

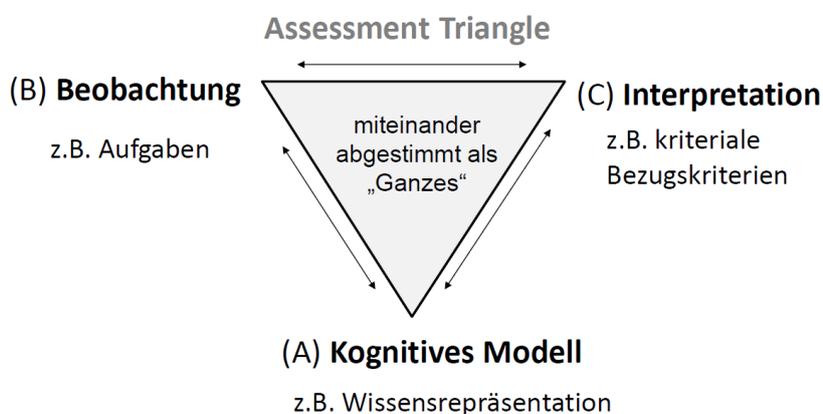
Sabine KOWALK, Timo LEUDERS, Freiburg &  
Andreas SCHULZ, Zürich

## Förderung diagnostischer Kompetenzen im Zusammenhang mit zentralen Diagnosetests (Lernstand 5)

Seit 2004 haben sich landesweite Lernstandserhebungen im Schul- und Unterrichtsgeschehen fest etabliert. Eine auf den Unterricht bezogene Zielperspektive stellt dabei eine nachfolgende, an konkreten Testergebnissen orientierte, Unterrichtsplanung und -gestaltung dar. Derlei erhoffte Nutzungsaktivitäten bleiben aber meist hinter den hohen Erwartungen zurück.

Die Fähigkeit, Testrückmeldungen kriterial interpretieren zu können, ist zentral für die Nutzung von Testrückmeldungen (Groß Ophoff, 2013), wenngleich die Forschung darauf hindeutet, dass diese i.d.R. ohne Rückgriff auf fachdidaktische Kompetenzmodelle interpretiert werden (Maier et al., 2013). Die für Lehrpersonen schwierige Rekontextualisierung der in den Daten enthaltenen Informationen (Schulz, 2010) erfordert daher von der Lehrerbildung adäquate und wirksame domänenspezifische Fortbildungsmaßnahmen.

Forderungen an die Forschung bestehen darin, die praktische Nutzung von Daten stärker aus der Perspektive der Akteure zu rekonstruieren (Thiel et al., 2013), so dass das bereitgestellte Wissen anknüpfen kann an vorhandenes professionelles Wissen von Lehrkräften und zu dessen Weiterentwicklung beitragen kann (vgl. van Ackeren et al., 2013). Einen konkreten Ansatz findet man im *assessment triangle* (Pellegrino, 2003). Kompetenzbereiche werden über kognitive Theorien und Modelle definiert (A) und aufgrund der eingesetzten Testaufgaben erhält man Einblicke in aktuelle kognitive Repräsentationen dieses Wissens (B). Individuell unterschiedliche Merkmalsausprägungen lassen sich somit vor dem Hintergrund des kognitiven Modells rückmelden und interpretieren (C). Derartige diagnostische Informationen eignen sich für die Anbahnung spezifischer Fördermaßnahmen (Schulz & Leuders, 2014), müssen hierbei von Lehrpersonen adäquat verstanden und interpretiert werden können.



Seit dem Schuljahr 2015/16 wird in Baden-Württemberg landesweit und schulartübergreifend der zentrale Diagnosetest Lernstand 5 durchgeführt. Lernstand 5 stellt als förderdiagnostisches Verfahren eine Weiterentwicklung von zentralen Lernstandserhebungen dar. Anstelle einer globalen mathematischen Kompetenz fokussiert es am Beginn von Klasse 5 auf zentrale arithmetische Basiskompetenzen (Schriftliche Rechenverfahren, Zahlverständnis, Operationsverständnis), ermittelt für eine differenzierte Förderung Schülergruppen mit spezifischen Lernstandsprofilen und verbindet Defizite (z. B. „Schüler versteht nur einfachste Operationen bei klar strukturierten Situationen“) mit Theorien zur Erklärung dieser Defizite (z.B. „fehlende Grundvorstellung bei elementaren Operationen“) und didaktische Modelle zum Kompetenzerwerb („Aufbau von Grundvorstellungen durch vorstellungsaufbauende Repräsentationen“) (vgl. Leuders, 2011, S.8).

