

Moser Opitz, Elisabeth

Innere Differenzierung durch Lehrmittel: (Entwicklungs-)Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel von Mathematiklehrmitteln

Beiträge zur Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 53-61



Quellenangabe/ Reference:

Moser Opitz, Elisabeth: Innere Differenzierung durch Lehrmittel: (Entwicklungs-)Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel von Mathematiklehrmitteln - In: Beiträge zur Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 53-61 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-137318 - DOI: 10.25656/01:13731

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-137318>

<https://doi.org/10.25656/01:13731>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bzl-online.ch>

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.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Innere Differenzierung durch Lehrmittel: (Entwicklungs-) Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel von Mathematiklehrmitteln

Elisabeth Moser Opitz

Zusammenfassung Am Beispiel von Mathematiklehrmitteln wird analysiert und diskutiert, welche Anforderungen Lehrmittel erfüllen müssen, um innere Differenzierung zu ermöglichen bzw. Lehrkräfte bei der Umsetzung von innerer Differenzierung zu unterstützen.

Schlagworte Individualisierung, innere Differenzierung, Lehrmittel, Mathematikunterricht

Differentiated instruction by means of textbooks – potentials and challenges

Abstract Taking mathematics textbooks as an example, the text analyses and discusses specific requirements of textbooks that support teachers in practicing differentiation and individualization in the classroom.

Keywords individualization, differentiation, textbook, mathematics education

Lehrmittel haben eine wichtige Funktion im Unterricht. Sie stellen für Lehrpersonen oft die Grundlage für die Unterrichtsplanung und für fachliche Entscheidungen bzw. für die Festlegung von Lernzielen dar (Nathan, Long & Alibali, 2002; Peterson Miller & Mercer, 1997). Nach Tyson und Woodward (1989) folgen 75 bis 90% des Unterrichts genau dem Schulbuch und die Autoren vermuten, dass nur wenige Lehrkräfte von dieser «Strassenkarte» (S. 14) abweichen. Unterricht wird somit stark von der Qualität von Lehrmitteln bestimmt.

Noch wenig untersucht ist die Frage, ob und inwieweit Lehrmittel Individualisierung im Sinne der inneren Differenzierung ermöglichen bzw. welche Kriterien erfüllt sein müssen, damit dieser Anspruch erfüllt werden kann. Innere Differenzierung – eine Aufbereitung des Lernstoffs, die Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichsten Voraussetzungen das Arbeiten an individualisierten Lernzielen innerhalb einer Klasse oder Lerngruppe ermöglicht – wird seit Jahrzehnten gefordert und auch umgesetzt. Durch die aktuell intensivierten Bestrebungen zur Umsetzung von integrativer Schulung in vielen Schweizer Kantonen erhält sie jedoch noch einmal grössere Bedeutung, da die Anpassung von Lernzielen nicht mehr nur innerhalb des Regelcurriculums erfolgen kann, sondern für Lernende mit unterschiedlichsten Kompetenzen vorgenommen werden muss. Im Folgenden wird – mit Blick auf die obligatorische Schulzeit – der Frage nachgegangen, welche Möglichkeiten zur inneren Differenzierung Lehrmittel bieten, wie diese gestaltet sein müssten, damit innere Differenzierung erleichtert wird, und

wo eventuelle Grenzen liegen. Dies geschieht exemplarisch am Beispiel des Faches Mathematik, da sich Lehrpersonenq hier in der Regel besonders stark am Schulbuch orientieren.

