
Inklusiven Mathematikunterricht gestalten

Anforderungen an die Lehrerbildung

2

Uta Häsel-Weide

Zusammenfassung

Im inklusiven Mathematikunterricht besteht eine zentrale Aufgabe darin, die Heterogenität der Lernenden wertschätzend anzunehmen und dem Spannungsfeld zwischen dem gemeinsamen Mathematiklernen aller und der individuellen Förderung einzelner zu begegnen. Dazu braucht es einerseits auf Seiten der Lehrkräfte Kompetenzen, um die Potentiale der Lernenden zu erkennen und andererseits Lernumgebungen, um mit der Vielfalt angemessen umzugehen. Im Beitrag werden grundsätzliche Überlegungen zum inklusiven Mathematikunterricht vorgenommen und mit Blick auf das Stellenwertverständnis konkretisiert.

„Die Befähigung zu einem professionellen Umgang mit Vielfalt insbesondere mit Blick auf ein inklusives Schulsystem“ ist seit 2016 als Ziel der Lehrerbildung explizit in NRW gesetzlich verankert. „Die Ausbildung soll die Befähigung schaffen und die Bereitschaft stärken, die individuellen Potenziale und Fähigkeiten aller Schülerinnen und Schüler zu erkennen, zu fördern und zu entwickeln“ (LABG §2). Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Studierenden wissen, was unter einem inklusiven Schulsystem verstanden werden kann, welchen Potentialen, Fähigkeiten aber auch Schwierigkeiten auf Seiten der Lernenden ihnen begegnen. Außerdem sollen sie Konzepte zum Umgang mit Vielfalt im Mathematikunterricht kennenlernen.

U. Häsel-Weide (✉)

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik | Institut für Mathematik, Universität Paderborn
Paderborn, Deutschland

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

J. Leuders et al. (Hrsg.), *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen*,
Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik,
DOI 10.1007/978-3-658-16903-9_2

17

2.1 Potentiale und Fähigkeiten im Mathematikunterricht

Seit der Ratifizierung der UN-Konvention 2009 werden Lernende mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf zunehmend im Gemeinsamen Lernen in Regelschulen unterrichtet. Die Modelle dieser gemeinsamen Beschulung sind in den einzelnen Bundesländern in Deutschland unterschiedlich, ebenso wie der Anteil der Lernenden mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf, der in Regelschulen unterrichtet wird. Deutschlandweit wurden im Schuljahr 2013/2014 31,4 % der Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf an Regelschulen unterrichtet (Klemm 2015). Aufgeschlüsselt nach Schulstufen werden im Grundschulalter 49,9 % der Kinder mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf inklusiv beschult, in der Sekundarstufe sind es 29,9 % (Klemm 2015).

Wird eine Gruppe von Lernenden gemeinsam unterrichtet, bedeutet dies für den Mathematikunterricht zweierlei. Einerseits ist im Fachunterricht unterrichtsintegriert (sonder)pädagogische Unterstützung zu ermöglichen und umzusetzen. Andererseits müssen bei der Auswahl und Umsetzung der mathematischen Inhalte die individuellen Potentiale und Fähigkeiten der Lernenden berücksichtigt werden und der Mathematikunterricht ist so zu gestalten, dass eine Förderung auf unterschiedlichen Niveaus stattfinden kann. Zudem gilt es zu beachten, dass die Vorstellungen und Vorgehensweisen sich nicht nur vertikal, sondern auch horizontal im Sinne einer „Vielfalt von Denkwegen“ unterscheiden (Spiegel und Walter 2005).

2.1.1 Unterrichtsintegrierte Unterstützung

Um inklusiven Unterricht angemessen zu gestalten und die gemeinsam Lernenden bestmöglich zu unterstützen, sollte sich der Unterricht an den Merkmalen guten Unterrichts orientieren, wobei insbesondere eine curriculumsorientierte Diagnostik, kooperative Lernformen und individuelles Feedback bedeutend sind (Helmke 2015; Werning 2016). Lernende profitieren zudem von einem Unterricht mit einem gelingenden Classroom Management bezogen auf ihren Lernerfolg und ihre sozial-emotionale Entwicklung (Emmer und Stough 2001; Hennemann und Hillenbrand 2013). Eine stringente Klassenführung, klare Arbeitsaufträge oder schnelltaktige Rückmeldungen und Visualisierungen können Schülerinnen und Schülern das inhaltliche Lernen erleichtern (Hennemann und Hillenbrand 2013), wobei eine Klarheit in der Unterrichtsführung nicht mit einer inhaltlichen Kleinschrittigkeit oder Lenkung verwechselt werden sollte.

