

Modul „Entwicklung von Zahlvorstellungen im inklusiven Mathematikunterricht“ | Grundschule



Von Kathrin Akinwunmi und Marcus Nührenbörger, erstellt im Rahmen einer Qualifikationsmaßnahme für fachfremd unterrichtende SonderpädagogInnen im inklusiven Mathematikunterricht
 Projektleitung: Prof. Dr. Marcus Nührenbörger, Prof. Dr. Petra Scherer

Möglicher Ablauf des Moduls

Im Folgenden werden verschiedene Einsatzmöglichkeiten des Moduls bzw. der beiden Bausteine vorgestellt und jeweils notwendige Anpassungen aufgezeigt. Damit die Teilnehmenden (insbesondere, wenn sie der Zielgruppe der fachfremd Unterrichtenden angehören) die angestrebte Sicherheit in den fachlichen und fachdidaktischen Kenntnissen und Fähigkeiten erwerben, wie in den Zielen beschrieben, wird möglichst eine Kombination der beiden Bausteine empfohlen.

A: Einsatz des Moduls im Rahmen einer längerfristigen Maßnahme:

Konzipiert wurde das Modul im Rahmen einer Qualifizierungsmaßnahme mit fünf ganztägigen Fortbildungsveranstaltungen mit dazwischenliegenden Distanzphasen, die sowohl eine Vor- als auch eine Nachbereitung der Bausteine ermöglicht.



Vorbereitung

Durchführung einer diagnostischen Erhebung von Zahlvorstellungen mit den eigenen Schülerinnen und Schülern



Baustein 1

Zahlverständnis, Analyse von Zahlaspekten



Baustein 2

Zahlbeziehungen, Analyse von Anschauungsmitteln



Reflexion/Vertiefung

Durchführung einer diagnostischen Erhebung zum Darstellungswechsel mit den eigenen Schülerinnen und Schülern, erweiterte Analyse von eigenen Anschauungsmitteln

B: Kombination beider Bausteine mit Distanzphase

Sollte das Modul als eigenständige Maßnahme durchgeführt werden und ist somit keine Vorbereitung auf die Inhalte möglich, so wird die vorbereitende Aufgabe so angepasst, dass sie als Aufgabe in der Distanzphase genutzt werden kann. Gleichzeitig muss auch Baustein 1 angepasst werden, da hier kein direkter Fallbezug mehr zu den vorhandenen Schülerdokumenten hergestellt werden kann. Im zweiten Baustein sollte dann ergänzend auf die gewonnenen Erkenntnisse aus der Distanzphase eingegangen werden und diese sollten reflektiert werden.



Baustein 1

Zahlverständnis, Analyse von Zahlaspekten



Distanzphase

Durchführung einer diagnostischen Erhebung von Zahlvorstellungen mit den eigenen Schülerinnen und Schülern



Baustein 2

Zahlbeziehungen, Analyse von Anschauungsmitteln



Reflexion/Vertiefung

Durchführung einer diagnostischen Erhebung zum Darstellungswechsel mit den eigenen Schülerinnen und Schülern, erweiterte Analyse von eigenen Anschauungsmitteln

C: Kombination beider Bausteine ohne Distanzphase (stattdessen Reflexion)

Werden beide Bausteine im Rahmen einer eintägigen Veranstaltung (als zwei dreistündige Blöcke) durchgeführt, so entfällt auch die Distanzphase in der Mitte und die Aufgabe kann lediglich zur Vertiefung bzw. Nachbereitung gestellt werden.



Baustein 1

Zahlverständnis, (veränderte) Analyse von Zahlaspekten (ohne Fallbezug)



Baustein 2

Zahlbeziehungen, Analyse von Anschauungsmitteln



Reflexion/Vertiefung

Durchführung einer diagnostischen Erhebung von Zahlvorstellungen, ODER/UND zum Darstellungswechsel mit den eigenen Schülerinnen und Schülern, erweiterte Analyse von eigenen Anschauungsmitteln

D: Einsatz einer der beiden Bausteine

Grundsätzlich können beide Bausteine auch isoliert durchgeführt werden, wenn zeitlich nur ein dreistündiger Block möglich ist. Die Durchführung von Baustein 1 erlaubt den fachfremd unterrichtenden Lehrkräften einen ersten Einblick in das Thema. Bei isolierter Durchführung von Baustein 2 ist auf ein Auffangen der fehlenden Vorkenntnisse zu den Zahlaspekten zu achten. Hierzu sollten einige Folien aus Baustein 1 in den Baustein 2 aufgenommen werden.