1 Bestrebungen zur inneren Differenzierung in Lehrmitteln

1.1 Innere Differenzierung durch Aufgabenauswahl

Grundsätzlich bieten Lehrmittel Möglichkeiten zur inneren Differenzierung. Jedes Schulbuch¹ enthält eine grosse Anzahl von Aufgaben und Übungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Oft sind in Lehrmitteln besondere Aufgabentypen – z. B. Kern- und Wiederholungsaufgaben oder besonders anspruchsvolle Aufgaben wie Knobelaufgaben – speziell gekennzeichnet. Zu einigen Lehrmitteln gibt es zudem differenzierte Übungs- bzw. Arbeitsmaterialien. Zum Lehrmittel «Mathematik Primarstufe 1» (2010) gehören z. B. Arbeitsblätter und Arbeitsblattvorlagen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Für das Mathematiklehrmittel «mathbu.ch» für die Sekundarstufe I (Affolter et al., 2002) liegt das Arbeitsheft in zwei Formen vor, einmal mit Grundansprüchen und einmal mit erweiterten Ansprüchen. Eine solche Differenzierung auf der Ebene der Aufgaben und des Übungsmaterials lässt Individualisierung jedoch nur eingeschränkt zu und ist verbunden mit besonderen Anforderungen an die Lehrkräfte. So bleibt es diesen überlassen, geeignete Aufgaben für Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Voraussetzungen auszuwählen. Das ist einerseits sehr aufwendig, andererseits auch anspruchsvoll, da die Lehrpersonen die Auswahlkriterien selber bestimmen müssen. Broders (2000) weist darauf hin, dass der in den Lehrmitteln vorgeschlagene Unterricht einer linearen Struktur folgt und dass Lehrpersonen angehalten sind, Differenzierungsangebote in aufwendiger Kleinarbeit selber zu entwickeln «... oder sich über den Kopierer in die Verzettelungs-Differenzierung zu flüchten» (S. 15). Ein Weiteres kommt dazu: Inhaltliche Differenzierung in Lehrmitteln ist oft nur in einem bestimmten Rahmen vorgesehen, welcher sich an den «Mittelköpfen» (Tillmann, 2008, S. 63) orientiert. Für besonders begabte Lernende oder für Schülerinnen und Schüler mit besonderem Bildungsbedarf², d. h. für Lernende, die nach reduzierten Lernzielen unterrichtet werden, sind in den Schulbüchern nur teilweise passende Angebote vor-

¹ Die Begriffe «Lehrmittel» (in der Schweiz gebräuchlich) bzw. «Schulbuch» (in Deutschland gebräuchlich) werden synonym verwendet und beziehen sich auf Mathematiklehrgänge für bestimmte Schuljahre bzw. -stufen. Diese können neben dem klassischen Schulbuch auch andere Medien wie z. B. CD-ROMs mit Übungsmaterialien oder zum Schulbuch gehörende Lernsoftware enthalten.

² In der Interkantonalen Vereinbarung über die Zusammenarbeit im Bereich Sonderpädagogik der EDK wurde die Verwendung einer einheitlichen Terminologie festgelegt. Schülerinnen und Schüler, deren Entwicklungs- und Bildungsmöglichkeiten so stark beeinträchtigt sind, dass sie dem Unterricht in der Regelschule ohne spezifische Unterstützung nicht beziehungsweise nicht mehr folgen können, werden als «Schülerinnen und Schüler mit besonderem Bildungsbedarf» bezeichnet (Schweizerische Konferenz der Erziehungsdirektoren, 2007).

handen. Die erste Gruppe erhält oft zusätzliche Arbeitsblätter als Differenzierungs-massnahme – nicht selten «mehr vom Gleichen». Mit Schülerinnen und Schülern mit Schwierigkeiten beim Lernen wird das Lehrmittel oft einfach langsamer durchgearbeitet und ebenfalls durch zusätzliche Arbeitsblätter bzw. Übungen ergänzt – oft auch durch «mehr vom Gleichen». Dieses Vorgehen ist unbefriedigend, da durch diese Massnahmen den besonderen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu wenig Rechnung getragen werden kann. Den einen fehlt die notwendige zusätzliche Herausforderung, den anderen fehlen auf ihr Lernniveau abgestimmte Fördermassnahmen.