Für Lernende mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf sind zusätzlich zur Beachtung der Merkmale guten Unterrichts spezifische Unterstützungsmaßnahmen anzubieten, wie z. B. der Einsatz besonderer technischer Hilfen, umgesetzte Arbeitsmaterialien oder räumliche Maßnahmen, Gewährung des Nachteilsausgleichs bei zielgleicher Beschulung, Formulierungen in leichter Sprache oder Programme zur Verhaltensmodifikation. Die Auswahl und Implementierung derartiger sonderpädagogischer Maßnahmen, die an

dieser Stelle nur angedeutet werden können, erfolgt in Kooperation mit der Lehrkraft für Sonderpädagogik mit Blick auf den individuellen Lernenden.

Für Lernende, die zielfferent beschult werden und Lernende mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen müssen zudem fachliche Kompetenzschwerpunkte gesetzt werden. Hierbei kann eine Orientierung an den kritischen Stellen des Mathematiklernens hilfreich sein.

2.1.2 Kritische Stellen beim Lernen von Mathematik unter besonderer Berücksichtigung des Dezimalsystems

Für Lernende mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen erweisen sich das Verständnis von Zahlen, Operationen und des Dezimalsystems sowie die Vorstellungen von und der Umgang mit Größen als wesentliche Hürde (Häsel-Weide und Nührenböcker 2013; Moser Opitz 2013; Scherer 2014). Es handelt sich um zentrale Inhaltsbereiche der Primarstufenmathematik, die von einigen Kindern nicht oder nicht im ausreichenden Maße verstanden werden. Die Lernenden orientieren sich an einzelnen Objekten, Darstellungen oder Verfahren, ohne ein Verständnis für die strukturellen Zusammenhänge und Beziehungen aufzubauen. Fehlendes Basiswissen erschwert bereits in der Primarstufe einen flexiblen, sicheren Umgang mit Zahlen und Operationen und kann in der Sekundarstufe I zu gravierenden Schwierigkeiten führen, wie im Folgenden am Beispiel des Stellenwertverständnisses aufgezeigt wird.

Zu einem Verständnis des Stellenwertsystems zählt die Einsicht in das Stellenwertprinzip und die Idee der fortgesetzten Bündelung (Ross 1989). Hürden im Verständnis zeigen sich z. B., indem Zahlzerlegungen, bei denen Stellen nicht besetzt sind oder die Reihenfolge variiert (z. B. $4 + 800 = \underline{\quad}$), über ein mechanisches Notieren der Zahlen von links nach rechts gelöst werden (Scherer 2009). Schwierigkeiten im Verständnis des Bündelungsprinzips werden auch bei der Interpretation von nicht vollständig gebündelten Darstellungen wie 3T 14H 2E (Ladel und Kortenkamp 2014; Moser Opitz 2013; Selter et al. 2014) oder, wie in Abb. 2.1, im Gebrauch und in der Interpretation der Stellenwerttafel als „Sortiertabelle“ deutlich (Freeseemann 2014; Gellert 2010).

Fehlt die Einsicht in das Stellenwertsystem, kann dies Schwierigkeiten beim Rechnen mit großen Zahlen und häufige Fehler zur Folge haben (Freeseemann 2014) sowie flexibles Rechnen und ein Verständnis der Dezimalzahlen erschweren (Mosandl und Spre-

Abb. 2.1 Stellenwerttafel als „Sortiertabelle“. (Aus Freeseemann 2014, S. 176; mit freundlicher Genehmigung von © Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2014. All Rights Reserved)

a) Schreibe als Zahl auf: 1 Tausender, 3 Hunderter, 4 Einer

Zahl in der Stellentafel:

Die Zahl heißt:

T	H	Z	E
1000	300		4

1000 300 4

ger 2014). Wird im Mathematikunterricht die kritische Stelle „Stellenwertverständnis“ mit Blick auf Strukturen und Beziehungen thematisiert, ergibt sich sowohl die Chance, grundlegende Verstehenskompetenzen zu einem zentralen Inhalt aufzubauen als auch die Gelegenheit, kleinere Verstehenslücken zu schließen.