Baustein 1

Zahlverständnis, (veränderte) Analyse von Zahlaspekten (ohne Fallbezug)
ODER

Baustein 2

Zahlbeziehungen, Analyse von Anschauungsmitteln mit Einbettung der Folien zu Zahlaspekten aus Baustein 1



Reflexion/Vertiefung

Durchführung einer diagnostischen Erhebung von Zahlvorstellungen, ODER/UND zum Darstellungswechsel mit den eigenen Schülerinnen und Schülern, erweiterte Analyse von eigenen Anschauungsmitteln

Zielgruppe und Ziele

SonderpädagogInnen, die im inklusiven Mathematikunterricht fachfremd unterrichten:

- erwerben fachdidaktisches Wissen über Zahlaspekte sowie Zahldarstellungen und Anzahlerfassung.
- lernen Möglichkeiten zur Diagnose und Förderung zur Entwicklung von Zahlvorstellungen im inklusiven Mathematikunterricht kennen.
- erwerben fachdidaktisches Wissen über Zählkompetenzen, Zahlbeziehungen und das dezimale Stellenwertsystem.
- analysieren Anschauungsmittel hinsichtlich der Darstellungsmöglichkeiten von Zahlen und reflektieren diese vor dem Hintergrund des inklusiven Mathematikunterrichts.

Hintergrund

Viele Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen, die im inklusiven Mathematikunterricht die Lernenden unterstützen und den Fachunterricht planen und durchführen, verfügen über keine mathematische bzw. mathematikdidaktische Ausbildung. Sie unterrichten fachfremd. Durch den kontinuierlichen Anstieg der inklusiv beschulten Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf wächst die Notwendigkeit der Qualifizierung von **ausgebildeten SonderpädagogInnen für den inklusiven Fachunterricht**. Hierfür spielen insbesondere die Ausbildung des fachdidaktischen Wissens und als dessen Grundlage der Erwerb fachlicher Kenntnisse eine Rolle (Blömeke et al. 2010, Baumert und Kunter 2006, Baumert et al. 2011). Diese stellen zentrale Bestandteile der Entwicklung professioneller Lehrerkompetenz dar (Clarke und Hollingsworth 2002, Shulman 1986 und 1987).

Die vorliegende Lehr- und Unterrichtspraxis im Mathematikunterricht an Förderschulen hingegen ist in der Regel stark sonderpädagogisch geprägt und weicht daher teilweise erheblich von aktuellen mathematikdidaktischen Konzepten des Lehrens und Lernens ab.

Für den inklusiven Unterricht ist eine Orientierung an eben diesen **mathematikdidaktisch fundierten Konzepten** für Kinder mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf wichtig (Moser Opitz 2016; Korff 2016). Basale fachliche und fachdidaktische Kenntnisse zur Entwicklung von Zahlvorstellungen zu vermitteln und dabei gleichzeitig an diesem Themenfeld exemplarisch die Relevanz der eigenen Durchdringung des mathematischen Inhalts aufzuzeigen sind zentrale Ziele des Moduls. Dazu bilden insbesondere **Fallbezüge zur eigenen Schülerschaft** und die Auseinandersetzung mit mathematikdidaktisch fundierten Möglichkeiten der Diagnose und Förderung am Themenfeld der Zahlvorstellungen (Häsel-Weide und Nührenböcker 2013, Scherer und Moser Opitz 2010, Häsel-Weide 2016) wichtige Elemente der Bausteine.

Grundidee des Moduls

In den beiden Bausteinen erarbeiten die Teilnehmenden die zentralen fachlichen und fachdidaktischen Aspekte zum Thema Zahlvorstellungen. Im Fokus steht die Schaffung einer Bewusstheit für die Relevanz der fachlichen Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten, welche die ausgeprägte sonderpädagogische Perspektive ergänzen muss. Gleichzeitig wird das Thema Zahlvorstellungen genutzt, um exemplarisch an diesem Inhalt aufzuzeigen, wie sich im inklusiven Mathematikunterricht Lernprozesse am gemeinsamen Inhalt auf unterschiedlichen Ebenen anregen lassen. Die Kombination einer Erweiterung ihrer mathematischen sowie mathematikdidaktischen Fähigkeiten und konkreten Anregungen für die Umsetzung von Diagnose- und Fördermöglichkeiten kann die Teilnehmenden im inklusiven Mathematikunterricht stärken und unterstützen.

