

Elisabeth MOSER OPITZ, Zürich

Diagnose und Förderung: Aufgaben und Herausforderungen für die Mathematikdidaktik und die mathematikdidaktische Forschung

Diagnose und Förderung sind zu wichtigen Themen in der Mathematikdidaktik geworden. Dazu geführt haben insbesondere Ergebnisse aus den Vergleichsstudien, die darauf hinweisen, dass es einen beachtlichen Teil von Lernenden gibt, die große Leistungsdefizite aufweisen (z.B. Frey et al., 2007; Walther et al., 2003). Mit verstärkten Bemühungen um Diagnose und Förderung soll dieser Situation entgegengetreten werden. Im neuen Lehrerausbildungsgesetz von Nordrhein Westfalen wird bspw. explizit gefordert, dass Diagnostik und individuelle Förderung in der Ausbildung von Lehrpersonen besonders zu berücksichtigen sind (Schulministerium NRW, 2009, § 2). Damit verbunden ist die Hoffnung, dass Diagnose- und Förderkompetenzen von Lehrpersonen dazu beitragen können, Schwierigkeiten von Lernenden rechtzeitig zu erkennen und diese adäquat zu fördern (Helmke, 2009; Thomas, 2007). Die Frage ist allerdings, ob und unter welchen Voraussetzungen das gelingen kann und welche Aufgaben sich dabei für die mathematikdidaktische Ausbildung und für die mathematikdidaktische Forschung stellen.

In der aktuellen Fachliteratur werden für diese Aufgabe der Diagnose und Förderung verschiedenste Begriffe verwendet, die auf jeweils unterschiedliche Zielsetzungen und Diagnosekonzepte hinweisen: Selektionsdiagnostik, Eigenschaftsdiagnostik oder Platzierungsdiagnostik implizieren andere Zielsetzungen als Lernprozessdiagnose, entwicklungsorientierte Diagnostik oder Förderdiagnostik. Diese Abgrenzung von verschiedenen Diagnosekonzepten und Vorgehensweisen führt in eine Sackgasse – das hat sich in der Sonderpädagogik deutlich gezeigt. Während Jahrzehnten wurde versucht, die sonderpädagogische Diagnostik – die Förderdiagnostik – in Abgrenzung zur so genannten Selektionsdiagnostik zu definieren. Schlee (2008) hat in einer kritischen Analyse festgestellt, dass es der Sonderpädagogik in drei Jahrzehnten weder gelungen ist, die theoretische Fundierung der Förderdiagnostik systematisch darzustellen, noch deren praktische Nützlichkeit nachzuweisen.

Ein Konzept für Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht kann nicht durch eine Abgrenzung von Konzepten, Methoden und Instrumenten entwickelt werden, sondern ausgehend von der in der konkreten Situation angestrebten Zielsetzung muss gefragt werden, welche Vorgehensweisen bzw. welche Methoden und Instrumente geeignet sind (Scherer & Moser

Opitz, 2010, 31ff.). Damit stellt sich die Frage nach den Aufgaben und Zielsetzungen von Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht.

1. Aufgaben und Zielsetzungen von Diagnose und Förderung

Die Thematik der Diagnostik ist für die Mathematikdidaktik nicht neu. Die Erfassung von Lernwegen und Denkweisen von Schülerinnen und Schülern wird seit längerer Zeit diskutiert und Vorgehensweisen wie diagnostische Gespräche, klinische Interviews und offene Aufgaben werden und wurden erprobt und erfolgreich in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung eingesetzt (z.B. Hußmann et al., 2007; Leuders, 2006; Peter-Koop et al., 2007; Selter & Spiegel, 1997). Zudem gibt es – insbesondere für die Schuljahre 1 und 2 – einige Instrumente zum Erfassen von Kompetenzen von lernschwachen Schülerinnen und Schülern (z.B. Kaufmann & Wessolowski, 2006; Scherer 2003, 2005a, 2005b; Schmassmann & Moser Opitz, 2008, 2009; Moser Opitz & Schmassmann, 2005).