Für die Ausbildung von Mathematiklehrkräften bedeutet dies, dass Wissen über die kritischen Stellen beim Mathematiklernen, über den zugehörigen fachlichen Hintergrund und über typische Vorgehensweisen erworben werden muss. Zudem sollten Lehrkräfte diagnostische Kompetenzen zum Erkennen der Potentiale entwickeln sowie Förderkonzeptionen zu den kritischen Stellen kennen, bewerten, durchführen und selbst (weiter)entwickeln können. Dabei besteht die Herausforderung auch darin, Förderung im oben genannten Sinne zu ermöglichen und darüber hinaus Angebote für ein vertieftes und weiterführendes Stellenwertverständnis zu machen; mit anderen Worten den Mathematikunterricht auf vielfältige Potentiale und Fähigkeiten auszurichten.

2.2 Mathematikunterricht mit Blick auf Vielfalt gestalten

Inklusiver Unterricht verläuft in unterschiedlichen Lernsituationen, um der Heterogenität der Lernenden begegnen zu können, individuelle Förderung zu ermöglichen und dem Ziel des tatsächlich gemeinsamen (Mathematik)Lernens gerecht zu werden. Dabei können folgende Settings unterschieden werden (Jennessen und Wagner 2012):

- Zieldifferentes Lernen in exklusiven Einzel- oder Kleingruppensituationen
- Zieldifferentes Lernen an verschiedenen Gegenständen in heterogenen oder homogenen Gruppen
- Zieldifferentes Lernen durch differenzierende, reichhaltige Lernangebote am gemeinsamen Gegenstand in heterogenen Gruppen

Konzeptionen für zieldifferentes Lernen liegen zu ausgewählten Themen in Form von Trainingsprogrammen und Fördermaterialien vor (Krajewski et al. 2007; Lorenz und Kaufmann o.J.; Selter et al. 2014). Auch im Rahmen der Ausbildung von Lehrkräften wird auf diesen Aspekt bereits viel Wert gelegt, wie die vielfältigen Beiträge in diesem Band belegen. Ebenso gibt es eine Reihe (methodischer) Überlegungen und Arbeitsmaterialien für ein zieldifferenziertes Lernen an verschiedenen Gegenständen. Schwerpunkt der weiteren Ausführung soll deshalb auf dem dritten Lernsetting liegen.

2.2.1 Gemeinsames Lernen am gemeinsamen Gegenstand

Der Kerngedanke des zieldifferenten Lernens am gemeinsamen Gegenstand ist nicht neu, sondern wurde bereits von Freudenthal (1974) explizit für den Mathematikunterricht herausgearbeitet und von Feuser (1989) in seiner allgemeinen, integrativen Pädagogik formu-

liert. Er stellt die Forderung auf, dass in einer inklusiven Schule „alle Kinder in Kooperation miteinander auf ihrem jeweiligen Entwicklungsniveau und mittels ihrer momentanen Denk- und Handlungskompetenzen an und mit einem gemeinsamen Gegenstand lernen und arbeiten“ (Feuser 1989, S. 22). Freudenthal konkretisiert seine Überlegungen für die heterogene Schülerschaft der Sekundarstufe. Er entwirft hierzu die Idee eines Lernens „miteinander am gleichen Gegenstand auf verschiedenen Stufen“ (Freudenthal 1974, S. 166) und fordert ähnlich wie Feuser, dass die in einer Gruppe zusammenarbeitenden Kinder alle am gleichen Gegenstand arbeiten sollen, aber jedes Kind auf seiner Stufe des Verständnisses. Dabei soll die Zusammenarbeit es ihnen ermöglichen, jeweils ihre Kompetenzen zu erhöhen, weil sich Kinder mit geringeren Kompetenzen an den Fähigkeiten der anderen orientieren können und davon profitieren und weil Kinder mit hohen Kompetenzen durch den reflexiven Blick auf die niedrigere Stufe neue Einsichten erhalten. Die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand muss somit auf mehreren Verständnisstufen möglich sein. Grundsätzlich gilt, auch die Kinder mit geringeren Kompetenzen sollen einen breiten Teil der Mathematik durchlaufen, d.h. sie sollen nicht von ganzen Inhaltsbereichen ausgeschlossen werden (Freudenthal 1974, S. 166).

Übereinstimmend findet sich in den Überlegungen Feusers und Freudenthals der gemeinsame Gegenstand, der auf unterschiedlichen Niveaus in einem kooperativen Setting erarbeitet werden soll. Doch weder Freudenthal noch Feuser haben ihre Überlegungen so ausgearbeitet, dass eine Umsetzung ohne weiteres möglich wäre, sondern es bedarf einer Konkretisierung mit Blick auf das gemeinsame fachliche Lernen (Häsel-Weide und Nührenböcker 2017). Dabei kann auf mathematikdidaktische Konzeptionen wie substantiellen Aufgabenformate und natürlicher Differenzierung zurückgegriffen werden (Scherer 2017; Häsel-Weide und Nührenböcker 2015). Chancen und Grenzen müssen aber bezüglich der Potentiale und Unterstützungsbedarfe der Lernenden kritisch diskutiert werden. Ausgangspunkt der Überlegungen sollte stets der gemeinsame Gegenstand sein. Ideen müssen jetzt mit Blick auf das gemeinsame Lernen diskutiert, erweitert und vor allem konkretisiert werden (Häsel-Weide und Nührenböcker 2017).

