

Gemeinsam Mathematik lernen – mit allen Kindern rechnen



Uta Häsel-Weide, Marcus Nührenböger (Hg.)

© 2017 Grundschulverband
Frankfurt am Main

Satz und Gestaltung: novuprint · Agentur für Mediendesign,
Werbung, Publikationen GmbH, 30175 Hannover

Bildnachweis: Die Rechte für die Abbildungen liegen bei den jeweiligen
Autorinnen und Autoren, falls nicht anders vermerkt;
Umschlagseiten: Marcus Nührenbörger

Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza, 99974 Bad Langensalza

ISBN 978-3-941649-22-4 / Best.-Nr. 1107
(Beiträge zur Reform der Grundschule, Band 144)

Bestelladresse: info@grundschulverband.de bzw. direkt online unter
www.grundschulverband.de → Shop → Buchreihe



Die Herausgeber akzeptieren die Vielfalt geschlechtlicher Identitäten. In manchen Beiträgen des vorliegenden Bandes bringen Autorinnen und Autoren dieses Anliegen durch besondere schriftsprachliche Zeichen zum Ausdruck. Da es eine allgemein anerkannte Lösung für das Problem »gendersensibler« (Schrift-)Sprache zurzeit nicht gibt, verwendet jede Autorin und jeder Autor ihre oder seine bevorzugte Form.

Inhalt

1 Einführung

Uta Häsel-Weide / Marcus Nührenbörger
Grundzüge des inklusiven Mathematikunterrichts
Mit allen Kindern rechnen 8

2 Gemeinsames Mathematiklernen: Zugänge für alle Kinder ermöglichen

Petra Scherer / Kristina Hähn
Ganzheitliche Zugänge und Natürliche Differenzierung.
Lernmöglichkeiten für alle Kinder 24

Verena Pliquet / Christoph Selter / Laura Korten
Aufgaben adaptieren. Gemeinsames Mathematiklernen anregen
und individuelle Lernfortschritte ermöglichen 34

Sabrina Roos / Silke Ruwisch
Mit allen Kindern durch Anwendungsorientierung zu
mathematischen Strukturen. Alltagsbewältigung mit
mathematischen Mitteln ist mehr als unreflektiertes Handeln 46

3 Schwerpunkte der Förderung: Unterstützungen für alle Kinder anbieten

Franz B. Wember
Kompetenzerfahrungen beim Mathematiklernen.
Ermutigung durch Erfolgserlebnisse 58

Daniela Götze / Evelyn Hang
Mathematische Sprache und Ausdruck. Chancen und Möglichkeiten
eines sprachaktivierenden und -fördernden Mathematikunterrichts 68

Uta Häsel-Weide / Anna-Maria Hintz
Soziale Begegnungen beim (kooperativen)
Lernen im Mathematikunterricht 78

Sonja Breitenbach / Juliane Leuders
Blindheit und Sehbeeinträchtigung.
Hinweise zum inklusiven Mathematikunterricht 88

Marianne Nolte / Kirsten Pamperien
 Mathematisch besonders begabte Kinder. Förderung
 im inklusiven Unterricht mit progressiven Forscheraufgaben 98

4 Praxis des gemeinsamen Mathematiklernens:

4.1 Zahlen verstehen und nutzen

Miriam M. Lüken / Sebastian Fricke
 Erste Entwicklung des Zahlverständnisses
 zwischen Zählen und Anzahlen 110

Lisann Lass / Dorothea Tubach
 (Weiter-)Entwicklung des Zahlverständnisses im Spiel.
 Spiel als gemeinsamer Zugang zur Mathematik 121

Axel Schulz / Cordula Schülke
 Aufbau von Zahlvorstellungen mit Hilfe von Materialien 132

Corinna Mosandl / Lara Sprenger
 Ausbau des Zahlverständnisses bei großen Zahlen und Stellenwerten 143

4.2 Operationen verstehen und anwenden

Michael Gaidoschik / Doris Bayer
 Rechnen als Handeln mit Zahl-Teilen und Zahl-Ganzen 154

Marei Fetzer / Elke Söbbeke
 Operationsvorstellungen zur Subtraktion
 in kooperativen Arbeitsphasen entwickeln 164

Maren Laferi / Martin Reinold / Jan Wessel
 Addition und Subtraktion verstehen.
 Vorstellungen aufbauen und Beziehungen entdecken 175

Xenia Lamprecht / Anna Susanne Steinweg
 Multiplikatives Verständnis fördern.
 Vorstellungen nutzen und aufbauen helfen 185

Elisabeth Rathgeb-Schnierer / Teresa Klein
 Aufgaben sortieren und vereinfachen. Ein Lernangebot
 zur Förderung des adaptiven Rechnens im erweiterten Zahlenraum 195

4.3 Sachkontexte erkunden und modellieren

Dagmar Bönig / Julia Lange
 Fermi-Aufgaben mit Größen 208

Anna-Lena Neumann / Ralph Schwarzkopf
 Spielkontexte zum Zufall 220

4.4 Raum und Formen erfahren und untersuchen

Kristina Hähn / Petra Scherer
 Kunst quadratisch aufräumen. Eine geometrische
 Lernumgebung im inklusiven Mathematikunterricht 230

Ninja Del Piero / Christian Schöttler
 Von Würfeln und Dreiecken 241

Geometrische Lernumgebungen
 in Ebene und Raum für alle Kinder 241

5 Hintergründe für individuelle Unterstützungsmaßnahmen

Sabrina Roos / Silke Ruwisch
 Lernbegleitung im inklusiven Mathematikunterricht.
 Leistungserziehung mit allen und für alle Kinder 254

*Nora Haberzettl / Magali Krämer / Andrea Peter-Koop /
 Thomas Rottmann*
 Das ElementarMathematische BasisInterview.
 Ein für das Gemeinsame Lernen adaptierbares mathematisches
 Diagnoseverfahren 265

Birgit Heß / Marcus Nührenböcker
 Produktives Fördern im inklusiven Mathematikunterricht 275

Yvonne Otremba / Christiane Wember
 Kooperation von Lehrkräften im inklusiven Mathematikunterricht 288

Autorinnen und Autoren 298

Grundzüge des inklusiven Mathematikunterrichts

Mit allen Kindern rechnen

Wenn über die Gestaltung eines inklusiven Mathematikunterrichts nachgedacht wird, eröffnen sich schnell eine Vielzahl an Fragen, die grundlegende Ideen des Lehrens und Lernens von Mathematik in der Primarstufe berühren; beispielsweise: Wie können Kinder gemeinsam in einer Klasse Mathematik lernen, wenn sie auf ganz verschiedene Weise mathematische Inhalte verstehen? Wie können einzelne Kinder mit ganz unterschiedlichen Bedürfnissen individuell vielfältige Unterstützung erfahren? Wie müssen bewährte Prinzipien des Mathematikunterrichts überdacht werden?