Durch die Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen und durch die Problematik, dass es sowohl in der Grundschule als auch in der Sekundarstufe I eine große Anzahl von Lernenden mit großen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen gibt, stellen sich neue Herausforderungen für Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht. Untersuchungen, die sich mit den Leistungen der schwachen Lernenden in der Sekundarstufe I befasst haben, zeigen, dass diesen Schülerinnen und Schülern teilweise sogar basale Kenntnisse der Grundschulmathematik fehlen (Humbach, 2008; Moser Opitz, 2007, Moser Opitz et al., 2010; Schäfer 2005). Ein Konzept für Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht muss somit alle Lernenden, besonders jedoch diejenigen mit besonderem Förderbedarf im Blick haben. Das beinhaltet, dass eine Definition von Diagnose und Förderung einerseits den Aspekt der Lernprozessbegleitung, andererseits aber auch denjenigen der Erfassung von schwachen Mathematikleistungen und damit verbunden der Zuweisung zu besonderen Maßnahmen beinhalten muss. Geeignet für dieses Anliegen ist die Definition von Pädagogischer Diagnostik von Ingenkamp und Lissmann.

„Pädagogische Diagnostik umfasst alle diagnostischen Tätigkeiten, durch die bei einzelnen Lernenden und den in einer Gruppe Lernenden Voraussetzungen und Bedingungen planmäßiger Lehr- und Lernprozesse ermittelt, Lernprozesse analysiert und Lernergebnisse festgestellt werden, um individuelles Lernen zu optimieren. Zur pädagogischen Diagnostik gehören ferner die diagnostischen Tätigkeiten, die die Zuweisung zu Lerngruppen oder zu individuellen Förderungsprogrammen ermöglichen sowie die mehr gesellschaftlich verankerten Aufgaben der Steuerung des Bildungsnachwuchses oder der Erteilung von Qualifikation zum Ziel haben“ (Ingenkamp & Lissmann, 2005, 13).

Die erstgenannte Zielsetzung von Diagnosen wird im Unterricht oft umgesetzt bzw. in der Ausbildung von Lehrpersonen berücksichtigt. Auch die zweite Zielsetzung wird im Unterricht immer wahrgenommen, z.B. bei der Leistungsbeurteilung oder wenn innerhalb der Klasse verschieden starke Leistungs- bzw. Fördergruppen gebildet werden. Sie wird jedoch kaum in Überlegungen zu Diagnose und Förderung einbezogen. Diagnosen sind ein Prozess des Erkennens, Unterscheidens, Beurteilens und Entscheidens (Werning, 2006, 11) und enthalten dadurch *immer* auch den Aspekt der Selektion. Für den Diagnoseprozess stellt sich somit die zentrale Frage, auf welcher Grundlage Entscheidungen gefällt werden bzw. wie diese transparent gemacht werden können. Dies wird im Folgenden anhand von Merkmalen von Diagnosen dargestellt.

2. Merkmale von Diagnosen

Wember (1998) beschreibt Diagnosen als theoretisch begründete und systematisch geprüfte Methoden, die zur qualitativen und quantitativen Beschreibung von inter- und intraindividuellen Unterschieden eingesetzt werden. Er nennt vier Merkmale von Diagnosen, die hier um ein fünftes erweitert werden:

Diagnosen beschreiben momentane Zustände in selektiver Art und Weise: Wember (ebd., 108) weist auf die Tatsache hin, dass Diagnosen immer in spezifischen Situationen erfolgen und immer nur einen Ausschnitt einer Situation erfassen können. Dazu kommt, dass die Leistungen von Lernenden oft auch instabil sind (z.B. Silver et al., 1999). Auch wenn beim Diagnostizieren z.B. die Leistungen in anderen Fächern, die Tagesform oder die häusliche Situation mit einbezogen werden, bleiben Diagnosen immer Momentaufnahmen und die diagnostizierende Person muss sich dessen bewusst sein. Das Merkmal „Momentaufnahme“ weist zudem auf die Notwendigkeit hin, Diagnosen und auch Förderung kontinuierlich zu evaluieren. Dazu wurde in den USA der Ansatz der „Responsiveness-to-Intervention“ entwickelt (z.B. Vaughn & Fuchs, 2003). Der Ansatz hat zum Ziel, die individuellen Voraussetzungen der Lernenden und die Wirkung des Unterrichts zu berücksichtigen, Förderung innerhalb des Regelunterrichts anzubieten und Lernfortschritte kontinuierlich zu evaluieren. Er wird so umgesetzt, dass die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Schuljahres mittels schriftlicher Tests geprüft werden. Risikokinder erhalten besondere Förderung im Rahmen des normalen Unterrichts, indem die Lehrperson versucht, auf deren individuellen Voraussetzungen einzugehen. Mit einer zweiten Leistungsmessung wird später überprüft, ob diese Förderung Wirkung gezeigt hat. Bestehen weiterhin Schwierigkeiten, erhalten die betroffenen Schülerinnen und Schüler Förderunterricht in Klein-