2.2.2 Kooperatives Mathematiklernen an fundamentalen Ideen

Ausgangspunkt für die Suche nach geeigneten gemeinsamen Gegenständen können die fundamentalen Ideen der Mathematik sein (Winter 2001; Wittmann 1998). Im Sinne des Spiralprinzips kann eine Idee auf unterschiedlichen Ebenen und auf verschiedene Weisen bearbeitet werden. Gleichzeitig ist durch die Orientierung an den fundamentalen Ideen gewährleistet, dass Themen ausgewählt werden, die für alle bedeutsam sind. Dies gilt insbesondere für die fundamentalen Ideen der Arithmetik, z.B. die Idee der Zahlreihe oder des Stellenwertsystems (Wittmann 1995a), die zugleich kritische Stellen beim Lernen von Mathematik sind (vgl. Abschn. 2.1.2). Dabei ist zwar nicht überraschend, dass ein Verständnis von fundamentalen Ideen wesentlich für das mathematische Lernen ist. Gleichzeitig macht diese Schnittstelle deutlich, dass nicht wesentlich andere Inhalte im

inklusive Mathematikunterricht behandelt werden (müssen), sondern zentrale Inhalte, aber diese auf unterschiedlichen Niveaus.

Die Konstruktion von Lernumgebungen zu fundamentalen Ideen im Sinne des Gemeinsamen Gegenstands erfordert ein kooperatives Setting zu einer ganzheitlichen, offenen Aufgabenstellung, die eine Zusammenarbeit auf unterschiedlichen Entwicklungsstufen ermöglicht. Berücksichtigt werden sollten die Kriterien zur Konstruktion von substantiellen Aufgabenformaten (Wittmann 1995b; Wollring 2007, 2015), insbesondere die natürliche Differenzierung (Krauthausen und Scherer 2014). Zudem ist explizit darauf zu achten, dass die Aufgabenstellung allen Kindern einen ersten Zugang ermöglicht und zu prüfen, ob ggf. zusätzliche Maßnahmen qualitativer Differenzierung vorzunehmen sind. Eine kooperative Tätigkeit der Lernenden sollte gezielt durch ein entsprechendes methodisches Setting initiiert werden, das die Schülerinnen und Schüler in eine positive Abhängigkeit voneinander bringt (Johnson et al. 2005).

2.3 Gemeinsame Lernsituation zum Stellenwertsystem

Das Stellenwertsystem ist, wie oben ausgeführt, eine der fundamentalen Ideen und zugleich eine kritische Stelle. An drei Beispielen wird deutlich gemacht, wie hierzu gemeinsame Lernsituationen aussehen könnten:

Beispiel 1: 100 Bausteine strukturiert darstellen

Im Mittelpunkt der Lernumgebung steht das Bündeln als wesentliches Prinzip des Stellenwertsystems. Die Kinder werden als Paar aufgefordert, 100 Bauklötze so anzuordnen, dass man schnell sehen kann, dass es 100 sind (Häsel-Weide und Nührenbörger 2015). Diese offene Aufgabe spricht unterschiedliche Kompetenzen an – zentral ist das Erkennen, dass dekadisch strukturierte Anzahlen schnell zu erfassen sind. Gleichwohl können inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen auf grundlegendem und erweitertem Niveau erworben werden.