Verfügbare Bausteine

Baustein 1

Zahlverständnis

Der Baustein vermittelt Hintergrundwissen und konkrete Anregungen zur Diagnose und Förderung von Kompetenzen zum Aufbau von tragfähigen Zahlvorstellungen:

- Zahlen in ihren vielfältigen Bedeutungen in unterschiedlichen Kontexten deuten (u. a. kardinale und ordinale Zahlaspekte)
- Mengen flexibel deuten, inter- und intramodale Darstellungswechsel (enaktiv, ikonisch, symbolisch) vornehmen
- Anzahlen schnell ((quasi-) simultan) erfassen

Baustein 2

Zahlbeziehungen

Der Baustein vermittelt Hintergrundwissen und konkrete Anregungen zur Diagnose und Förderung von Kompetenzen zum Aufbau von tragfähigen Zahl-vorstellungen:

- flexibel zählen (entsprechend der Stufen der Zählentwicklung und der Zählprinzipien)
- Teil-Ganzes-, Nachbarschafts- und dekadische Beziehungen zwischen Zahlen erkennen, beschreiben und nutzen
- die Struktur des Dezimalsystems verstehen (Prinzipien des Stellenwertsystems, Zahlwortbildung)

Literatur

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), S. 469–520.

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Unterricht und die mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern (COACTIV)- ein Forschungsprogramm. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 7–25). Münster: Waxmann.

Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (2010). *TEDS-M 2008. Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Bereich*. Münster: Waxmann.

Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, S. 947–967.

Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2013). *Fördern im Mathematikunterricht*. Grundschulverband: Frankfurt a.M.

Häsel-Weide, U. (2016). Mathematik gemeinsam lernen – Lernumgebungen für den inklusiven Mathematikunterricht. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht – Mathematiklernen in ausgewählten Förderschwerpunkten* (S. 9–24). Bamberg: University of Bamberg Press.

Korff, N. (2016). „...und dann kommst du aber in eine Klasse, die gewohnt ist nur Arbeitsblätter zu bearbeiten.“ – Herausforderungen der Lehrerinnenbildung für den inklusiven Unterricht. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht – Mathematiklernen in ausgewählten Förderschwerpunkten* (S. 25–40). Bamberg: University of Bamberg Press.

Moser Opitz, E. (2016). Inklusiver Mathematikunterricht – auch für Schülerinnen und Schüler mit dem Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht – Mathematiklernen in ausgewählten Förderschwerpunkten* (S. 57–60). Bamberg: University of Bamberg Press.

Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010). *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. Heidelberg: Spektrum.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, S. 4–14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), S. 1–23.

Steckbrief zu Baustein 1: Zahlverständnis

Von Kathrin Akinwunmi und Marcus Nührenbörger, erstellt im Rahmen einer Qualifikationsmaßnahme für fachfremd unterrichtende SonderpädagogInnen im inklusiven Mathematikunterricht
 Projektleitung: Marcus Nührenbörger, Petra Scherer



Grundidee des Bausteins

In diesem Baustein erarbeiten die TeilnehmerInnen die zentralen fachlichen und fachdidaktischen Aspekte zum Thema Zahlverständnis. Der Aufbau von tragfähigen Zahlvorstellungen beinhaltet den Kompetenzerwerb der Lernenden,

- Zahlen in ihren vielfältigen Bedeutungen in unterschiedlichen Kontexten zu deuten (u. a. kardinale und ordinale Zahlaspekte). Gestalten der ersten GTR/CAS-gestützten Stunde – dies geschieht anhand einer einfachen Aufgabe (Potenzblume).
- Mengen flexibel zu deuten, inter- und intramodale Darstellungswechsel (enaktiv, ikonisch, symbolisch) vorzunehmen.
- Anzahlen schnell ((quasi-) simultan) zu erfassen.

Der Baustein vermittelt den TeilnehmerInnen Hintergrundwissen und konkrete Anregungen zur Diagnose und Förderung dieser Kompetenzen. Ebenso werden Umsetzungsmöglichkeiten für den inklusiven Unterricht erarbeitet.