gruppen, der auch wieder evaluiert wird. Wenn auch damit kein Erfolg erreicht wird, wird Einzelförderung angeboten.

Diagnosen sind wertgeleitet: Diagnose- und Förderprozesse sind immer von persönlichen Bildern, Erfahrungen, Werthaltungen usw. geprägt (Werning, 2006, 11). Je nach Verständnis von Mathematiklernen wird bspw. das Gewicht eher auf die halbschriftlichen Rechenverfahren oder auf die schriftlichen Algorithmen gelegt. Hier ist wichtig, dass solche Entscheidungen transparent gemacht und begründet werden.

Diagnosen sind theoriebestimmt: Helmke (2009, 122) nennt die Beurteilung anhand vorgegebener Kategorien, Begriffe oder Konzepte als besonderes Merkmal von Diagnosen. Solche Kategorien und Konzepte – oder auch Theorien – sind zwingend notwendig, um geeignete Diagnoseaufgaben auszuwählen, um Diagnoseergebnisse zu interpretieren und auch um Förderung zu planen (Moser Opitz, 2006; Moser Opitz, 2009).

Diagnosen sind deskriptive Sätze, die für sich alleine keine Ziele begründen: Diagnosen können entgegen einer weit verbreiteten Praxis nie die Grundlage für die Förderung sein und legitimieren keine Folgerungen. Wird Förderung aus einer Diagnose abgeleitet, wird der Fehler des Sein-Sollens-Fehlschlusses gemacht (Schlee, 2004, 30f.), indem von einer Beschreibung – einem Ist-Zustand – auf einen Soll-Zustand geschlossen wird. Die Grundlage für Förderung – und auch für die Diagnosen – sind nie die Diagnosen selber, sondern die diesen zugrundeliegenden Theorien und Konzepte. In der Mathematikdidaktik ist dies das fachliche und fachdidaktische Wissen der Lehrpersonen: Wissen das aufzeigt, welche Aspekte eines bestimmten Lerninhalts wichtig sind, wie sich bestimmte Kompetenzen aufbauen, welche Voraussetzungen notwendig sind, welche Veranschaulichungen oder Arbeitsmittel günstig sind, usw. Dabei geht es nicht um den hierarchischen Aufbau einer „Stoffdidaktik“, die sich reduktionistisch an der Mathematik orientiert (Winter, 1985), sondern darum, einen bestimmten Lerninhalt auf verschiedenen Ebenen zu analysieren und zu strukturieren, insbesondere auch aus fachdidaktischer Sicht. Dadurch können Anhaltspunkte für Diagnose, Förderung und die Begleitung von Lernprozessen gewonnen werden.

Diagnosen sind immer fehlerbehaftet: Beim Diagnostizieren muss berücksichtigt werden, dass die Erhebungssituation, die momentane Verfassung eines Kindes, die Beziehung zur diagnostizierenden Person usw. den Diagnoseprozess und damit das Ergebnis beeinflussen. Deshalb ist es wichtig, dass Regeln – Gütekriterien – eingehalten werden. Beobachtungs- und andere Fehler können dadurch nicht vermieden, jedoch verringert werden und die intersubjektive Nachvollziehbarkeit des Diagnoseprozesses wird erhöht.