Gewiss sind diese Fragen nicht in einem Buch umfassend oder gar abschließend zu beantworten, aber es können auf der Grundlage der GSV-Bände zum Mathematiklernen, zum Leisten und Fördern sowie zur Jahrgangsmischung und Inklusion¹ konkrete und differenzierte Anregungen für mögliche Antworten mit unterschiedlichen Perspektiven gegeben werden:

- grundlegende fachdidaktische Ideen und Prinzipien des gemeinsamen Mathematiklernens
- Schwerpunkte der Förderung und der Beachtung spezifischer Lernbedarfe im inklusiven Mathematikunterricht
- konkrete Unterrichtsgestaltung eines gemeinsamen Mathematiklernens
- Hintergründe für die Konzeption und Umsetzung individueller Unterstützungsmaßnahmen im inklusiven Mathematikunterricht

Anerkennen – unterstützen – herausfordern

Für eine (Weiter-)Entwicklung des inklusiven Mathematikunterrichts ist bedeutsam, dass Kinder mit ihren jeweils individuellen Besonderheiten anerkannt werden und der Unterricht allen Kindern entsprechende Räume bietet, in denen sie sich auf persönlich bedeutsamen Lernwegen und durch gemeinsame Aktivitäten mit anderen entwickeln können (vgl. auch Carle 2017). Die Anerkennung der individuellen Lernbedürfnisse einzelner Kinder schließt auf der Ebene des Unterrichts die Bereitschaft mit ein, jedes

Kind adäquat zu unterstützen und herauszufordern. »Jedes Kind verhält sich subjektiv sinnvoll und jedes Kind ist auf seiner Stufe kompetent«, formuliert Prengel (2016, 67). Es kann sich selbst im Unterricht als kompetent erleben, wenn der Unterricht

- mehrdimensionale Lernangebote auf unterschiedlichen Niveaustufen bereithält (mit individuellen Anknüpfungspunkten und Herausforderungen),
- auf die Sicherung der Basiskompetenzen und
- die Erweiterung des Fachwissens abzielt.

In diesem Sinne ist inklusive Didaktik immer auch prozess-diagnostisch ausgerichtet. Es bedarf einer sorgfältigen Analyse dessen, was ein Kind fachlich leisten kann und welche Art der Unterstützung sinnvoll ist (Prengel 2006). Manche Kinder benötigen besondere *Unterstützung*, um einen Zugang zu einem mathematischen Thema zu gewinnen und um aktiv am Unterricht teilnehmen zu können. Manche brauchen weiterführende Anregungen, um mathematische Einsichten zu gewinnen und diese zum Ausdruck zu bringen und um sich in der Gemeinschaft der Lernenden angemessen einzubringen und zu verhalten. Zugleich erwarten Kinder immer wieder neue *Herausforderungen*, um mathematische Inhalte tiefer zu durchdringen, Kenntnisse zu erweitern, Zusammenhänge zu entdecken und zu nutzen sowie sich produktiv in die soziale Gruppe der Klasse einzubringen.

Anerkennen, Unterstützen und Herausfordern sind wesentliche Grundsätze eines jeden Unterrichts, der individuelle Förderung und gemeinsames Lernen in der Klasse verknüpft. Doch wie genau können diese im Mathematikunterricht realisiert werden? Was sind mögliche kritische Stellen für die fachliche Unterstützung und Herausforderung der Entwicklung des mathematischen Verständnisses? Wie kann das Spannungsfeld zwischen Unterstützen und Herausfordern austariert werden? Wie lässt sich individuelle Förderung in gemeinsamen Lernprozessen umsetzen?

Um sich diesen Fragen zu nähern, werden im Weiteren Grundsätze des gemeinsamen Mathematiklernens vorgestellt, inhaltliche Schwerpunkte abgeleitet und Umsetzungsmöglichkeiten in gemeinsamen Lernsituationen exemplarisch dargestellt.

Grundzüge

Inklusiver Mathematikunterricht ist in erster Linie ein Mathematikunterricht, bei dem Wert auf die Förderung der fachlichen Lernprozesse aller Kinder gelegt wird (vgl. auch Carle 2017). Dabei gelten grundsätzlich die gleichen Prinzipien, die für einen fachlich bedeutsamen und kindgerecht

1) z. B. in den GSV-Bänden 63, 96, 110, 117, 118, 123, 134, 135, 138

gestalteten Mathematikunterricht formuliert sind (z. B. Wittmann 1995; Müller 1995):

- aktiv-entdeckendes und sozial-interaktives Lernen
- produktives, beziehungsreiches Üben
- Einsatz substantieller Aufgaben
- Vernetzung von Darstellungsformen
- Anwendungs- und Strukturorientierung

Aktiv-entdeckendes Lernen, das Lernen durch Entdeckenlassen und Nacherfinden, gilt als übergeordnete Idee und geht von der konstruktivistischen Grundannahme aus, dass aktives Tun und eigenes Erfahren zu wirkungsvolleren Erkenntnissen führt als die Belehrung von Schülerinnen und Schülern und deren eher imitierendes Nachlernen (Wittmann 1995, Winter 2016). Zuweilen wird diese grundsätzliche Einschätzung für Kinder mit besonderen Unterstützungsbedarfen oder mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen in Frage gestellt: Sollten die Kinder nicht vor allem elementare Rechenregeln und -verfahren nachahmen und automatisierend anwenden können? Sind diese Kinder nicht überfordert, eigenständig zu denken oder gar fachliche Zusammenhänge zu entdecken und Probleme zu lösen? Besteht nicht gar die Gefahr, dass die Kinder durch eine Vielzahl an möglichen Lösungswegen, den Vergleich von mathematischen Ideen oder die Beschreibung unterschiedlicher Erkenntnisse eher verwirrt als angeregt werden? Sind nicht Kinder mit sprachlichen Schwierigkeiten mit Begründungsanliegen überfordert?