- | | | |
|---------------|---|--|
| • darstellen | / | • Gleichmächtigkeit von Mengen durch Eins-zu-Eins Zuordnung erkennen |
| • beschreiben | | • (kleine) Anzahlen bestimmen |
| • begründen | / | • (An-)zahlen als Zusammensetzung von (An-)zahlen verstehen |
| | | • Mengen in Teilmengen gleicher Anzahl bündeln |
| | | • Anzahlen gebündelter Mengen durch strukturiertes Zählen bestimmen |
| | | • Kraft der Zehn im Dezimalsystem erkennen |
| | | • Bündelungsprinzip auf Bündel höherer Ordnung übertragen |
| | | • ... |

Die Begrenzung des Materials erfordert und die Handlungsorientierung ermöglicht allen Kindern, kooperativ an dieser Aufgabe zu arbeiten. Die Lernenden können sich gegenseitig beim Bestimmen der Teilmengen unterstützen und die Anordnung miteinander



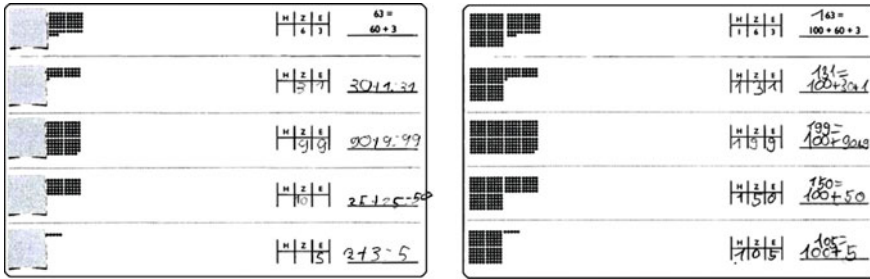
Abb. 2.2 Vorgenommene Strukturierungen von 100 Bausteinen

besprechen sowie dabei ihre Darstellungsideen begründen. Die Aufgabenstellung fordert somit Erkunden, Darstellen und Erörtern mathematischer Zusammenhänge in sozial-interaktiver Auseinandersetzung (Wittmann 1995b).

Beim Bestimmen der (Teil)Anzahlen konnten in Erprobungen im Gemeinsamen Lernen vielfältige Zähl- und Strukturierungsaktivitäten bei allen Kindern beobachtet werden. Bei der Entwicklung der unterschiedlichen Anordnungen (Abb. 2.2), werden innerhalb und auch zwischen den Paaren vielfältige mathematische Strukturen verbalisiert und diskutiert, die es den Kindern ermöglichen, den Vorteil einer dekadischen Bündelung im Austausch zu erkennen.

Beispiel 2: Zahlen in ihren Stellenwerten darstellen

Bei der Darstellung von Zahlen in Stellenwerten stehen das Positionsprinzip und das additive Prinzip des Stellenwertsystems im Mittelpunkt. Da dies unabhängig von der Größe der Zahlen gilt, kann es in unterschiedlichen Zahlenräumen thematisiert werden. Auf diese Weise ist es möglich, einerseits die heterogenen Kompetenzen der Lernenden zu berücksichtigen, andererseits über die Analogie in den Aufgaben genau dieses Prinzip zu betonen (Häsel-Weide und Nührenbörger 2013).



Was fällt euch auf?

*Jan hatte immer einen Hunderten.
Adie aber ni. Aber abgesehen
von den Hunderten hatten
wir die gleichen.*

Es sind immer 100 weniger oder Mehr

Abb. 2.3 Struktur-analoge Aufgaben zur Zahldarstellung

In der Lernumgebung (s. Abb. 2.3) stellen die Kinder zunächst auf ihrem Niveau Zahlen auf unterschiedliche Weise dar. Bei der Arbeit mit vorgegebenen und selbstgewählten Zahlen gewinnen sie bereits erste oder vertiefte Erkenntnisse zu den Prinzipien. Im Anschluss werden die vorgegebenen struktur-analoge Aufgaben im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede verglichen. In dieser zentralen Phase der Kooperation sind die Kinder aufeinander angewiesen; es besteht eine positive Abhängigkeit, da zum Vergleich die Bearbeitung des Partnerkinds erforderlich ist. In dieser Situation besteht im Sinne Freudenthals für ein leistungsstärkeres Kind die Möglichkeit, durch den reflexiven Blick auf die niedrigere Stufe die Bedeutung des Stellenwertprinzips zu erkennen, während ein anderes Kind die Fortsetzbarkeit des Prinzips erfährt und bereits im Sinne eines vorwegnehmenden Lernens Erfahrungen mit größeren Zahlen macht. Die mathematische Struktur wird durch die Analogie der Aufgabe deutlich. Mit anderen Worten: Die differenzierte Aufgabenstellung im Gemeinsamen Lernen trägt wesentlich zur Sichtbarkeit der mathematischen Idee bei.