Die Testaufgabenentwicklung erfolgte unter Verwendung a-priori entwickelter theoretischer Stufenmodelle, welche Aussagen über den Zusammenhang von Anforderungsstruktur bzw. Itemschwierigkeit beinhalten. Grundlage für die Erstellung des Stufenmodells zum Operationsverständnis stellen dabei u.a. Forschungsbefunde über schwierigkeitsgenerierende Merkmale von Textaufgaben (u.a. Kintsch & Greeno, 1985) dar. Operationsverständnis bezeichnet bei Lernstand 5 die Fähigkeit Situationen wie bspw. Beschreibungen, Handlungen, Bilder oder Texte in passende Rechenoperationen zu übersetzen und umgekehrt zu Operationen passende Situationen zu finden. Grundlegend für solche Übersetzungsleistungen ist die Verfügbarkeit von Grundvorstellungen (vgl. vom Hofe, 2003).

Die Informationsverarbeitung der Lernstand 5-Rückmeldungen im Kontext des *assessment triangle* erfordert die adäquate Einschätzung von kognitiven Aufgabenanforderungen, welche diagnostische Fähigkeiten erfordert (Brunner et al., 2011). Im Zusammenhang mit zentralen Tests findet man Vorschläge zur Verbesserung diagnostischer Kompetenzen der Lehrpersonen durch Reflexion der Aufgabenschwierigkeiten (z.B. Helmke et al., 2004). Ein solches Vorgehen erscheint dann besonders nachhaltig, wenn die Aufgabenschwierigkeiten empirisch abgesichert auf inhaltliche Merkmale zurückzuführen sind und wenn das fachdidaktische Wissen über diese Merkmale vermittelt wird.

Im Zusammenhang mit dem zentralen Diagnosetest „Lernstand 5“ wurde daher eine Interventionsstudie mit 119 Mathematiklehrkräften nicht-gymnasialer Schulformen im Pre-Post-Kontrollgruppendesign durchgeführt. Die Studie ergänzt den Forschungsstand zur Förderung diagnostischer Kompetenzen im Kontext zentraler Lernstandserhebungen.

Erhoben wurde, wie Lehrkräfte Arithmetikaufgaben im Hinblick auf schwierigkeitsgenerierende Merkmale beurteilen und wie sich eine Förderung dieses Wissens durch eine Lehrerfortbildung auf die Urteilsgenauigkeit und Urteilsspezifität auswirkt. Die Urteilsgenauigkeit beschreibt dabei die Fähigkeit, Items aus dem Kompetenzbereich Operationsverständnis zu sortieren und somit in eine Schwierigkeitsrangfolge zu bringen. Die Auswertung erfolgte über die Anzahl der Fälle, in denen der eingeschätzte Rangplatz mit dem Rangplatz der empirischen Schwierigkeit der Items übereinstimmte, die in der Pilotierung ermittelt worden war (vgl. Christophel et al., 2013). Für jede Übereinstimmung wurde ein Punkt vergeben. Der maximal zu erreichende Summenscore lag bei 10 Punkten (2 Aufgaben à 5 Items). Die Urteilsspezifität umfasst die Fähigkeit, schwierigkeitsgenerierende Aufgabenmerkmale spontan zu erkennen. Dazu sollten die Lehrkräfte zwei Items, die sich in ihren Oberflächenmerkmalen nicht stark voneinander unterscheiden, im Hinblick auf schwierigkeitsgenerierende Aufgabenmerkmale analysieren. Die offenen Items werden auf Basis eines theorie- und datenbasiert entwickelten Kategoriensystems inhaltsanalytisch ausgewertet.

<b>Kategorie 1:</b> keine Diagnosekriterien	<b>Kategorie 2:</b> Praxisbezogene Diagnosekriterien	<b>Kategorie 3:</b> Theoriebezogene Diagnosekriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Lösung</li> <li>• (korrekte) Schülerlösung antizipieren</li> <li>• Einstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung, z.B. Darstellung</li> <li>• Aufgabenbearbeitung, z.B. Didaktische Hilfestellungen, Heuristische Strategien, Differenzierung</li> <li>• Lernvoraussetzungen, z.B. Textverstehen</li> <li>• Schülerschwierigkeiten, z.B. Typische Schülerfehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierungsaspekt: Situations-, Linearitäts- und Operationsaspekt</li> <li>• Zahlaspekte/ Zahlbeziehungen</li> <li>• Anzahl Lösungsschritte</li> <li>• Grundvorstellungen</li> <li>• Wechselnder Personenbezug</li> <li>• Bekanntheit der Begriffe</li> </ul>