Im Gegensatz zu diesen Annahmen zeigen unterschiedliche empirische Studien (z. B. Moser Opitz 2008; Scherer 1995), dass gerade auch Kinder mit besonderen Unterstützungsbedarfen oder mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen von einem Unterricht profitieren, der eher ein Lernen auf eigenen Wegen anregt und hierbei inhaltliche Ganzheiten sichtbar macht.

Für den inklusiven Mathematikunterricht ist daher von Bedeutung, dass dieser nicht einzelne Schülerinnen und Schüler vor den mathematischen Strukturen zu »schützen« versucht, indem man ihnen die Mathematik möglichst einfach und konkret vor- oder darstellt oder aber die Lernenden nur rezeptiv mathematische Handlungen nachvollziehen. Vielmehr ist es wichtig, dass die Lernenden gezielt und ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten entsprechend angemessen mit den zentralen fachlichen Konzepten konfrontiert werden und sie möglichst selbstständig mathematische Zusammenhänge und Strukturen erkennen und im Austausch mit anderen Lernenden artikulieren (Wember 2013, Häsel-Weide/Nührenböcker 2017a, Scherer 2017). Selbstverständlich müssen sie dazu bezogen auf ihre spezifischen Kompetenzen und Bedarfe unterstützt werden (vgl. dazu 3.1–3.5)

Aktiv-entdeckende Lernprozesse bieten einerseits Möglichkeiten zum selbsttätigen Lernen, andererseits auch zu *Interaktionen*, in denen die Kinder sinnstiftende Anregungen finden, ihre Entdeckungen anderen mitzuteilen und zu begründen, im Diskurs mit anderen eigene Sichtweisen näher zu präzisieren und zu erörtern sowie letztlich in der Aushandlung die eigene Idee zu hinterfragen und weiter zu entwickeln (Nührenböcker/Schwarzkopf 2010). Dazu ist eine fachlich strukturierte Unterrichtsform notwendig, die auf Austausch und sozial-interaktive Prozesse ausgerichtet ist.

Vielfach ist der Unterrichtsalltag im inklusiven Mathematikunterricht aber dadurch gekennzeichnet, dass Lehrkräfte der Heterogenität der Schülerinnen und Schüler »überwiegend mit dem Einsatz individualisierter Arbeitsmaterialien in Stationen oder Wochenplanarbeit« begegnen (Korff 2015). Diese Organisation des Mathematikunterrichts verspricht auf den ersten Blick differenzierte Lernfortschritte für jedes Kind, ebenso optimale Potenzialentfaltung und subjektive Mitgestaltung: Jedes Kind arbeitet an einem vorgeschriebenen (zuweilen auch selbst mitgestalteten) Lernplan in unterschiedlichem Tempo und mit unterschiedlichen Unterstützungsangeboten. Allerdings entpuppen sich solche selbstregulierenden Unterrichtsformate oftmals als sog. »Individualisierungsfall« (Buhrow 1999; Brügelmann 2011): Die Lernaktivitäten der Kinder finden nur noch nebeneinander statt. Dies birgt die Gefahr, dass die Lernqualität des Unterrichts reduziert wird und die Kinder ihr Potenzial nicht optimal entfalten können. Kritisch anzumerken ist vor allem:

1. Individuelle Bearbeitungsprozesse, die mit eher unproduktiven, kleinschrittig und linear abzuarbeitenden Aufgabenstellungen einhergehen. So können zwar Rechenprozeduren mechanisiert werden, aber inhaltliche Erkundungen und eigenständige Wege erhalten ebenso wie kreative Schwerpunktsetzungen zu wenig Raum. Diese sind aber für den Aufbau mathematischen Verständnisses notwendig und müssen durch die Lehrkraft fachlich begleitet und gerahmt werden.
2. Selbstregulierte Lernprozesse, die eher informelle Gelegenheiten zum gemeinsamen Lernen von Mathematik bieten. Inklusiver Unterricht bedeutet aber auch, dass alle Kinder Gelegenheiten erfahren, fachlich gemeinsam zu arbeiten und sich hierbei kompetent zu erfahren. Mathematische Lernprozesse sind in besonderer Weise auf »inhaltsbezogene soziale Aushandlungsprozesse« (Wielpütz 2010, 110) angewiesen. Wenn Kinder Gelegenheiten erhalten sollen, mathematische Entdeckungen vorzunehmen, Probleme zu lösen und Überlegungen darzustellen sowie anderen mitzuteilen und zu erklären, dann bedarf es hierzu interaktiver und komplex-ganzheitlicher Zugänge, die nicht mit einem selbstregulierten Lernen kompatibel sind.

Es reicht im inklusiven Mathematikunterricht nicht aus, Aktivität durch individualisierte Lehr-Lern-Formate zu ermöglichen. Vielmehr müssen

die individuellen Stärken und Schwächen eines jeden Kindes (an)erkannt, berücksichtigt und unterstützt sowie produktiv fachlich aufeinander bezogen werden. Dazu ist es notwendig, dass die Kinder sozial eingebunden sind, sich zum Thema der Klasse einbringen können und differenzsensibel unterstützt werden.

Die inklusive Mathematikdidaktik verbindet individuelle mit gemeinsamen Lernprozessen sowie aktive Instruktionen der Lehrperson mit selbsttätig und kooperativ entdeckenden Aktivitäten aller Kinder – sei es, dass

- ganzheitliche Zugänge und natürliche Differenzierungsmöglichkeiten geboten werden (2.1²),
- substantielle Aufgaben adaptiert werden (2.2) sowie
- Lernprozesse an Situationen aus der Umwelt der Kinder orientiert werden (2.3).