Beispiel 3: Dekadische Analogien am Zahlenstrahl

Struktur-analoge Aufgaben können auch in der Sekundarstufe eingesetzt werden, um durch das Erkennen weiterer dekadischer Analogien zu einem vertieften Verständnis des Stellenwertsystems beizutragen. Dazu werden am teilweise beschrifteten Zahlenstrahl durch die „Zoom-Funktion“ dekadische Beziehungen zwischen den Stufenzahlen einerseits und das Konzept der Dichtheit mit Blick auf die Dezimalbrüche andererseits thematisiert (Mosandl und Sprenger 2014; Schmassmann 2009; Steinbring 1994). In

den Beispielaufgaben (s. Abb. 2.4¹) liegt dabei der Fokus auf einem „Vergrößern“ der Ausschnitte und dem damit einhergehenden Finden der Stufenzahlen und der zunehmend vageren Bestimmung der Position der Zahl.

Dabei ist es möglich, die Lernumgebung so zu gestalten, dass im Bereich der natürlichen Zahlen die strukturellen Beziehungen zwischen H Z E und HT ZT T fokussiert werden oder für die rationalen Zahlen die Beziehungen zwischen natürlichen Zahlen und Dezimalbrüchen. Zentrale inhaltsbezogene Kompetenz ist somit das Erkennen der dekadischen Beziehungen und die Orientierung an Stufenzahlen im Sinne eines positionorientierten Verständnisses der Zahlen, kombiniert mit dem Darstellen dieser Zahlen am Zahlenstrahl sowie dem Beschreiben und Begründen der Beziehungen (Schöttler und Häsel-Weide 2017).

Die drei Beispiele geben einen Einblick, wie eine fundamentale Idee in unterschiedlichen Schulstufen im Sinne eines kooperativen Lernens am gemeinsamen Gegenstand umgesetzt werden kann. Dabei wurde in den Beispielen vor allem die gemeinsame Tätigkeit „Vergleichen“ herausgestellt.

Selbstverständlich müssen die skizzierten Lernumgebungen an die jeweilige Lerngruppe angepasst und ggf. modifiziert werden. Dabei ist vor allem bei der Weiterentwicklung kritisch zu betrachten, ob die mögliche Bearbeitungsspanne ausreichend ist, so dass jedes Kind auf seinem Niveau lernen kann und gleichermaßen noch ein produktiver Austausch

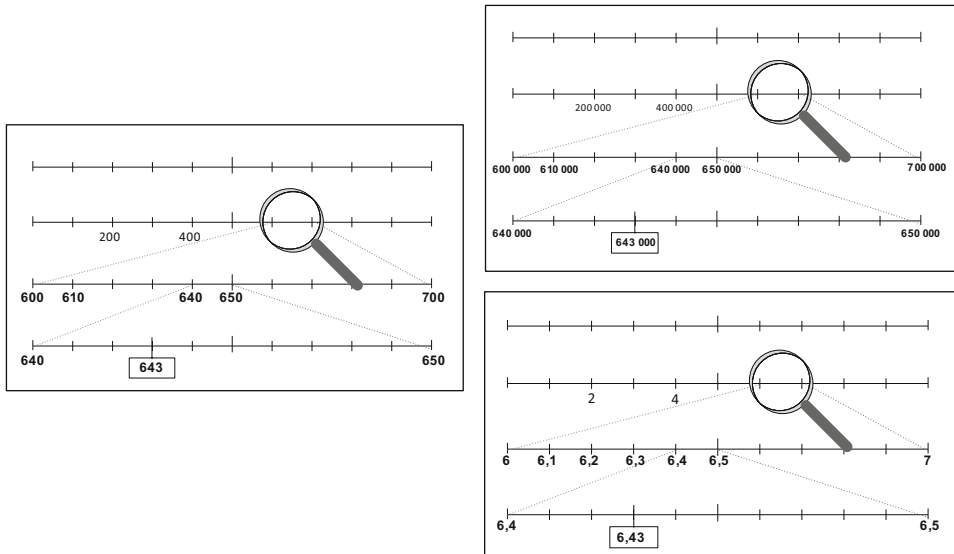


Abb. 2.4 Dekadische Analogien beim Zoomen am Zahlenstrahl

¹ Die Aufgaben wurden von Christian Schöttler im Rahmen seines Promotionsprojekts entwickelt und werden aktuell im Gemeinsamen Lernen in der Sekundarstufe I erforscht.

möglich ist. Die Orientierung an der fundamentalen Idee ermöglicht eine größere Spanne, z. B. von ersten Bündelungen am Material zum Beweisen von Teilbarkeitsregeln in einem nicht-dezimalen Stellenwertsystem. Ein gemeinsames kooperatives Arbeiten von Schülerinnen und Schülern erfordert jedoch eine Begrenzung dieser Spanne, so dass es für alle Lernenden möglich ist, die zugrundeliegende gemeinsame Idee zumindest punktuell zu teilen (Häsel-Weide und Nührenböcker 2015).