Erste Ergebnisse der Experimentalgruppe deuten darauf hin, dass sich durch die Intervention analytische Urteilsprozesse gezielt anregen lassen und die diagnostische Kompetenz im spezifischen Bereich erhöht wird. Nach der Fortbildung ( $M=5.09$ ,  $SD=2.12$ ) beurteilen die Lehrkräfte die Aufgabenschwierigkeit signifikant besser ( $t= -2.558$ ,  $p=.013$ ,  $n=73$ ) als vor der Fortbildung ( $M=4.29$ ,  $SD = 1.96$ ). Im Mittel gelingt es den Lehrkräften nach der Fortbildung in ca. der Hälfte aller Fälle, die Aufgabenschwierigkeit korrekt zu diagnostizieren. Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei  $r = .3$  und entspricht einem mittleren Effekt. Ebenfalls deutet sich bei der aktuell laufenden Datenauswertung an, dass Lehrkräfte durch die Fortbildung gezielt angeregt werden, Testrückmeldungen unter Verwendung theoriebezogener Diagnosekriterien zu interpretieren.

Nachdem die Auswertungsmethodik einer kritischen Überprüfung unterzogen wurde, wird weitergehend untersucht, ob diagnostische Kompetenzen unterrichtlich Nutzungsprozesse moderieren.

## Literatur

- Brunner, E. et al. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter et al. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215-234). Münster: Waxmann.
- Christophel, E., Baadte, C., Heyne, N., Schnotz, W. (2017). Diagnostische und didaktische Kompetenz von Lehrkräften zur Förderung der Text-/Bild-Integrationsfähigkeit bei Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 263-281). Wiesbaden: Springer VS.
- Groß Ophoff (2013). Lernstandserhebungen: Reflexion und Nutzung. Münster: Waxmann
- Helmke, A, Hosenfeld, I. & Schrader, F.-W. (2004). Vergleichsarbeiten als Instrument zur Verbesserung der Diagnosekompetenz von Lehrkräften. In R. Arnold & C. Griesse (Hrsg.), *Schulleitung und Schulentwicklung* (S.119-143). Hohengehren: Schneider.
- Kintsch, W. & Greeno, J.G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological review*, 92(1), 109.
- Leuders, T. (2011). Kompetenzorientierung – eine Chance für die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts? In K. Eilerts et al. (Hrsg.), *Kompetenzorientierung in Schule und Lehrerbildung, Band 15* (S.287-306). Münster: LIT Verlag
- Leuders, T. (2014). Modellierungen mathematischer Kompetenzen – Kriterien für einen Validitätsprüfung aus fachdidaktischer Sicht. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 35, S.7-48
- Maier, U., Ramsteck, C., Frühwacht, A. (2013). Lehr-lerntheoretische Argumentationsmuster bei der Interpretation und Nutzung von Vergleichsarbeitsrückmeldungen durch Gymnasiallehrkräfte. In I. van Ackeren et al. (Hrsg.), *Evidenzbasierte Steuerung im Bildungssystem? Befunde aus dem BMBF-SteBis-Verbund.* (S.74-96). Münster: Waxmann.
- Pellegrino, J.W. (2003). Knowing What Students Know. *Issues in Science and Technology* 19, H.2, S.48-52
- Schulz, A. (2010). Ergebnisorientierung als Chance für den Mathematikunterricht?: Innovationsprozesse qualitativ und quantitativ erfassen. *Münchener Beiträge zur Bildungsforschung, Band 17*. München: Herbert Utz Verlag.
- Schulz, A., Leuders, T. (2014). Entwicklung und Validierung eines kognitiven Diagnosmodells zur Eingangsdiagnose und -förderung in Klasse 5 – Teilmodell zu Schriftlichen Rechenverfahren. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S.1115–1118). Münster: WTM-Verlag.
- Thiel, F., Heinrich, M., van Ackeren, I. (2013). Evidenzbasierte Steuerung im Bildungssystem? Befunde aus dem BMBF-Förderschwerpunkt Steuerung im Bildungssystem (SteBis) (S.11-18). Münster: Waxmann.
- Vom Hofe, R. (2003). Grundvorstellungen und Grundbildung (Basisartikel). *Mathematik lehren*, 3, (S.4-8).