Dies schließt immer auch bewährte (sonder)pädagogische Ansätze (z. B. Handlungs- und Kindorientierung, Materialbezug, Ganzheitlichkeit, Alltagsbezug, diagnosegeleitete Förderung, vgl. Heimlich / Wember 2007) mit ein, die mit den zentralen Prinzipien des Mathematiklernens verknüpft werden – sei es, dass

- mathematische Aufgaben an die individuellen Bedürfnisse und Kompetenzen angepasst und spezifische Unterstützungen oder Erweiterungen bedacht werden (3.1, 3.5),
- fachliche Arbeitsaufträge so gestellt werden, dass mehrere Sinneskanäle angesprochen werden und sprachbegleitende Veranschaulichungen das Verständnis erleichtern (3.2),
- die Klassenführung proaktiv auf Regeln für das soziale Miteinander beim Mathematiklernen baut, so dass eine Fokussierung auf das Lernen möglich ist (3.3),
- material- und bildsensible Zugänge ermöglicht werden, die symbolisch-sprachliche Darstellungen ergänzen und einen Wechsel zwischen Darstellungsebenen anregen (3.4).

Mathematische Grundideen des gemeinsamen Lernens

Mathematikunterricht in der Grundschule ist ausgerichtet an fundamentalen Ideen (auch fachliche Kernideen genannt), die den Rahmen für bedeutende fachliche Inhalte des Unterrichts spannen und im Laufe der Schuljahre spiralcurricular thematisiert werden (Wittmann 1998). Es mag kaum überraschen, dass ein Verständnis von fundamentalen Ideen wesentlich für das mathematische Lernen ist (Häsel-Weide / Nührenböcker 2012). Diese

2) In den jeweiligen Kapiteln im Buch finden Sie entsprechende weiterführende Ausführungen.

Schnittstelle macht aber deutlich, dass nicht grundsätzlich andere Inhalte im inklusiven Mathematikunterricht behandelt werden (müssen), sondern die zentralen Inhalte auf unterschiedlichen Niveaus. Die fundamentalen Ideen weisen die mathematischen Inhalte aus, die für alle Lernenden für die mathematische Entwicklung grundlegend sind sowie aufeinander aufbauend immer wiederkehrend von unterschiedlichen Niveaus aus vom einzelnen Kind erkundet und weiterführend verstanden werden können. Darüber hinaus eröffnen sie auch inhaltlichen Raum für fakultative Vertiefungen für einzelne Kinder, die die Arbeit am gemeinsamen Kerninhalt ergänzen. Als sog. »Grundideen« im Bereich Arithmetik sind beispielsweise zu unterscheiden: (1) die Zahlenreihe, (2) das Rechnen, Rechengesetze und -vorteile, (3) das Zehnersystem, (4) die Rechenverfahren, (5) arithmetische Gesetzmäßigkeiten und Muster sowie (6) Zahlen in der Umwelt und (7) Übersetzungen in die Zahlensprache (Wittmann 1995).

Für den inklusiven Mathematikunterricht ist die Orientierung an den Grundideen nicht zu unterschätzen, denn sie bieten den Rahmen für die Ausgestaltung eines für alle Kinder gemeinsamen mathematischen Themas, das von verschiedenen Kindern curricular-spiralig erkundet werden kann (Häsel-Weide 2017). Hierzu sind die Grundideen derart aufzufächern, dass sie jedem Kind zugänglich sind.

Beispielsweise wird die Idee der Zahlenreihe³ erarbeitet, wenn die Kinder im ersten Schuljahr zählen, Vorgänger und Nachfolger bestimmen und sich im Zahlenraum orientieren. Auch bei der Orientierung in den erweiterten Zahlenraum (Hunderterraum, Tausenderraum usw.) ist die Idee der Zahlenreihe handlungsleitend (ebenso in der Sekundarstufe bei der Zahlbereichserweiterung auf die negativen Zahlen). Entsprechend kann im inklusiven Mathematikunterricht an dieser Idee auch in einer Klasse auf unterschiedlichen Niveaus gearbeitet werden. Hierbei sind natürlich die Zugänge so zu gestalten, dass sich alle Kinder inhaltlich aktiv einbringen können. Die Grundidee bildet dabei den ganzheitlichen fachlichen Rahmen und ermöglicht, dass die Kinder themenfokussiert an bereits vorhandenes Wissen anknüpfen und (propädeutisch) weiterführend inhaltliche Aspekte erkennen (Bruner 1973; Büchter 2014).

Für einige Kinder wird die Konzentration auf wesentliche Inhalte der grundlegenden Ideen leitend für das Lernen von Mathematik, denn sie benötigen mehr Lernzeit zur Erkundung mathematischer Inhalte. Daher sollten die Kinder immer wieder Gelegenheiten erfahren, auf der einen Seite bedeutsame mathematische Zusammenhänge einer Grundidee zu erkunden und auf der anderen Seite Sicherheit durch Kenntnisse des Basisstoffs der

3) In den folgenden Beispielen konzentrieren wir uns angesichts der Kürze des Beitrags auf die ersten vier Grundideen.

Grundidee zu gewinnen (Schmassmann 2009). Hierzu gehören beispielsweise Vorstellungen über Zahlen in unterschiedlichen Zahlenräumen, deren Beziehungen untereinander und deren operative Verknüpfung ebenso wie das dekadische Verständnis, Einsichten in grundlegende Operationen und operative Zusammenhänge (vgl. Häsel-Weide/Nührenbörger 2015; Scherer/Moser Opitz 2010). Die Förderung der Basiskompetenzen integriert die Förderung der pränumerischen Kompetenzen und damit die Entwicklung allgemeiner Denkoperationen (z. B. die Eins-zu-eins-Zuordnung oder die Seriation und Klassifikation oder auch das Verständnis der Invarianz).