2.4 Fazit

Inklusiver Mathematikunterricht ist eine Herausforderung, die aus vielerlei Perspektiven betrachtet und angegangen werden kann. Der Zugang über mathematikdidaktische Überlegungen ist dabei zentral. Aufgabe der Mathematiklehrkraft ist es, die Tragfähigkeit und die Grenzen der bestehenden Konzeptionen zu erkennen, Chancen von Lernumgebungen einzuschätzen und diese mit Blick auf die Lerngruppe im Sinne eines kooperativen Lernens am gemeinsamen Gegenstand anzupassen und zu erweitern. Aus dieser Sicht ist inklusiver Mathematikunterricht in erster Linie eine fachdidaktische und fachwissenschaftliche Herausforderung. Diese stellt sich sowohl den angehenden und im Beruf stehenden Lehrkräften als auch der Disziplin Mathematikdidaktik sowie in ähnlicher Weise allen Fachdidaktiken (Ritter und Hennies 2015). Die Herausforderung Inklusion kann so zu einer Weiterentwicklung des (Mathematik)Unterrichts für alle Lernenden führen.

Literatur

- Emmer, E. T., & Stough, L. M. (2001). Classroom management. A critical part of educational psychology with implications for teacher education. *Educational Psychologist*, 36, 103–112.
- Feuser, G. (1989). Allgemeine integrative Pädagogik und entwicklungslogische Didaktik. *Behindertenpädagogik*, 28, 4–48.
- Freseemann, O. (2014). *Schwache Rechnerinnen und Rechner fördern. Eine Interventionsstudie an Haupt-, Gesamt- und Förderschulen*. Wiesbaden:: Springer Spektrum.
- Freudenthal, H. (1974). Die Stufen im Lernprozeß und die heterogene Lerngruppe im Hinblick auf die Middenschool. *Neue Sammlung*, 14, 161–172.
- Gellert, A. (2010). Lehrerintervention im Unterrichtsdiskurs in Kleingruppen. In A. Lindmeier & S. Ufer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht. Vorträge auf der 44. Tagung für Didaktik der Mathematik. Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 08.03. bis 12.03.2010 in München* (S. 333–336). Münster: WTM.
- Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG). <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Recht/LAusbildung/LABG/LABGNeu.pdf>.

- Häsel-Weide, U., & Nührenböcker, M. (2013). Fördern im Mathematikunterricht. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.), *Individuell fördern – Kompetenzen stärken ab Klasse 3. Heft 2*. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule e. V.
- Häsel-Weide, U., & Nührenböcker, M. (2015). Aufgabenformate für einen inklusiven Arithmetikunterricht. In A. Peter-Koop, T. Rottmann & M. M. Lüken (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule* (S. 58–74). Offenburg: Mildenerberger Verlag.
- Häsel-Weide, U., & Nührenböcker, M. (2017). *Förderkommentar Lernen zum Zahlenbuch 1*. Leipzig: Klett.
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (6. Aufl.). Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Hennemann, T., & Hillenbrand, C. (2013). Förderung emotional-sozialer Kompetenzen. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.), *Individuell fördern – Kompetenzen stärken (ab Klasse 3). Heft 4*. Frankfurt a. M.: Grundschulverband e. V.
- Jennessen, S., & Wagner, M. (2012). Alles so schön bunt hier!? Grundlegendes und Spezifisches zur Inklusion aus sonderpädagogischer Perspektive. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 8, 335–344.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (2005). *Kooperatives Lernen – kooperative Schule*. Verlag a. d. Ruhr: Mülheim a. d. Ruhr.
- Klemm, K. (2015). Inklusion in Deutschland. Daten und Fakten. https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bildung/139-2015_BST_Studie_Klemm_Inklusion_2015.pdf.
- Krajewski, K., Nieding, G., & Schneider, W. (2007). *Mengen, Zählen, Zahlen (MZZ). Die Welt der Mathematik verstehen. Koffer mit Fördermaterialien und Handreichungen*. Berlin: Cornelsen.
- Krauthausen, G., & Scherer, P. (2014). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule*. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Ladel, S., & Kortenkamp, U. (2014). „Ist das dann noch ein Zehner oder ist das dann ein Einer?“ Zu einem flexiblen Verständnis von Stellenwerten. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zur 48. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 10. bis 14. März 2014 in Koblenz* (S. 699–702). Hildesheim: Franzbecker.
- Lorenz, J. H., & Kaufmann, S. (o.J.). *Förder-/Diagnosebox Mathematik*. Schroedel.
- Mosandl, C., & Sprenger, L. (2014). Von den natürlichen Zahlen zu Dezimalzahlen – nicht immer ein einfacher Weg! *Praxis der Mathematik in der Schule*, 56(56), 16–21.
- Moser Opitz, E. (2013). *Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern* (2. Aufl.). Bern: Haupt.
- Ritter, M., & Hennies, J. (2015). Inklusive Deutschdidaktik. Konzeptionelle Überlegungen zur Grundlegung. In T. H. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung – Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (S. 245–266). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ross, S. H. (1989). Parts, Wholes, and Place Value: A Developmental View. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 47–51.
- Scherer, P. (2009). Diagnose ausgewählter Aspekte des Dezimalsystems bei lernschwachen Schülerinnen und Schülern. In M. Neubrand (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht. Vorträge auf der 43. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 02. bis 06. März 2009 in Oldenburg* (S. 835–838). Münster: WTM.
- Scherer, P. (2014). Low Achievers' Understanding of Place Value – Materials, Representations and Consequences for Instruction. In T. Wassong, D. Frischemeier, P. R. Ficher, R. Hochmuth & P. Bender (Hrsg.), *Mit Werkzeugen Mathematik und Stochastik lernen – Using Tools for Learning Mathematics and Statistics* (S. 43–56). Wiesbaden: Springer.