1.2 Differenzierung durch besondere Lehrmittel

Eine weitere Form der Differenzierung durch Lehrmittel ist die Verwendung von Schulbüchern, in denen eine Stoffauswahl bereits vorgenommen worden ist, d. h. besondere Lehrmittel für bestimmte Schultypen, z. B. für Real- und Sekundarklassen oder für Klein- bzw. Sonderklassen. Am Beispiel der zuletzt genannten Schulform sollen die Schwierigkeiten, die sich hier stellen können, beleuchtet werden. Für den Unterricht mit lernschwachen Schülerinnen und Schülern werden – in der Schweiz weniger als in Deutschland – zum Teil auch spezielle heil- bzw. sonderpädagogische Lehrmittel verwendet. In der Schweiz wurden solche Lehrwerke bis in die 1990er-Jahre entwickelt, und zwar vor allem für das Fach Mathematik. Einige dieser Schulbücher sind heute noch im Angebot von schweizerischen Lehrmittelverlagen vorhanden. Um einer Überforderung der Lernenden vorzubeugen und deren besonderen Bildungsbedarf zu berücksichtigen, werden die Lerninhalte im Vergleich zum Regelcurriculum stark reduziert und bestimmte Themen und Inhalte somit von vorneherein weggelassen. Zudem wird davon ausgegangen, dass jene in kleinen und kleinsten Schritten erarbeitet werden müssen, um von den Schülerinnen und Schülern verstanden zu werden. Dieses Vorgehen ist aus folgenden Gründen kritisch zu betrachten: Durch die Verwendung von speziellen Lehrmitteln für eine bestimmte Schulform wird – zumindest implizit – davon ausgegangen, dass Schülerinnen und Schüler, die einer bestimmten Schulform bzw. einem bestimmten Leistungsniveau zugeteilt sind, eine homogene Leistungsgruppe darstellen. Empirische Studien weisen jedoch seit Langem darauf hin, dass die Überlappung zwischen verschiedenen Schultypen sehr gross ist und dass die Zuweisung zu diesen anderen Gesetzmässigkeiten folgt als der Leistungsfähigkeit (z. B. Kronig, 2007). Ein Zweites kommt dazu: Verbunden mit einer Reduzierung der Lerninhalte ist eine Reduzierung der Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten. Lerninhalte, die nicht angeboten werden, können auch nicht erworben werden. Besondere Lehrmittel für verschiedene Leistungsniveaus können dem Anspruch der Individualisierung und inneren Differenzierung somit nicht gerecht werden und müssen als Massnahme der äusseren Differenzierung betrachtet werden.

2 Anforderung an Lehrmittel, die innere Differenzierung ermöglichen

Vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen stellt sich die Frage, wie Lehrmittel geschrieben werden müssen, damit innere Differenzierung in höherem Masse ermöglicht wird.

2.1 Differenzierung bezüglich der Lerninhalte

2.1.1 Auswahl von Lerninhalten

Lehrmittel, die innere Differenzierung im Unterricht unterstützen, müssen ein inhaltlich sehr breites und umfassendes Lernangebot enthalten und Hinweise zur Auswahl von Aufgaben für unterschiedliche Leistungsniveaus geben. Astleitner (2009) stellt zu diesem Zweck das «Aufgaben-Rad-Modell» vor. Dieses besteht aus drei «Rädern», d.h. aus drei Aufgabenpools, die sich bezüglich Schwierigkeitsgrad unterscheiden und jeweils eine bestimmte Anzahl von Aufgaben enthalten. Das «Rad» mit den leichten Aufgaben entspricht dem Minimalstandard, die mittelschweren Aufgaben entsprechen dem Regelstandard und die schwierigen haben «Expertenniveau». Die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit wird durch die Lehrperson vorgenommen. Zu allen Aufgaben sind Lösungshilfen (Teillösung, Hinweise, Tipps) vorhanden, die die Lernenden unterstützen sollen, wenn sie allein nicht weiterkommen. Das Modell wird so eingesetzt, dass Schülerinnen und Schüler ihren Fähigkeiten entsprechend aus einem «Rad» Aufgaben auswählen und bearbeiten. Werden Lernfortschritte gemacht, wird der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben erhöht, bei Misserfolg werden Aufgaben aus dem einfacheren Aufgabenpool gewählt. Astleitner (2009) geht davon aus, dass diese gezielte Wahl der Aufgaben und die damit verbundenen Lernerfahrungen und -hilfen eine je individuelle Lernförderung darstellen.