Ein Beispiel: Die Einsicht in die Teile-Ganzes-Relation ist für alle Kinder im Anfangsunterricht der Grundschule bedeutsam. Hierauf bauen langfristig das dekadische Zahlverständnis (z. B. die Zahl 10 wird zerlegt in 2 Tausender, 0 Hunderter, 1 Zehner und 7 Einer) ebenso auf wie das geschickte Rechnen (z. B. $7+8=7+(7+1)=(7+7)+1$ oder $7+8=7+(3+5)=(7+3)+5$). Für Kinder mit Unterstützungsbedarf sind vielfältige Übungen zentral, in denen sie Anzahlen strukturieren und strukturiert erfassen, also z. B. Anzahlen im 10er-Feld legen, darstellen, verändern, beschreiben und mit Termen bezeichnen. Hierbei sind vornehmlich Aufgaben zu wählen, die in Bezug zu den Grundideen »Zehnersystem« und »Rechnen, Rechenvorteile und Rechengesetze« stehen – d. h. den Blick auf elementare dekadische Strukturen lenken (Zerlegungen mit 5 oder 10 als Teil, also $x+5$ oder $x+10$, und Zerlegungen gleich 5 und gleich 10, also $x+y=5$ oder $x+y=10$, s. Abb. 1, links) und auf weitere elementare Zusammenhänge, wie z. B. Verdopplungsbeziehungen (Zerlegungen in zwei gleich große Teile ($x+x$) oder Nachbarschaftsbeziehungen (Zerlegungen mit 1 oder 0 ($x+1$ oder $x+0$)) (s. Abb. 1, rechts).

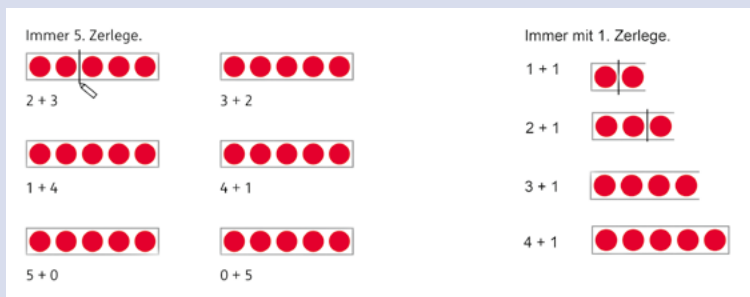


Abb. 1: Zahlzerlegungen (Aufg. 1 aus Breuker/Häsel-Weide/Nührenbörger 2017)

Gemeinsames und individuelles Lernen in Balance

Inklusiver Unterricht benötigt unterschiedliche 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 Situationen unterschieden werden (Jennessen/Wagner 2012; Wocken 1998), in denen Kinder

- in Gruppen am gemeinsamen Gegenstand zieldifferent an differenzierenden, reichhaltigen Lernangeboten lernen,
- in Gruppen oder individuell an verschiedenen Gegenständen zieldifferent lernen,
- in exklusiven Einzel- oder Kleingruppensituationen lernen.

Diese Situationen beschreiben (a) ein kooperatives gemeinsames Lernen auf unterschiedlichen Niveaus, (b) ein räumlich gemeinsames, aber an individuellen Themen und Zielen orientiertes Lernen sowie Situationen der Teilung der Lerngruppe oder (c) die zusätzliche Förderung eines Kindes/mehrerer Kinder. Jede dieser Lernsituationen hat im Laufe verschiedener Mathematikstunden für sich und für alle Kinder ihren Wert und ihre Bedeutung.

So ermöglicht beispielsweise ein zieldifferentes Lernen an unterschiedlichen Gegenständen, dass einzelne Kinder oder Kindergruppen spezifische Themen und Bereiche fokussieren, die zugleich inhaltlich von Bedeutung für andere Kinder sein können, da sie zeitgleich am gleichen Thema arbeiten. Die themenfokussierte Arbeit aller Kinder bietet immer wieder Anlässe zur Kommunikation über die eigenen themenspezifischen Grenzen hinweg und schafft Neugier auf fachliche Vergleiche und Reflexionen.. In einer zeitweise exklusiven Lernsituation können hingegen kritische Lernaspekte besonders erarbeitet, herausfordernde problemhaltige Aufgaben gesetzt, Lösungsideen verallgemeinert oder der Umgang mit speziellen Hilfsmitteln gelernt werden. Gemeinsames Lernen im engeren Sinne findet allerdings erst dann statt, wenn Kinder *an einem gemeinsamen Gegenstand* lernen. Diese Idee des Lernens am gemeinsamen Gegenstand für Kinder mit und ohne Unterstützungsbedarf wurde von Feuser (2008) explizit formuliert. Inklusiver Unterricht meint, dass alle Kinder »in Kooperation miteinander auf ihrem jeweiligen Entwicklungsniveau [...] in Orientierung auf die »nächste Zone ihrer Entwicklung« an und mit einem »Gemeinsamen Gegenstand« spielen, lernen und arbeiten« (Feuser 2008, 155, Hervorhebungen und Anführungsstriche im Original).

Die Produktivität einer gemeinsamen Lernsituation zeigt sich in erster Linie an

- der Ausrichtung an den Grundideen als den gemeinsamen Kern,
- der Verwendung substantieller Aufgabenformate mit einem niedrigen Einstiegsniveau im Sinne der natürlichen Differenzierung und/oder par-

allelierter, analoger Aufgaben, die aber aufeinander bezogenes Arbeiten auf unterschiedlichen Niveaus ermöglichen (Häsel-Weide/Nührenbörger 2015, Scherer 2017),

- der gezielten Umsetzung kooperativer Settings, die einen offenen, fachlichen Austausch über mathematische Erkenntnisse anregen und zugleich den Kindern eine klare Orientierung über die Struktur des gemeinsamen Lernens geben (Häsel-Weide/Nührenbörger 2017a).