Im pädagogischen Kontext besteht z.T. die Gefahr, dass aufgrund der Ablehnung der psychometrischen Diagnostik auch die Gütekriterien über Bord geworfen werden (z.B. Eggert, 2006). Hier muss berücksichtigt werden, dass es beim Einhalten von Gütekriterien nicht darum geht, dass die diagnostizierende Person bspw. eine möglichst große Distanz zum Kind hat, sondern im Zentrum steht Transparenz bezüglich der Durchführung, Auswertung und Interpretation des Diagnoseprozesses (Kornmann, 2002; Moser Opitz, 2006; Scherer & Moser Opitz 2010, 33ff.). Die Einhaltung von Gütekriterien gehört zwingend zu einem transparenten und intersubjektiv nachvollziehbaren Diagnoseprozess.

3. Förderung

Ausgangspunkt für die Förderung sind nie die Diagnosen, sondern fachliche und fachdidaktische Überlegungen, die es ermöglichen, geeignete Diagnoseaufgaben auszuwählen bzw. zu entwickeln, die Ergebnisse zu interpretieren und Fördermaßnahmen zu planen. Insbesondere zur Förderung von Lernenden mit einem sehr großen Leistungsrückstand braucht es evaluierte Konzepte und Materialien, die den Lehrpersonen spezifische Hinweise geben, welche Lerninhalte besonders wichtig sind, auf welche Kompetenzen besonders geachtet werden muss, wie deren Erwerb angeregt werden kann oder was besonders geeignete Aufgaben oder Vorgehensweisen sind. Solche Konzepte fehlen insbesondere für Förderung von älteren Schülerinnen und Schülern.

Hier besteht ein Problem darin, dass noch zu wenig bekannt ist, welche Förderung wirksam ist. Die Mathematikdidaktik verfügt zwar über Theorien zu fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen und auch über Vorstellungen von gutem Mathematikunterricht, weiß aber noch zu wenig über die Wirkung von bestimmten Maßnahmen und verfügt nicht über evaluierte Förderkonzepte.

4. Folgerungen für die mathematikdidaktische Ausbildung

Für die mathematikdidaktische Ausbildung stellen sich Aufgaben auf verschiedenen Ebenen. Es geht zuerst einmal darum, dass die vielerorts begonnenen Bemühungen zur Auseinandersetzung mit und der Begleitung von Lernprozessen fortgesetzt werden. Weiter ist wichtig, dass die Studierenden relevante fachliche und fachdidaktische Theorien und Konzepte kennen lernen, die als Grundlage für Diagnose und Förderung dienen können: Wissen um beeinträchtigte Lernprozesse, Wissen um besonders wichtige Lerninhalte (z.B. dezimales Stellenwertsystem) und Konzepte zu deren Erarbeitung im Unterricht. Zudem sollen Studierende geeignete Diagnoseinstrumente mit unterschiedlicher Standardisierung kennen und einsetzen

lernen. In Situationen, in denen Schülerinnen und Schüler einen sehr großen Leistungsrückstand aufweisen, oder wenn es um die Zuweisung zu besonderen Maßnahmen und um interindividuelle Vergleiche geht, ist es – neben dem Einsatz von anderen Vorgehensweisen – oft auch notwendig, standardisierte Instrumente zu verwenden. Studierende sollen die Vor- und Nachteile verschiedener Instrumente kennen und einschätzen lernen. Dazu gehört auch die Auseinandersetzung mit Gütekriterien. Für die Sekundarstufe I ist weiter zentral, dass die Lehrkräfte Kenntnisse über den Aufbau basaler Lerninhalte der Grundschulmathematik erwerben können.