Die grosse Herausforderung, die sich bei diesem Vorgehen stellt, ist die Aufgabenauswahl bzw. die Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit. Diese muss auf der Grundlage von theoretischen Modellen und empirischen Erkenntnissen erfolgen und stellt hohe fachliche Anforderungen. Zudem genügt die Aufgabenschwierigkeit allein nicht als Auswahlkriterium für innere Differenzierung, da es Inhalte gibt, die für den weiteren Lernprozess wichtiger sind als andere. Die Einsicht ins dezimale Stellenwertsystem ist z.B. fundamental für den Aufbau von arithmetischen Lernprozessen und wichtiger als der Algorithmus der schriftlichen Division. Das bedeutet, dass Lerninhalte nicht nur nach Schwierigkeitsgrad, sondern auch nach fachlichen und fachdidaktischen Gesichtspunkten ausgewählt werden müssen. Im Heilpädagogischen Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch (Moser Opitz & Schmassmann, 2005; Schmassmann & Moser Opitz, 2007, 2008a, 2008b, 2009) wurde der Versuch einer solchen Gewichtung unternommen. Der Kommentar besteht aus einem zusätzlichen Handbuch zu einem Lehrmittel für Regelklassen, welches grundsätzlich ein breites Lernangebot – insbesondere auch für leistungsstärkere Lernende – enthält. Auf der Grundlage von Erkenntnissen

zum mathematischen Lernprozess wurde der Lernstoff anhand von drei Kategorien gewichtet:

- Basaler Lernstoff bzw. mathematischer Basisstoff: Zentrale Lerninhalte, die intensiv erarbeitet und auch automatisiert werden müssen und Voraussetzung sind für weiterführende Lernprozesse.
- Zentrale Lerninhalte, die thematisiert und angesprochen werden sollen, bei denen jedoch formale Aspekte und Automatisieren noch nicht im Vordergrund stehen. Dieser Lernstoff wird zu einem späteren Zeitpunkt auch zu mathematischem Basisstoff, aber erst, wenn die dafür notwendigen Voraussetzungen bzw. der basale Lernstoff erarbeitet worden ist.
- Lerninhalte, die nicht zum basalen Lernstoff gehören und bei auftauchenden Schwierigkeiten auch weggelassen werden können bzw. nicht zwingend bearbeitet werden müssen.

Für die Erarbeitung des basalen Lernstoffes wird jeweils eine Auswahl von besonders geeigneten Aufgaben vorgeschlagen. Dazu werden ausführliche Förderhinweise gegeben.

2.1.2 Natürliche Differenzierung: Lernumgebungen und offene Aufgaben

Eine andere Form von Differenzierung bezüglich der Auswahl der Lerninhalte kann durch «natürliche Differenzierung», eine Form der inneren Differenzierung, erreicht werden. Nach Wittmann und Müller (2004, S. 15 f.) ist natürliche Differenzierung dadurch gekennzeichnet, dass alle Lernenden das gleiche Lernangebot erhalten (z. B. eine zu bearbeitende Problemstellung), das dem Kriterium der inhaltlichen Ganzheitlichkeit genügt. Die Aufgaben müssen eine gewisse Komplexität beinhalten, ohne jedoch kompliziert zu sein, und sollen Fragestellungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad enthalten. Das zu bearbeitende Niveau, Lösungswege, Darstellungsformen und Hilfsmittel werden von den Schülerinnen und Schülern ausgewählt. Wichtig ist weiter das soziale Lernen, d. h. die Möglichkeit, verschiedene Zugangs- bzw. Vorgehensweisen schriftlich oder mündlich auszutauschen. Umgesetzt werden kann dies einerseits mit offenen Aufgaben, andererseits mit Lernumgebungen. Offene Aufgaben können auf verschiedenen Anspruchsniveaus und mit unterschiedlichen Lösungswegen bearbeitet werden. So kann beispielsweise die Aufgabe gestellt werden, Rechenaufgaben mit dem Ergebnis 1000 zu finden (Scherer & Moser Opitz, 2010, S. 58). Je nach Lernvoraussetzungen und Kenntnisstand können die Schülerinnen und Schüler eine unterschiedliche Anzahl von Aufgaben finden und dies auch auf verschiedenen Anspruchsniveaus tun: z. B. nur Additionsaufgaben mit glatten Hundertern, Additions- und Subtraktionsaufgaben mit gemischten Zahlen oder Aufgaben zu allen Grundoperationen (für Beispiele siehe ebd.).