Zielgruppe und Ziele

SonderpädagogInnen, die im inklusiven Mathematikunterricht fachfremd unterrichten,

- erwerben fachdidaktisches Wissen über Zahlaspekte sowie Zahldarstellungen und Anzahlerfassung,
- lernen Möglichkeiten zur Diagnose und Förderung zur Entwicklung von Zahlvorstellungen im inklusiven Mathematikunterricht kennen.

Hintergrund

Viele Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen, die im inklusiven Mathematikunterricht die Lernenden unterstützen und den Fachunterricht planen und durchführen, verfügen über keine mathematische bzw. mathematikdidaktische Ausbildung. Sie unterrichten fachfremd. Durch den kontinuierlichen Anstieg der inklusiv beschulten Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf wächst die Notwendigkeit der Qualifizierung von **ausgebildeten SonderpädagogInnen für den inklusiven Fachunterricht**. Hierfür spielen insbesondere die Ausbildung des fachdidaktischen Wissens und als dessen Grundlage der Erwerb fachlicher Kenntnisse eine Rolle (Blömeke et al. 2010, Baumert und Kunter 2006, Baumert et al. 2011). Diese stellen zentrale Bestandteile der Entwicklung professioneller Lehrerkompetenz dar (Clarke und Hollingsworth 2002, Shulman 1986 und 1987).

Die vorliegende Lehr- und Unterrichtspraxis im Mathematikunterricht an Förderschulen hingegen ist in der Regel stark sonderpädagogisch geprägt und weicht daher teilweise erheblich von aktuellen mathematikdidaktischen Konzepten des Lehrens und Lernens ab.

Für den inklusiven Unterricht ist eine Orientierung an ebendiesen **mathematikdidaktisch fundierten Konzepten** für Kinder mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf wichtig (Moser Opitz 2016, Korff 2016). Basale fachliche und fachdidaktische Kenntnisse zur Entwicklung von Zahlvorstellungen zu vermitteln und dabei gleichzeitig an diesem Themenfeld exemplarisch die Relevanz der eigenen Durchdringung des mathematischen Inhalts aufzuzeigen sind zentrale Ziele des Moduls. Dazu bilden insbesondere **Fallbezüge zur eigenen Schülerschaft** und die Auseinandersetzung mit mathematikdidaktisch fundierten Möglichkeiten der Diagnose und Förderung am Themenfeld der Zahlvorstellungen (Häsel-Weide und Nührenbörger 2013, Scherer und Moser Opitz 2010, Häsel-Weide 2016) wichtige Elemente der Bausteine.

Struktur und Kernaktivitäten

Bei Einsatz nach Modell A (mehrtägige Fortbildung, siehe Modulhandbuch): Zu Beginn wird der fachdidaktische Hintergrund zu den Zahlaspekten (Krauthausen & Scherer 2007, S. 9) erläutert. Anschließend setzen sich die TeilnehmerInnen mit der Analyse von Zahlaspekten auseinander, indem sie Schüleräußerungen kategorisieren, die sie im Rahmen einer vorbereitenden Aufgabe erhoben haben. Durch den Fallbezug erfahren sie den Mehrwert der neu erworbenen Kenntnisse um die Vieldeutigkeit von Zahlen für die Diagnose eines Zahlverständnisses.

Im zweiten Teil des Bausteins befassen sich die TeilnehmerInnen mit Möglichkeiten der flexiblen Zahldarstellungen und des Darstellungswechsels sowie der Relevanz der (quasi-)simultanen Anzahlerfassung für das Mathematiklernen. Dabei werden praktische Anregungen zur Umsetzung in einem inklusiven Unterricht gegeben (vgl. PIKAS-Mathe inklusiv o. J.).

Bei Einsatz nach den Modellen B, C oder D ändern sich Struktur und Kernaktivitäten wie im Modulhandbuch beschrieben.

Verfügbares Material

1. Präsentation:
DZLM-Zahlvorstellungen-BS1-Folien
2. Arbeitsblätter für die Aktivitäten:
AB1.1_Vorbereitende Aufgabe
AB1.2_Bild zur vorbereitenden Aufgabe
AB2_Überblick über die Zahlaspekte
AB3_Analyse der Zahlaspekte
AB4_Vertiefende Aufgabe
3. Literaturhinweise:
DZLM-Zahlvorstellungen-Literatur

Außerdem notwendig:

- Laptop, Beamer, evtl. Presenter, ggf. Lautsprecher für Videos
- Vorbereitete Flipchartblätter zur Ergebnissammlung zu ABL_3, Eddings, Tesafilm oder Magnete oder sonstige Materialien für das Aufhängen der Flipchartblätter
- Ggf. Plättchen und Zwanzigerfelder für Aktivität auf Folie 19
- Übersicht über zeitliche Struktur (z. B. Flipchart)