Ein Beispiel: Die Grundidee der »Zahlenreihe« steht im Vordergrund, wenn Kinder Zahlen am Rechenstrich ordinal anordnen, dazu die Beziehungen zwischen Zahlen nutzen und vertiefen. Diese Aktivitäten finden im Rahmen der Grundschulzeit in unterschiedlichen Zahlenräumen statt. Für den inklusiven Mathematikunterricht bedeutet eine entsprechende Öffnung der Aufgaben, dass auch Kinder, die fachlich in verschiedenen Zahlenräumen aktiv sind, gemeinsam im Mathematikunterricht tätig sein können: Wenn Kinder in verschiedenen Zahlenräumen mathematisch denken, können sie die gleiche mathematische Aktivität durchführen (z.B. Zahlbeziehungen in einem begrenzten Zahlenraum untersuchen). Darüber hinaus eröffnen sich auch Lernsituationen, in denen die Analogien zwischen den Zahlenräumen besonders fokussiert werden können. Methodisch sind hierbei verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten denkbar: Diese reichen von sehr offenen Fragestellungen (wie z.B. »Wähle 5 Zahlen und ordne sie am Rechenstrich an«) bis zu struktur-analogen Aufgaben, die gezielt die dekadischen Beziehungen der Zahlen fokussieren (vgl. Abb. 2a & 2b) (Häsel-Weide/Meier/Nührenbörger 2017).

Offene Aufgaben schaffen Raum für Kinder, eigenständig den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe zu nutzen (Rasch 2004). In diesem Beispiel können die Kinder die Zahlen und die Reichweite des Rechenstrichs frei wählen. Die entstehende Vielfalt der erfundenen Rechenstriche ermöglicht grundsätzlich jedem Kind im gemeinsamen Lernprozess eine Erweiterung des individuellen Zugangs. Der soziale Austausch aus der Sache heraus kann hinge-

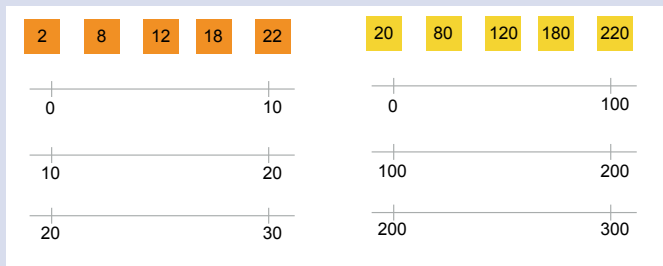


Abb. 2a: struktur-analoge Rechenstriche (Variante A)

gen zuweilen schwierig werden, wenn Kinder offene Aufgaben auf gänzlich unterschiedlichen Ebenen erfunden haben: Inwieweit Zahlbeziehungen in besonderer Weise von mehreren Kindern in den Blick genommen werden, hängt schließlich von den einzelnen Kindern ab bzw. davon, wie die Lehrkraft beim Betrachten der unterschiedlichen Rechenstriche Analogien an den Dokumenten der Kinder fokussiert.

Werden beispielsweise struktur-analoge Aufgaben gewählt (Abb. 2a & 2b), können über die vorgegebenen Zahlen unterschiedliche Beziehungen erkundet werden.

Nachdem die Kinder zunächst die Zahlen an den Rechenstrichen verortet haben, erhalten sie als gemeinsame weiterführende Aufgabe z.B. »Findet weitere Rechenstrichabschnitte, die zu euren passen«. In diesem Fall wird also die dekadische Analogie im Hunderterraum an den Rechenstrichabschnitten fokussiert. Eine andere Möglichkeit ist die Rechenstrichabschnitte an einem gemeinsamen langen Rechenstrich einzuzeichnen. Die Kinder können hier die Stufenzahlen als Orientierung nutzen.

Werden Kindern hingegen Rechenstrichpaare vorgelegt, die einen unterschiedlichen Abstand haben (vgl. Abb. 2b), erfahren sie durch die Übertragung auf einen gemeinsamen Rechenstrich, welche Auswirkung eine möglicherweise als nicht-wesentlich angesehene Verzehnfachung der Zahlen auf ihre Größe hat und wie die analogen Abstände (z.B. zwischen 2 und 8 sowie 20 und 80) repräsentiert werden.

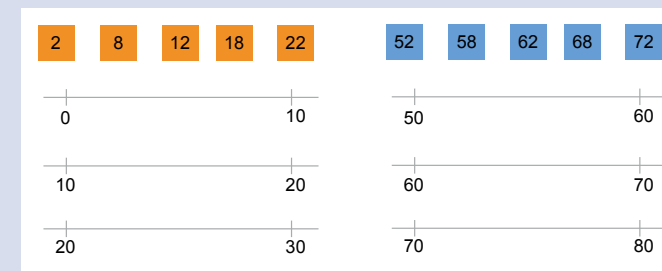


Abb. 2b: struktur-analoge Rechenstriche (Variante B)

Um die unterschiedlichen Abstände in besonderer Weise erfahrbar zu machen, kann es auch sinnvoll sein, eine lange Schnur als Rechenstrich auszulegen, an die Zahlenkarten gehängt und die Abstände haptisch erfahren werden können.

Allen Aktivitäten ist gemeinsam, dass Verschiedenheit als produktive Chance für fachliche Erkenntnisse genutzt wird und die Aktivitäten in kleineren Zahlenräumen wesentlich für die Weiterarbeit genutzt und gewürdigt

werden. Die Aktivitäten dienen dabei als Aufgabenbeispiel, das bezogen auf die Kompetenzen der Kinder in der Klasse adaptiert werden muss. Natürlich ist nicht zu erwarten, dass bei derartigen Aktivitäten alle Kinder alle Beziehungen in aller Tiefe erkennen. Jedoch wird in der gemeinsamen Arbeit bereits erfahren, dass es nicht reicht, vordergründig auf einzelne Gleichheiten zu achten. Im Sinne des Spiralprinzips werden Erkenntnisse mit größeren Zahlen bereits propädeutisch erfahren und der Vergleich zu den analogen Zahlen stellt die besonderen Zahlbeziehungen deutlich heraus.

Für die Praxis des gemeinsamen Mathematikunterrichts sind somit explizite Beispiele von besonderer Bedeutung, wie Kinder sowohl individuell als auch gemeinsam in der Auseinandersetzung mit heterogenen Lernerfahrungen

- Zahlen verstehen und nutzen lernen (4.1.1 bis 4.1.4),
- Operationen verstehen und anwenden (4.2.1 bis 4.2.5),
- Sachkontexte erkunden und modellieren (4.3.1 bis 4.3.2),
- Raum und Formen erfahren und untersuchen (4.4.1 bis 4.4.2).

