriminanten Validität als ein Teilbereich der Konstruktvalidität von Merkmalen abgrenzen, die andere Diagnoseverfahren abtesten. Deutlich zeigt sich hier eine Abgrenzung im Vergleich zum KFT 1-2 R (Kawthar & Perleth, 2005) und zur WLLP (Küspert & Schneider, 1998). Die Abgrenzung zum IEL-1 (Diehl & Hartke, 2006) ist weniger eindeutig, so dass hier weiterer Forschungsbedarf besteht. Für die Kriteriumsvalidität des Inventars „Rechenfische“ spricht u.a. die Güte der Prognosen auf den weiteren Lernerfolg in Mathematik, die relativ hoch ausfallen. Auch die hohe Korrelation mit den Ergebnissen im DEMAT 1+ (Krajewski, Küspert, Schneider und Visé, 2002) als Außenkriterium spricht für eine gute Kriteriumsvalidität des Inventars.

Die zweite Frage lässt sich ebenfalls bejahen. Allerdings ist das Ja dadurch eingeschränkt, als dass das Inventar anhand der klassischen und nicht probabilistischen Testtheorie ausgerichtet ist. Das Inventar „Rechenfische“ erfasst die Veränderungen in den Ausprägungen der arithmetischen Kenntnisse von Schülerinnen und Schülern im Laufe des zweiten Schulhalbjahres der ersten Klasse. Dieses wird an der signifikanten Verschiebung der Mittelwerte der Häufigkeiten richtig gelöster Items über die drei Messzeitpunkte hinweg deutlich. Auch konnte gezeigt werden, dass das Inventar die Lernstandsveränderungen von Kindern mit Schwierigkeiten beim Erlernen mathematischer Unterrichtsinhalte dokumentieren kann.

Literatur

- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J. E. (2004). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96, 699-713.
- Diehl, K. & Hartke, B. (2006). *Inventar Eingangsstufe Lesen (IEL). Versuchsversion*. Rostock: Universität, Institut für Sonderpädagogische Entwicklungsförderung und Rehabilitation.
- Diehl, K. & Hartke, B. (2007). Curriculumnahe Lernfortschrittsmessung. *Sonderpädagogik*, 37, 195-211.
- Grassmann, M., Klunter, M., Köhler, E., Mirwald, E., Raudies, M. & Thiel, O. (2002). *Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern. Teil 1: Kinderleistungen -*

- Lehrererwartungen. Potsdamer Studien zur Grundschulforschung, 30.* Universität Potsdam.
- Grassmann, M., Klunter, M., Köhler, E., Mirwald, E., Raudies, M. & Thiel, O. (2003). *Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern. Teil 2: Was können Kinder am Ende der Klasse 1? Potsdamer Studien zur Grundschulforschung, 31.* Universität Potsdam.
- Grube, D. & Hasselhorn, M. (2006). Längsschnittliche Analysen zur Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistung im Grundschulalter: zur Rolle von Vorwissen, Intelligenz, phonologischem Arbeitsgedächtnis und phonologischer Bewusstheit. In I. Hosenfeld & F.-W. Schrader (Hrsg.), *Schulische Leistung. Grundlagen, Bedingungen, Perspektiven* (S.87-105). Münster: Waxmann.
- Hasemann, K. (2003). *Anfangsunterricht Mathematik.* Heidelberg: Spektrum.
- Hengartner, E. & Röthlisberger, H. (1999). Heterogenität als Herausforderung: Standortbestimmungen am Schulanfang. In E. Hengartner (Hrsg.), *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht* (S.22-28). Zug: Klett und Balmer & Co.
- Kawthar, K.A. & Perleth, C. (2005). *Kognitiver Fähigkeitstest für die Primarstufe (KFT 1-2 R).* Versuchsversion. Rostock.
- Koch, K., Hartke, B. & Blumenthal, Y. (2008). *Die Lernausgangslage von Kindern mit besonderem Förderbedarf in Grundschulklassen 1 und Diagnoseförderklassen.* Rostock: Universität, Institut für Sonderpädagogische Entwicklungsförderung und Rehabilitation.
- Krajewski, K. (2003). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule.* Hamburg: Kovac.
- Krajewski, K., Küspert, P., Schneider, W. & Visé, M. (2002). *DEMAT 1+.* Deutscher Mathematiktest für erste Klassen. Göttingen: Hogrefe.
- Küspert, P. & Schneider, W. (1998). *Würzburger Leise Leseprobe (WLLP).* Ein Gruppentest für die Grundschule. Göttingen: Hogrefe.
- Mazzocco, M. M. M. & Thompson, R.E. (2005). Kindergarten Predictors of Math Learning Disability. *Learning Disabilities Research & Practice, 20,* 142-155.
- Rinkens, H.-D. (1997). *Arithmetische Fähigkeiten am Schulanfang, Universität Paderborn.* Online verfügbar unter: www.rinkens-hd.de/_data/AritFaeh.pdf. Zugriff am 4.5.2009.
- Rinkens, H.-D. & Eilerts, K. (2001). *Feldstudie zur beginnenden Rechenfertigkeit von Erstklässlern. Universität Paderborn.* Online verfügbar unter: www.rinkens-hd.de/_data/ErstklaesslerFaeh.pdf. Zugriff am 3.5.2009.
- Stamm, M. (2005). *Zwischen Exzellenz und Versagen. Frühleser und Frührechnerinnen werden erwachsen.* Zürich: Rüegger.
- Weberschock, U. & Grube, D. (2006). Zur Spezifität von Einflüssen der Arbeitsgedächtniskapazität und des arithmetischen Faktenwissens auf Rechenleistungen von Viertklässlern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 53,* 291-302.