Substanzielle Lernumgebungen für den Mathematikunterricht (Wittmann, 1998) bestehen aus verschiedenen Teilaufgaben, die basierend auf einer innermathematischen oder sachbezogenen Struktur miteinander in Verbindung stehen und auf unterschied-

lichen Anforderungsniveaus bearbeitet werden können (Hirt & Wälti, 2008). Das heisst, die Schülerinnen und Schüler arbeiten am selben Thema (z. B. «Muster an der Maltafel», «Zahlen an unserer Schule», «Quadrate auf einem Schachbrett») an verschiedenen (Teil-)Aufgaben, die unterschiedliche Bearbeitungen zulassen. Lernende mit anspruchsvollen Lösungen finden z. B. bei der Aufgabe «Muster an der Maltafel» viele Gesetzmässigkeiten, begründen ihre Erkenntnisse und bearbeiten verschiedene Teilaufgaben, während Kinder mit einfachen Lösungen sich auf ein Muster konzentrieren oder nur Produkte berechnen (ebd.).

Der Einsatz von offenen Aufgaben und Lernumgebungen ist anspruchsvoll und stellt hohe fachliche Anforderungen an die Lehrpersonen. So müssen die Aufgabenstellungen und die Arbeitsmittel so ausgewählt sein, dass passende Lernangebote für alle Schülerinnen und Schüler der Klasse vorhanden sind. Weiter ist wichtig, dass es sich um Aufgaben handelt, die zentrale Ziele, Inhalte, Prinzipien des Mathematikunterrichts sowie reiche Möglichkeiten für mathematische Aktivitäten beinhalten (Wittmann, 1998). Zudem muss die Lehrperson während der Arbeitsphasen flexibel auf die einzelnen Lernenden eingehen können und diese so begleiten, dass eine dem Lernniveau angepasste Aufgabenbearbeitung möglich ist. Das gelingt nur, wenn die Lehrperson einerseits die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler kennt und andererseits auch über Wissen zur Entwicklung mathematischer Lernprozesse verfügt.

2.2 Differenzierung bezüglich Unterstützung, Diagnostik, Bearbeitungs-niveau und Übungsangebot

Damit innere Differenzierung durch Lehrmittel optimiert werden kann, müssen zusätzlich zur Auswahl der Lerninhalte weitere Aspekte berücksichtigt werden (für Kriterien zur Lehrmittelanalyse vgl. auch Bryant et al., 2008; Sood & Jitendra, 2007).

Hilfestellungen und besondere Unterstützung: Im Modell von Astleitner (2009) wird vorgeschlagen, Lösungen, Teillösungen, Hinweise und Tipps als Hilfestellungen anzubieten. Dies mag genügen für Lernende, die beim Lösen einer einzelnen Aufgabe scheitern; für eine weiterführende Unterstützung reichen Tipps nicht aus und gezielte Hilfestellungen müssen durch eine Unterstützung durch die Lehrperson erfolgen. Dazu müssen dieser entsprechende Unterlagen zur Verfügung gestellt werden, die aufzeigen, wie auf Schwierigkeiten reagiert werden kann und welche Fördermassnahmen oder weiterführenden Lerninhalte angeboten werden können. Im Heilpädagogischen Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch wird dies zu berücksichtigen versucht, indem zu zentralen Inhalten und Aufgaben konkrete Förderhinweise gegeben werden bzw. beschrieben wird, wie mit allfälligen Schwierigkeiten umgegangen werden kann.

Erfassung von Lernvoraussetzungen und Diagnosemöglichkeiten: Ein Lehrmittel sollte Hinweise dazu enthalten, welche Lernvoraussetzungen notwendig sind, um einen bestimmten Lerninhalt zu erwerben, bzw. welche Kenntnisse überprüft werden müssen,

wenn bei einem bestimmten Thema Schwierigkeiten auftreten. Damit dies erfolgen kann, sollen entsprechende Diagnoseaufgaben zur Verfügung gestellt werden.

Aufgabenkomplexität und Bearbeitungsniveau: Innere Differenzierung kann nicht nur über die Auswahl der Lerninhalte und damit verbunden der Aufgaben erfolgen, sondern auch über das Bearbeitungsniveau. Jeder Lerninhalt kann in unterschiedlicher Komplexität und auf unterschiedlichen Repräsentations- und Abstraktionsebenen erarbeitet werden. So können z.B. Mathematikaufgaben mit konkreten Arbeitsmaterialien, mit Zeichnungen oder rein formal gelöst werden. Lehrmittel sollen somit Hinweise enthalten, wie einzelne Aufgaben auf einem einfacheren bzw. einem komplexeren Niveau bearbeitet werden können, und Lehrpersonen sollen befähigt werden, Aufgaben in der beschriebenen Art und Weise anzupassen. Auf diesen Auftrag muss in der Aus- und Fortbildung vorbereitet werden.