Diagnostizieren – adaptieren – kooperieren

Die skizzierten Aktivitäten für individuelles und gemeinsames Lernen sind immer auf die einzelnen Kinder und ihre Kompetenzen abzustimmen. Diese können mit einem diagnosegeleiteten Blick bei der Bearbeitung der Aufgaben erfasst werden, um darauf bezogen vertiefende oder fokussierende Angebote für das Weiterlernen zu entwickeln, an gemeinsamen oder verschiedenen fachlichen Gegenständen (Scherer/Bönig 2004). So können neben den gemeinsamen Aktivitäten auch weitere individuelle Unterstützungsmaßnahmen notwendig sein, ohne jedoch grundsätzlich in die Individualisierungsfalle zu geraten (Brügelmann 2014).

Die mathematischen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kinder können unterrichtsbegleitend erfasst und kompetenzorientiert zurückgemeldet werden. Dies erfordert von Lehrkräften fachlich und fachdidaktisch fundiertes Wissen und Können über verschiedene spiralig miteinander verbundene Aspekte einer mathematischen Grundidee. Dies umfasst auch, das Potenzial und spezifische Schwierigkeiten der Lernenden während der Bearbeitung von Aufgaben zu erkennen und in Bearbeitungen der Kinder die gemeinsame fachliche Idee herauszustellen. Ebenso ist (sonder-)pädagogische Expertise notwendig, um notwendige Adaptionen bezogen auf den individuellen Unterstützungsbedarf vorzunehmen, die zur individuellen Zone der nächsten fachlichen Entwicklung des Kindes passen (Häsel-Weide/Nührenböcker 2017b).

Für diese vielfältigen Anforderungen ist es hilfreich, wenn Lehrkräfte sich miteinander austauschen und beraten können, ihre jeweils individu-

elle Sicht auf die Kinder zusammenbringen und in Kooperation Ideen für unterschiedliche Lernsituationen kreieren können. Dabei gilt für Lehrkräfte wie für Kinder, dass die jeweils individuellen (und damit auch ggf. differierenden) Erfahrungen, Kompetenzen und Ideen sich produktiv auf die Gestaltung des inklusiven Mathematikunterrichts auswirken können. Voraussetzung ist auch hier, die eigenen Erfahrungen anzuerkennen und zu reflektieren und das gemeinsame Arbeiten grundsätzlich als produktive Herausforderung zu sehen.

In diesem Sinne ergeben sich als bedeutsame Hintergründe für individuelle Unterstützungsbedarfe, wie Lehrkräfte

- Lernprozesse kind- und fachgerecht begleiten (5.1),
- diagnostische Instrumente adaptiv verwenden (5.2),
- individuelle Förderprozesse produktiv initiieren (5.3),
- kooperative Unterrichtsprozesse im Team miteinander planen und durchführen (5.4).

Resümee

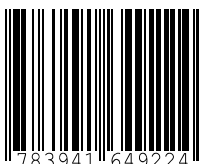
Im inklusiven Unterricht ist nicht nur mit der Vielfalt der Kinder, sondern auch mit der von Lehrkräften zu rechnen – und natürlich mit unterschiedlichen Ideen zum gemeinsamen Lernen von Mathematik. Dazu gibt dieses Buch vielfältige Anregungen, die verschiedene Zugänge zu den zentralen mathematischen Inhalten ebenso thematisieren wie Schwerpunkte und Hintergründe der Förderung von Kindern aufzeigen sowie schließlich auch unterschiedliche Ideen zur Praxis des gemeinsamen Mathematikunterrichts exemplarisch vorstellen.