Beispiel mögliche Zeitstruktur für einen 3 Stunden-Block

Zeit	Phase / Aktivität	Material / Medien
5–15 min	Einstieg, ggf. Erhebung Vorkenntnisse und Erfahrungen	
20 min	Input zu Zahlaspekten inklusive kleiner Plenumsaktivität	Folien (1–10)
30 min	Gruppenarbeit zur Analyse der Schülerdokumente hinsichtlich der Zahlaspekte	Folien (11–12) AB 1–3 Flipchartblätter
20 min	Austausch der Gruppenarbeit z. B. mit Museumsrundgang, Reflexion und weitere Anregungen	
30–40 min	Interaktive Erarbeitung zu Möglichkeiten der Zahldarstellungen und des Darstellungswechsels	Folien (13–26)
30–40 min	Interaktive Erarbeitung zur Anzahlerfassung und Entwicklung von Diagnose- und Fördermöglichkeiten	Folien (27–45)
15 min	Reflexion und Diskussion des Bausteininhalts	Folien (46–47) AB 4

Quelle und Nutzungsrechte


Dieser Baustein wurde in Kooperation mit allen oben genannten Autorinnen und Autoren für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert.

Er kann, soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können, soweit nicht anders gekennzeichnet, für Zwecke der Aus- und Fortbildung genutzt und verändert werden, wenn die Quellenhinweise mit DZLM, Projektname und Autorinnen und Autoren aufgeführt bleiben sowie das bearbeitete Material unter der gleichen Lizenz weitergegeben wird (<https://creativecommons.org/licenses/>). Weitere Literatur befindet sich jeweils auf den Aufgabenblättern.

Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. Zusatzmaterialien.

Literatur

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2007). Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg: Spektrum.

Kuhnke, K. (2013): Vorgehensweisen von Grundschulkindern beim Darstellungswechsel: Eine Untersuchung am Beispiel der Multiplikation im 2. Schuljahr. Wiesbaden: Springer.

Maier, P.H. (2009): NussKnacker. Mein Mathematikbuch 1. Schuljahr. Klett: Stuttgart

Nührenböcker, M., Schwarzkopf, R. (2017). Zahlenbuch 1. Stuttgart: Klett.

Mathe inklusiv mit PIKAS (Selbstlernplattform): <http://pikas-mi.dzlm.de>

Sundermann, B. & Selter, C. (2006): Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Wittmann, E. Ch.(1993): Weniger ist mehr. Anschauungsmittel im Mathematikunterricht der Grundschule. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1993. Hildesheim: Franzbecker, 394–397.

Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2011). Das Zahlenbuch. Sieben auf einen Blick. Stuttgart: Klett.

Wittmann, E. Ch., Müller, G. N. (2014). Das Zahlenbuch 1. Stuttgart: Klett.



Steckbrief zu Baustein 2: Zahlbeziehungen

Von Kathrin Akinwunmi und Marcus Nührenbörger, erstellt im Rahmen einer Qualifikationsmaßnahme für fachfremd unterrichtende SonderpädagogInnen im inklusiven Mathematikunterricht
 Projektleitung: Marcus Nührenbörger, Petra Scherer



Grundidee

In diesem Baustein erarbeiten die TeilnehmerInnen die zentralen fachlichen und fachdidaktischen Aspekte zum Thema Zahlbeziehungen. Der Aufbau von tragfähigen Zahlvorstellungen beinhaltet den Kompetenzerwerb der Lernenden:

- flexibel zählen (entsprechend der Stufen der Zählentwicklung und der Zählprinzipien),
- Teil-Ganzes-, Nachbarschafts- und dekadische Beziehungen zwischen Zahlen erkennen, beschreiben und nutzen,
- Struktur des Dezimalsystems verstehen (Prinzipien des Stellenwertsystems, Zahlwortbildung).

Der Baustein vermittelt den TeilnehmerInnen Hintergrundwissen und konkrete Anregungen zur Diagnose und Förderung dieser Kompetenzen. Mit ihrem erworbenen fachdidaktischen Wissen bewerten und reflektieren sie Anschauungsmittel hinsichtlich der Möglichkeiten der Zahldarstellungen.