5. Folgerungen für die mathematikdidaktische Forschung

Für die mathematikdidaktische Forschung ergibt sich erstens die Aufgabe, geeignete Diagnoseinstrumente zu entwickeln. Es gibt im Fachbereich eine Fülle von guten und geeigneten Aufgaben, es fehlen jedoch evaluierte und erprobte Instrumente mit unterschiedlicher Standardisierung bzw. diese liegen nur vereinzelt und für die ersten zwei Schuljahre vor. Solche Instrumente können bspw. „kontextvalide Aufgabengruppen“ (Wember, 2005) sein oder evaluierte Lernstandserfassungen mit denen mathematische Kompetenzen in verschiedenen Bereichen erfasst werden können. Hier müssten insbesondere Instrumente für die höheren Schuljahre entwickelt werden. Zudem ist auch die Entwicklung von fachdidaktisch reflektierten Instrumenten, die standardisiert sind, unabdingbar. Deren Entwicklung wurde allzu lange der Psychologie überlassen.

Weiterer Handlungsbedarf besteht, wie schon angesprochen, bezüglich der Entwicklung und Evaluierung von Förderkonzepten (z.B. Wittich et al., in diesem Band), insbesondere auch für die Sekundarstufe I (z.B. Freeseemann et al., in diesem Band). Hier geht es speziell darum, Fördermöglichkeiten zu entwickeln, die aufzeigen, wie die Erarbeitung fehlender Kompetenzen der Grundschulmathematik mit dem aktuellen Lernstoff verknüpft werden kann.

Literatur

Eggert, D. (2007). *Von den Stärken ausgehen ... : Individuelle Entwicklungspläne (IEP) in der Lernförderdiagnostik. Ein Plädoyer für andere Denkgewohnheiten und eine veränderte Praxis*. 5. verbesserte und überarbeitete Auflage. Dortmund: borgmann.

Freeseemann, O., Matull, I., Hußmann, S., Prediger, S. & Moser Opitz, E. (2010; im Druck). Schwache Rechnerinnen und Rechner fördern. *Beiträge zum Mathematikunterricht. Vorträge auf der 44. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 08.03.2010 bis 12.03.2010 in München*.

Frey, A., Asseburg, R., Carstensen, C. H., Ehmke, T. & Blum, W. (2007). Mathematische Kompetenz. In: PISA Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2006* (249-276). Münster u. a.: Waxmann.

- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung*. Leipzig: Klett.
- Humbach, M. (2008). *Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10. Quantitative und qualitative Analysen*. Berlin: Dr. Köster.
- Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007). Schülerleistungen verstehen – Diagnose im Alltag. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 49, 1-8.
- Ingenkamp, K. & Lissmann, U. (2005). *Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik*. 5. vollst. überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz.
- Kaufmann, S. & Wessolowski, S. (2006). *Rechenstörungen. Diagnose und Förderbausteine*. Seelze: Kallmeyer.
- Kornmann, R. (2002). Lernbehindernder Unterricht? Vorschläge zur förderungsorientierten Analyse der Lerntätigkeit einzelner Schülerinnen und Schüler in der konkreten Unterrichtspraxis. In: Mutzeck, W. (Hrsg.), *Förderdiagnostik. Konzepte und Methoden (73–102)*. 3. überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz.
- Leuders, T. (2006). "Erläutere an einem Beispiel ...". Mathematische Kompetenzen erkennen und fördern – mit offenen Aufgaben. *Friedrich Jahresheft*, 78-83.
- Moser Opitz, E. (2006). Förderdiagnostik: Entstehung – Ziele – Leitlinien – Beispiele. In: Grüßing, M. & Peter-Koop, A. (Hrsg.), *Die Entwicklung des mathematischen Denkens in Kindergarten und Grundschule. Beobachten – Fördern – Dokumentieren*. (10-28). Offenbach: Mildenerger.
- Moser Opitz, E. (2007). *Rechenschwäche/Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Bern: Haupt.
- Moser Opitz, E. (2009). Erwerb grundlegender Konzepte der Grundschulmathematik als Voraussetzung für das Mathematiklernen in der Sekundarstufe I. In: Fritz, A. & Schmidt, S. (Hrsg.), *Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden (29-43)*. Weinheim: Beltz.
- Moser Opitz, E., Reusser, L., Moeri Müller, M., Anliker, B., Wittich, C. & Freeseemann, O. (2010; im Druck). *Basisdiagnostik Mathematik 4-8*. Bern: Huber.
- Moser Opitz, E. & Schmassmann, M. (2005). *Heilpädagogischer Kommentar zum Zahlenbuch 5*. Zug: Klett & Balmer.
- Peter-Koop, A., Wollring, B., Spindeler, B. & Grüßing, M. (2007): *Elementarmathematisches Basisinterview EMBI*. Offenburg: Mildenerger.
- Schäfer, J. (2005). *Rechenschwäche in der Eingangsstufe der Hauptschule. Lernstand, Einstellungen und Wahrnehmungsleistungen. Eine empirische Studie*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010). *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. München: Spektrum-Akademischer Verlag.
- Scherer, P. (2003). *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch fordern. Band 2: Addition und Subtraktion im Hunderterraum*. Horneburg: Persen.
- Scherer, P. (2005a): *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen: Fördern durch Fordern. Band 1. Zwanzigerraum*. Horneburg: Persen.
- Scherer, P. (2005b). *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch fordern. Band 3: Multiplikation und Division im Hunderterraum*. Horneburg: Persen.