Übungsangebot: Wichtig zur inneren Differenzierung ist ein breites Übungsangebot, das die Anforderungen, die an produktives Üben gestellt werden, erfüllt (Wittmann, 1992) und substanzielle Aufgaben für verschiedene Leistungsniveaus enthält. Hier kann geeignete Lernsoftware eine wichtige Funktion übernehmen (Krauthausen, 2003).

3 Grenzen der inneren Differenzierung durch Lehrmittel

Im vorliegenden Text wurden einige Aspekte aufgezeigt, die berücksichtigt werden müssen, damit innere Differenzierung durch Mathematiklehrmittel vermehrt ermöglicht wird. Einige der genannten Gesichtspunkte – z. B. das Angebot an differenziertem Übungsmaterial und offenen Aufgaben – werden heute bei der Neuerarbeitung von Lehrmitteln zumindest teilweise berücksichtigt. Grundsätzlich ist jedoch bezüglich Differenzierungsmöglichkeiten in Lehrmitteln noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten. Das betrifft insbesondere Kriterien zur Auswahl von Lerninhalten und Aufgaben. Kompetenzmodelle, wie sie im Kontext der Erarbeitung von Bildungsstandards validiert werden, könnten hier nützlich sein (vgl. Moser Opitz, 2009).

Beachtet werden muss jedoch ein grundsätzliches Problem: Die eingangs angesprochene lineare Struktur von Lehrmitteln. Diese wird zumindest teilweise durch das Format «Buch» vorgegeben, wird aber von vielen Lehrpersonen auch als notwendige Orientierungsgrundlage betrachtet. Lehrmittel, die nicht streng linear aufgebaut sind (z.B. Ruf & Gallin, 1995, 1999), sind nicht immer beliebt, da die Auswahl der Aufgaben und die Abfolge der Themen in hohem Masse von der einzelnen Lehrperson bestimmt werden müssen. Dasselbe gilt für offene Aufgaben und Lernumgebungen. Die Lehrperson muss sowohl die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler als auch die fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen genau kennen und somit über eine hohe fachliche und fachdidaktische Kompetenz verfügen, um geeignete Aufgaben auszuwählen und die Lernenden begleiten zu können. Um dieses Ziel zu erreichen,

müssen in der Aus- und Fortbildung die notwendigen theoretischen Grundlagen vermittelt und zu Fallbeispielen und exemplarischen Umsetzungen in Beziehung gesetzt werden.

Lehrmittel sind immer nur Werkzeuge in der Hand der Lehrpersonen, welche über die notwendigen fachlichen, fachdidaktischen und diagnostischen Kompetenzen verfügen müssen, um die jeweils notwendigen Entscheidungen und geeignete Massnahmen zu treffen. Neben der Erarbeitung von guten Werkzeugen, d. h. von Lehrmitteln, die die genannten Kriterien erfüllen, ist also vor allem auch in der Aus- und Fortbildung der Lehrpersonen anzusetzen, wenn dem Anspruch des Umgangs mit heterogenen Lerngruppen und dem Anliegen der inneren Differenzierung vermehrt Rechnung getragen werden soll.