Zielgruppe und Ziele

- SonderpädagogInnen, die im inklusiven Mathematikunterricht fachfremd unterrichten,
- erwerben fachdidaktisches Wissen über Zählkompetenzen, Zahlbeziehungen und das dezimale Stellenwertsystem.
 - analysieren Anschauungsmittel hinsichtlich der Darstellungsmöglichkeiten von Zahlen und reflektieren diese vor dem Hintergrund des inklusiven Mathematikunterrichts.

Hintergrund

Viele Sonderpädagoginnen und Sonderpädagogen, die im inklusiven Mathematikunterricht die Lernenden unterstützen und den Fachunterricht planen und durchführen, verfügen über keine mathematische bzw. mathematikdidaktische Ausbildung. Sie unterrichten fachfremd. Durch den kontinuierlichen Anstieg der inklusiv beschulten Lernenden mit sonderpädagogischem Förderbedarf wächst die Notwendigkeit der Qualifizierung von **ausgebildeten SonderpädagogInnen für den inklusiven Fachunterricht**. Hierfür spielen insbesondere die Ausbildung des fachdidaktischen Wissens und als dessen Grundlage der Erwerb fachlicher Kenntnisse eine Rolle (Blömeke et al. 2010; Baumert und Kunter 2006; Baumert et al. 2011). Diese stellen zentrale Bestandteile der Entwicklung professioneller Lehrerkompetenz dar (Clarke und Hollingsworth 2002; Shulman 1986 und 1987).

Die vorliegende Lehr- und Unterrichtspraxis im Mathematikunterricht an Förderschulen hingegen ist in der Regel stark sonderpädagogisch geprägt und weicht daher teilweise erheblich von aktuellen mathematikdidaktischen Konzepten des Lehrens und Lernens ab. Für den inklusiven Unterricht ist eine Orientierung an eben diesen **mathematikdidaktisch fundierten Konzepten** für Kinder mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf wichtig (Moser Opitz 2016; Korff 2016). Basale fachliche und fachdidaktische Kenntnisse zur Entwicklung von Zahlvorstellungen zu vermitteln und dabei gleichzeitig an diesem Themenfeld exemplarisch die Relevanz der eigenen Durchdringung des mathematischen Inhalts aufzuzeigen sind zentrale Ziele des Moduls. Dazu bilden insbesondere **Fallbezüge zur eigenen Schülerschaft** und die Auseinandersetzung mit mathematikdidaktisch fundierten Möglichkeiten der Diagnose und Förderung am Themenfeld der Zahlvorstellungen (Häsel-Weide und Nührenbörger 2013; Scherer und Moser Opitz 2010; Häsel-Weide 2016) wichtige Elemente der Bausteine.

Struktur und Kernaktivitäten

Bei Einsatz nach Modell A (mehrtägige Fortbildung, siehe Modulhandbuch): Zu Beginn wird der fachdidaktische Hintergrund zu Zählkompetenzen erarbeitet, indem die Zählprinzipien (Gelman und Gallistel 1978, Padberg und Benz 2011) und die Stufen der Zählentwicklung (Fuson 1988) erläutert werden.

Anschließend setzen sich die TeilnehmerInnen mit Zahlbeziehungen (Teil-Ganzes-Beziehungen, Nachbarschaftsbeziehungen und dekadische Beziehungen) auseinander. Dabei erhalten sie mithilfe von Videoausschnitten Einblicke in Fördermöglichkeiten und in die Bedeutung von Zahlbeziehungen für die Ablösung vom zählenden Rechnen (Rechtsteiner-Merz 2013). Als weiteres fundamentales Element für die Entwicklung eines tragfähigen Zahlverständnisses werden Struktur und Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems thematisiert.

Im zweiten Teil des Bausteins befassen sich die TeilnehmerInnen mit der Analyse von verschiedenen Anschauungsmitteln und bewerten diese hinsichtlich der Darstellungsmöglichkeiten von Zahlen und Operationen. Bei der Überprüfung der Materialien für die Eignung im inklusiven Mathematikunterricht, wenden sie ihr neu erworbenes Wissen an und reflektieren die Bedeutung von fachdidaktischen und sonderpädagogischen Kriterien bei der Materialauswahl.

Bei Einsatz nach den Modellen B, C oder D ändern sich Struktur und Kernaktivitäten wie im Modulhandbuch beschrieben.