- Schlee, J. (2004). Lösungsversuche als Problem – Zur Vergeblichkeit der so genannten Förderdiagnostik. In: Mutzeck, W. & Jogschies, P. (Hrsg.), *Neue Entwicklungen in der Förderdiagnostik. Grundlagen und praktische Umsetzung* (23-38). Weinheim: Beltz.
- Schlee, J. (2008). 30 Jahre »Förderdiagnostik« – eine kritische Bilanz. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, (4), 122-133.
- Schmassmann, M. & Moser Opitz, E. (2008): *Heilpädagogischer Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch*. 3. vollst. überarbeitete Neuauflage. Zug: Klett & Balmer.
- Schmassmann, M. & Moser Opitz, E. (2009): *Heilpädagogischer Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch*. 4. vollst. überarbeitete Neuauflage. Zug: Klett & Balmer.
- Schulministerium NRW (2009): Lehrerausbildungsgesetz. Download unter: http://www.schulministerium.nrw.de/BP/Schulrecht/Lehrerausbildung/LABG__Fassung_12_05_2009.pdf [18.03.2010].
- Selter, C. & Spiegel, H. (1997): *Wie Kinder rechnen*. Leipzig: Klett.
- Silver, C.H., Pennett, H.D.L., Black, J.L., Fair, G.W. & Balise, R.R. (1999). Stability of arithmetic disability subtypes. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 108-119.
- Thomas, L. (2007): Lern- und Leistungsdiagnostik. In: Fleischer, T., Grewe, N., Jötten, B., Seifried, K. & Sieland, B. (Hrsg.), *Handbuch Schulpsychologie. Psychologie für die Schule* (82-97). Stuttgart: Kohlhammer.
- Vaughn, S. & Fuchs, L.S. (2003). Redefining learning disabilities as inadequate response to instruction: The promise and potential problems. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18, 137-146.
- Walther, G., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2003): Mathematische Kompetenzen am Ende der vierten Jahrgangsstufe. In: Bos, W. et al. (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (189-226). Münster: Waxmann.
- Wember, F.B. (1998). Zweimal Dialektik: Diagnose und Intervention, Wissen und Intuition. *Sonderpädagogik*, 28, 106-120.
- Wember, F. B. (2005). Mathematik unterrichten – eine subsidiäre Aktivität? Nicht nur bei Kindern mit Lernschwierigkeiten! In: Scherer, P., *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch Fordern. Band 1. Zwanzigerraum* (270-287). 2. Auflage. Horneburg: Persen.
- Werning, R. (2006). Lern- und Entwicklungsprozesse fördern. Pädagogische Beobachtungen im Alltag. *Friedrich Jahresheft*, 11-15.
- Winter, H. (1985). Reduktionistische Ansätze in der Mathematikdidaktik. *Der Mathematikunterricht (MU)*, (5), 75-88.
- Wittich, C., Nührenböcker, M. & Moser Opitz, E. (2010; im Druck). Ablösung vom zählenden Rechnen Eine Interventionsstudie an Grund- und Förderschulen. *Beiträge zum Mathematikunterricht. Vorträge auf der 44. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 08.03.2010 bis 12.03.2010 in München*.