- Scherer, P. (2017). Gemeinsames Lernen oder Einzelförderung? – Grenzen und Möglichkeiten eines inklusiven Mathematikunterrichts. In F. Hellmich & E. Blumberg (Hrsg.), *Inklusiver Unterricht in der Grundschule* (S. 194–212). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmassmann, M. (2009). „Geht das hier ewig weiter?“ Dezimalbrüche, Größen, Runden und der Stellenwert. In A. Fritz & S. Schmidt (Hrsg.), *Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I* (S. 167–185). Weinheim: Beltz.
- Schöttler, C., & Häsel-Weide, U. (accepted). Students constructing meaning for the decimal system in dyadic discussions: epistemological and interactionist analyses of negotiation processes in an inclusive setting. International Symposium Elementary Mathematics Teaching: Equity and diversity in elementary mathematics education. Prag.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenböcker, M., & Hussmann, S. (Hrsg.). (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept*. Berlin: Cornelsen.
- Spiegel, H., & Walter, M. (2005). Heterogenität im Mathematikunterricht der Grundschule. In K. Bräu & U. Schwerdt (Hrsg.), *Heterogenität als Chance* (S. 219–238). Münster: Lit.
- Steinbring, H. (1994). Die Verwendung strukturierter Diagramme im Arithmetikunterricht der Grundschule. *Mathematische Unterrichtspraxis*, 3, 7–19.
- Werning, R. (2016). Schulische Inklusion. In J. Möller, M. Köller & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung. Schule und Unterricht. Lehren und Lernen* (S. 153–169). Seelze: Klett Kallmeyer.
- Winter, H. (2001). Fundamentale Ideen in der Grundschule. http://grundschule.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/grundschule.bildung-rp.de/Downloads/Mathematik/Winter_Inhalte_math_Lernens.pdf. Zugegriffen: 07. Juli 2017.
- Wittmann, E. C. (1995a). Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Arithmetikunterricht. In G. N. Müller & E. C. Wittmann (Hrsg.), *Mit Kindern rechnen* (S. 10–41). Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule.
- Wittmann, E. C. (1995b). Mathematics Education as a Design Science. *Educational Studies in Mathematics*, 29, 355–374.
- Wittmann, E. C. (1998). Standart Number Representations in the Teaching of Arithmetic. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 2/3, 149–178.
- Wollring, B. (2007). Zur Kennzeichnung von Lernumgebungen für den Mathematikunterricht in der Grundschule. Handreichungen des Programms SINUS an Grundschulen.
- Wollring, B. (2015). Schwerpunktsetzungen bei mathematischen Lernumgebungen in inklusiven Lerngruppen. In A. Peter-Koop, T. Rottmann & M. M. Lüken (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule* (S. 33–42). Offenburg: Mildenerger.

Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen
lernen

Konzepte und Perspektiven für eine zentrale
Anforderung an die Lehrerbildung

Leuders, J.; Leuders, T.; Prediger, S.; Ruwisch, S. (Hrsg.)

2017, IX, 259 S. 60 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-16902-2