Verfügbares Material

1. Präsentation:
DZLM-Zahlvorstellungen-BS1-Folien
2. Arbeitsblatt für die Aktivität:
AB5_Analyse von Anschauungsmitteln
3. Literaturhinweise:
DZLM-Zahlvorstellungen-Literatur

Außerdem notwendig:

- Laptop, Beamer, evtl. Presenter ggf. Lautsprecher für Videos
- Materialien für die Aktivitätsphase:
 - Plättchen mit Zwanzigerfeld (z.B. magnetische Version von Klett)
 - Zwanziger Rechenrahmen
 - Steckwürfel
 - Hunderterkette
 - Systemwürfelmaterial (Platten, Stangen, Würfel)
 - Zahlenstrahl; bei Teilnehmern mit Sek I auch Dezimalzahlenstrahl von Mathe-sicher-können (Prediger et al. 2014), Koffer von Cornelsen Experimenta (Selter et al. 2014)
 - Andere Materialien sind möglich
- Übersicht über zeitliche Struktur (z. B. Flipchart)

Beispiel mögliche Zeitstruktur für einen 3 Stunden-Block

Zeit	Phase / Aktivität	Material / Medien
5 min	Begrüßung und Einstieg	
30 min	Input zu Zählprinzipien und zur Zählentwicklung	Folien 3–12
30 min	Input zu Zahlbeziehungen	Folien 13–21
20 min	Input zur Struktur des dezimalen Stellenwertsystems	Folien 22–30
45 min	Gruppenarbeit zur Analyse von Materialien hinsichtlich der Darstellungsmöglichkeiten von Zahlen und Handlungen	Folien 32–34 AB5 Material
30 min	Austausch der Gruppenarbeit, Vorstellung der Materialanalyse der einzelnen Gruppen	AB5 Material
20 min	Reflexion und Diskussion des Bausteininhalts; Erläuterungen der vertiefenden Aufgaben	Folien 36–39

Quelle und Nutzungsrechte



Dieser Baustein wurde in Kooperation mit allen oben genannten Autorinnen und Autoren für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert.

Es kann, soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können, soweit nicht anders gekennzeichnet, für Zwecke der Aus- und Fortbildung genutzt und verändert werden, wenn die Quellenhinweise mit DZLM, Projektname und Autorinnen und Autoren aufgeführt bleiben sowie das bearbeitete Material unter der gleichen Lizenz weitergegeben wird (<https://creativecommons.org/licenses/>).

Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. Zusatzmaterialien.

Literatur:

- Fuson, K. (1988). Children's counting and concepts of numbers. New York: Springer.
- Hasemann, K & Gasteiger, H. (2014): Anfangsunterricht Mathematik. Berlin: Springer.
- Gelman, R. & Gallistel, C. (1978). The child's understanding of number. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Häsel-Weide, U., Nührenbörger, M., Moser Opitz, E. & Wittich, C. (2013). Ablösung vom zählenden Rechnen. Fördereinheiten für heterogene Lerngruppen. Seelze: Kallmeyer.
- Lorenz, J.H. (2009): Abbildung aus einer Vortragspräsentation: Diagnose von Rechenschwierigkeiten in den Eingangsklassen und individuelle Förderung (Teil I), Hamburg.
- Nührenbörger, M., Schwarzkopf, R. (2017). Zahlenbuch 1. Stuttgart: Klett.
- Nührenbörger, M., Schwarzkopf, R. (2017). Zahlenbuch 2. Stuttgart: Klett.
- Padberg, F. & Benz, Ch. (2011). Didaktik der Arithmetik. Heidelberg: Spektrum.



Prediger, S., Selter, C., Hußmann, S. & Nührenbörger, M. (2014): Mathe sicher können. Brüche, Prozente, Dezimalzahlen. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Berlin: Cornelsen.

Rechtsteiner-Merz, Ch. (2013). Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung. Entwicklung und Förderung von Rechenkompetenzen bei Erstklässlern, die Schwierigkeiten beim Rechnenlernen zeigen. Münster: Waxmann.

Schipper, W. (2009): Förderkartei für rechenschwache Schülerinnen und Schüler. In: Grundschulzeitschrift 2005, Jg. 19, Heft 182

Selter, Ch., Prediger, S., Nührenbörger, M., Hußmann, St. (2014): Mathe sicher können. Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Berlin: Cornelsen

Wittmann, E. Ch., Müller, G. N. (2014). Das Zahlenbuch 2. Stuttgart: Klett.