Literatur

- Breucker, T./Häsel-Weide, U./Nührenbörger, M. (2017): Förderheft zum Zahlenbuch 1. Leipzig: Klett.
- Buhrow, O.-A. (1999): Die Individualisierungsfalle. Kreativität gibt es nur im Plural. Stuttgart.
- Bruner, J. S. (1973): Der Prozeß der Erziehung (3. durchgeseh. Aufl.). Düsseldorf: Schwann.
- Brügelmann, H. (2011): Den Einzelnen gerecht werden in der inklusiven Schule. Mit einer Öffnung des Unterrichts raus aus der Individualisierungsfalle! In: Zeitschrift für Heilpädagogik, 62. Jg., H. 9, 355–361.
- Brügelmann, H. (2014): Lernbeobachtung und Leistungsbeurteilung in der inklusiven Grundschule. In: Peters, S./Widmer-Rockstroh, U. (Hrsg.): Gemeinsam unterwegs zur inklusiven Schule. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule e. V., 138–148.
- Büchter, A. (2014): Das Spiralprinzip. Begegnen – Wiederaufgreifen – Vertiefen. In: Mathematik lehren, H. 182, 2–9.
- Carle, U. (2017): Eckpunkte für die Entwicklung inklusiven Unterrichts. In: Blumberg, E./Hellmich, F. (Hrsg.): Inklusiver Unterricht in der Grundschule. Stuttgart: Kohlhammer, 15–31.
- Feuser, G. (2008): Lernen am »gemeinsamen Gegenstand«. In: Aregger, K./Waibel, E. M. (Hrsg.): Entwicklung der Person durch offenen Unterricht. Das Kind im Mittelpunkt: Nachhaltiges Lernen durch Persönlichkeitserziehung. Augsburg: Brigg, 151–165.
- Häsel-Weide, U. (2017): Inklusiven Mathematikunterricht gestalten. Anforderungen an die Lehrerbildung. In: Leuders, J./Leuders, T./Ruwich, S./Prediger, S. (Hrsg.): Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen – Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung. Wiesbaden: Springer Spektrum, 17–28.
- Häsel-Weide, U./Nührenbörger, M. (2012): Fördern im Mathematikunterricht. In: Bartnitzky, H./Hecker, U./Lassek, M. (Hrsg.): Individuell fördern – Kompetenzen stärken in der Eingangsstufe (Kl. 1 und 2). Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule e. V., H. 4.
- Häsel-Weide, U./Nührenbörger, M. (2015): Aufgabenformate für einen inklusiven Arithmetikunterricht. In: Peter-Koop, A./Rottmann, T./Lüken, M. M. (Hrsg.): Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule. Offenburg: Mildener Verlag, 58–74.
- Häsel-Weide, U./Nührenbörger, M. (2017a): Förderkommentar Lernen zum Zahlenbuch 1. Leipzig: Klett.
- Häsel-Weide, U./Nührenbörger, M. (2017b): Produktives Fördern im inklusiven Mathematikunterricht – Möglichkeiten einer mathematisch ausgerichteten Diagnose und individuellen Förderung. In: Blumberg, E./Hellmich, F. (Hrsg.): Inklusiver Unterricht in der Grundschule. Stuttgart: Kohlhammer, 213–230.
- Häsel-Weide, U./Meier, S./Nührenbörger, M. (2017): Förderkommentar Lernen zum Zahlenbuch 2. Leipzig: Klett.
- Heimlich, U./Wember, F.B. (2017) (Hrsg.): Didaktik des Unterrichts im Förderschwerpunkt Lernen. Stuttgart: Kohlhammer.
- Jennessen, S./Wagner, M. (2012): Alles so schön bunt hier!? Grundlegendes und Spezifisches zur Inklusion aus sonderpädagogischer Perspektive. In: Zeitschrift für Heilpädagogik, 63. Jg., H. 8, 335–344.
- Korff, N. (2015): Inklusiver Mathematikunterricht in der Primarstufe. Erfahrungen, Perspektiven und Herausforderungen. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Müller, G. N. (1995): Kinder rechnen mit der Umwelt. In: Müller, G. N./Wittmann, E. Ch. (Hrsg.): Mit Kindern rechnen. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule, 42–63.
- Moser Opitz, E. (2008): Zählen, Zahlbegriff, Rechnen. Theoretische Grundlagen und eine empirische Untersuchung zum mathematischen Erstunterricht in Sonderklassen (3. Aufl.). Bern: Haupt.
- Nührenbörger, M./Schwarzkopf, R. (2010): Die Entwicklung mathematischen Wissens in sozial-interaktiven Kontexten. In: Böttinger, C./Bräuning, K./Nührenbörger, M./Schwarzkopf, R./Söbbeke, E. (Hrsg.): Mathematik im Denken der Kinder. Anregungen zur mathematikdidaktischen Reflexion. Seelze: Klett-Kallmeyer, 73–81.
- Prenzel, A. (2006): Jedes Kind ist auf seiner Stufe kompetent. Prinzipien Pädagogischer Lernprozessanalysen. In: Friedrich Jahresheft, H. 24, 26–28.
- Prenzel, A. (2016): Halt gebende pädagogische Beziehungen in der inklusiven Grundschule. In: Peters, S./Widmer-Rockstroh, U. (Hrsg.): Gemeinsam unterwegs zur inklusiven Schule. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule e. V., 64–72.
- Rasch, R. (2004): Offene Aufgaben für unterschiedlich leistungsfähige Kinder. In: Grundschulunterricht, 51. Jg., H. 2, 5–10.
- Scherer, P. (1995): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte. Theoretische Grundlegung und evaluierte unterrichtspraktische Erprobung. Heidelberg: Schindele.
- Scherer, P. (2017): Gemeinsames Lernen oder Einzelförderung? – Grenzen und Möglichkeiten eines inklusiven Mathematikunterrichts. In: Blumberg, E./Hellmich, F. (Hrsg.): Inklusiver Unterricht in der Grundschule. Stuttgart: Kohlhammer, 194–212.
- Scherer, P./Bönig, D. (2004) (Hrsg.): Mathematik für Kinder – Mathematik von Kindern. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule.
- Scherer, P./Moser Opitz, E. (2010): Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Heidelberg: Spektrum.
- Schmassmann, M. (2009): »Geht das hier ewig weiter?« Dezimalbrüche, Größen, Runden und der Stellenwert. In: Fritz, A./Schmidt, S. (Hrsg.): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I. Weinheim: Beltz, 167–185
- Wember, F. B. (2013): Herausforderung Inklusion: Ein präventiv orientiertes Modell schulischen Lernens und vier zentrale Bedingungen inklusiver Unterrichtsentwicklung. In: Zeitschrift für Heilpädagogik, 64. Jg., H. 1, 380–388.
- Wielpütz, H. (2010): Qualitätsanalyse und Lehrerbildung. In: Böttinger, C./Bräuning, K./Nührenbörger, M./Schwarzkopf, R./Söbbeke, E. (Hrsg.): Mathematik im Denken der Kinder. Anregungen zur mathematikdidaktischen Reflexion. Seelze: Klett-Kallmeyer, 109–114.
- Winter, H. (2016): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht: Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik (3. Aufl.). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Wittmann, E. C. (1995): Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Arithmetikunterricht. In: Müller, G.N./Wittmann, E.C. (Hrsg.): Mit Kindern rechnen. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule, 10–41.
- Wittmann, E. C. (1998): Standard Number Representations in the Teaching of Arithmetic. In: Journal für Mathematik-Didaktik, H. 2/3, 149–178.
- Wocken, H. (1998): Gemeinsame Lernsituationen. Eine Skizze zur Theorie des gemeinsamen Unterrichts. In: Hildeschiedt, A./Schnell, I. (Hrsg.): Integrationspädagogik: Auf dem Weg zu einer Schule für alle. Weinheim: Juventa, 37–52.

Gemeinsames Mathematiklernen stellt die Unterrichtspraxis vor die Herausforderung, den unterschiedlichen Potentialen der Kinder gerecht zu werden, individuelles Lernen in gemeinsamen Unterrichtsphasen zu ermöglichen, fachliche Förderung und sonderpädagogische Unterstützung zu verbinden und im interprofessionellen Team zusammenzuarbeiten.

Die Beiträge des Buches – gemeinsam geschrieben von Autorinnen und Autoren aus Mathematikdidaktik und Sonderpädagogik – geben hierzu praxisnahe Einblicke in die verschiedenen Bereiche und Aspekte des gemeinsamen Mathematiklernens in der Grundschule, der stets die Entwicklung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen aller Kinder zum Ziel hat.



9 783941 649224

ISBN 978-3-941649-22-4

Best.-Nr. 1107