Literatur

- Affolter, W., Beerli, G., Hurschler, H., Jaggi, B., Jundt, W., Krummenacher, R. et al.** (2002). *mathbu.ch 7. Mathematik im 7. Schuljahr für die Sekundarstufe I*. Bern: blmv und Klett.
- Astleitner, H.** (2009). *Eine Didaktik-Theorie zur Inneren Differenzierung in Schulbüchern: Das Aufgaben-Rad-Modell* (Forschungsbericht). Fachbereich Erziehungswissenschaft, Universität Salzburg. Online unter: <http://www.uni-salzburg.at/pls/portal/docs/1/562715.PDF> [20.04.2010].
- Broders, W.** (2000). Mit Schulbüchern differenziert unterrichten. *Praxis Schule*, 5–10 (6), 15–20.
- Bryant, B. R., Pedrotty Brynant, D., Ketheley, C., Kim, S. A., Pool, C. & Seo, Y. J.** (2008). Preventing mathematics difficulties in the primary grades: the critical features of instruction in textbooks as part of the equation. *Learning Disabilities Quarterly*, 31, 21–35.
- Hirt, U. & Wälti, B.** (2008). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache und Hochbegabte*. Seelze: Kallmeyer.
- Krauthausen, G.** (2003). Gute Aufgaben für den Computereinsatz im Mathematikunterricht. In S. Ruwisch & A. Peter-Koop (Hrsg.), *Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule* (S. 144–156). Offen- burg: Mildenerger.
- Kronig, W.** (2007). *Die systematische Zufälligkeit des Bildungserfolgs. Theoretische Klärungen und empirische Untersuchungen zur Lernentwicklung und zur Leistungsbewertung in unterschiedlichen Schulklas- sen*. Bern: Haupt.
- Mathematik Primarstufe 1.** (2010). Zürich: Lehrmittelverlag.
- Moser Opitz, E.** (2009). Förderschwerpunkt Lernen: Kritische Anmerkungen zu curriculum- und förder- planorientierten Standards und ein Plädoyer für Kompetenzmodelle. In S. Prändl & F. B. Wember (Hrsg.), *Standards der Sonderpädagogischen Förderung* (S. 203–216). München: Reinhardt.
- Moser Opitz, E. & Schmassmann, M.** (2005). *Heilpädagogischer Kommentar zum Zahlenbuch 5*. Zug: Klett & Balmer.
- Nathan, M. J., Long, S. D. & Alibali, M. W.** (2002). The symbol precedence view of mathematical devel- opment: A corpus analysis of the rhetorical structure of textbooks. *Discourse Processes*, 33 (1), 1–21.
- Peterson Miller, S. & Mercer, D.** (1997). Educational aspects of mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 39 (1), 47–56.
- Ruf, U. & Gallin, P.** (1995). *ich du wir: Unterstufe 1 2 3*. Zürich: Lehrmittelverlag.
- Ruf, U. & Gallin, P.** (1999). *ich du wir: Mittelstufe 4 5 6*. Zürich: Lehrmittelverlag.
- Scherer, P. & Moser Opitz, E.** (2010). *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. München: Spektrum Akademischer Verlag.

- Schmassmann, M. & Moser Opitz, E.** (2007). *Heilpädagogischer Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch* (1. vollst. überarbeitete Neuauflage). Zug: Klett & Balmer.
- Schmassmann, M. & Moser Opitz, E.** (2008a). *Heilpädagogischer Kommentar zum Schweizer Zahlenbuch* (2. vollst. überarbeitete Neuauflage). Zug: Klett & Balmer.
- Schmassmann, M. & Moser Opitz, E.** (2008b). *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.
- Schweizerische Konferenz der Erziehungsdirektoren.** (2007). *Interkantonale Vereinbarung über die Zusammenarbeit im Bereich der Sonderpädagogik*. Online unter: http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/sonderpaed/kommentar_d.pdf [20.04.2010].
- Sood, S. & Jitendra, A. K.** (2007). A comparative analysis of number sense instruction in reform-based and traditional mathematics textbooks. *The Journal of Special Education*, 41 (3), 145–157.
- Tillmann, K. J.** (2008). Viel Selektion – wenig Leistung: Erfolg und Scheitern in deutschen Schulen. In R. Lehberger & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Schüler fallen auf. Heterogene Lerngruppen in Schule und Unterricht* (S. 62–78). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tyson, H. & Woodward, A.** (1989). Why students aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership*, 47 (3), 14–17.
- Wittmann, E. C.** (1992). Üben im Lernprozess. In E. C. Wittmann & G. N. Müller (Hrsg.), *Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 2: Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen* (S. 175–182). Stuttgart: Klett.
- Wittmann, E. C.** (1998). Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 16 (3), 329–342.
- Wittmann, E. C. & Müller, G. N.** (2004): *Das Zahlenbuch 1*. Lehrerband. Leipzig: Klett.

Autorin

Elisabeth Moser Opitz, Prof. Dr., Universität Zürich, Institut für Erziehungswissenschaft, Bereich Sonderpädagogik, Hirschengraben 48, 8001 Zürich, emoser@ife.uzh.ch

