

Qualifizierung der pädagogischen Fachkräfte für inklusive Bildung

herausgegeben von
Dieter Katzenbach & Michael Urban

Band 2

Felix Buchhaupt, Jonas Becker, Dieter Katzenbach,
Deborah Lutz, Alica Strecker, Michael Urban (Hrsg.)

Qualifizierung für Inklusion

Grundschule



Waxmann 2022
Münster • New York

Diese Publikation wurde aus den finanziellen Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Qualifizierung der pädagogischen Fachkräfte für inklusive Bildung, Band 2

Print-ISBN 978-3-8309-4513-0

E-Book-ISBN 978-3-8309-9513-5

<https://doi.org/10.31244/9783830995135>

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2022

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses Werk ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht:

Namensnennung – Nicht-kommerziell –

Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



Daniel Frischemeier, Laura Korten, Tobias Wollenweber, Marcus Nührenbörger, Franz B. Wember & Christoph Selter

Das Fortbildungskonzept des Projekts GLUE – Gemeinsame Lern-Umgebungen Entwickeln

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Konzeption der Fortbildungsreihe des Projekts „Gemeinsame Lern-Umgebungen Entwickeln“ (GLUE) und einzelne Ergebnisse des Projekts beschrieben. Im Projekt wurde eine sechsteilige Blended-Learning-Fortbildungsreihe entwickelt, die als Kombination von (1) online auf der Plattform „Mathe inklusiv mit PIKAS“ (pikas-mi.dzlm.de) verfügbarem theoretischem Hintergrund und konkreten Unterrichts Anregungen zum inklusiven Mathematikunterricht, (2) konkreten Workshop-Aktivitäten zur kollaborativen Entwicklung Gemeinsamer Lern-Umgebungen sowie (3) praxisnahen Erprobungen der Aufgabenstellungen und (4) deren gemeinsamen Reflexion konzipiert war. Angezielt war die Unterstützung der Lehrkräfte bei der Planung und der Umsetzung eines differenzsensiblen, fachlich sowie fachdidaktisch fundierten inklusiven Mathematikunterrichts. An der Fortbildung nahmen 101 Lehrkräfte von allgemeinen Schulen und von Schulen für sonderpädagogische Förderung teil. Als Ergebnis werden in diesem Beitrag exemplarische Einblicke in die Auswirkungen des Blended-Learning-Programms auf die Einstellungen der Lehrkräfte zum inklusiven Mathematikunterricht und auf die Entwicklung adaptiver mathematikdidaktischer Kompetenzen bei der Entwicklung Gemeinsamer Lern-Umgebungen gegeben.

Schlüsselworte: Blended-Learning, Lehrerfortbildung, Professionalisierung, inklusiver Mathematikunterricht, Gemeinsames Lernen, Mathematik

Abstract

This paper describes the conception of the in-service course of the project “Gemeinsame Lern-Umgebungen Entwickeln” (Developing Collaborative Learning Environments, GLUE) and the preliminary results of the project. In the project, a six-part blended learning course was developed. It was designed as a combination of (1) theory and concrete teaching suggestions for inclusive mathematics teaching available online on the platform “Mathe inklusiv mit PIKAS” (maths inclusive with PIKAS) (pikas-mi.dzlm.de), (2) concrete workshop activities for the development of collaborative learning environments, as well as (3) practical try-outs of the learning environments and (4) their joint reflection. The aim was to support teachers in planning and implementing differentiation-sensitive and subject-didactically sound inclusive mathematics teaching. 101 teachers from regular schools and schools for special needs education took part in the course. This paper provides exemplary insights into the effects of the blended learning programme on teachers’ attitudes towards inclusive mathematics teaching and on the development of adaptive mathematics didactic competences in the development of collaborative learning environments.

Keywords: blended learning, teacher training, professionalisation, inclusive mathematics education, collaborative learning, mathematics

1. Professionelle Kompetenzen im inklusiven Mathematikunterricht

Mit dem Ausbau inklusiver Schulen sind in den letzten Jahren eine Vielzahl an Fragen zur Gestaltung des inklusiven Unterrichts und zur Professionalisierung der Lehrpersonen aufgekommen. Angesichts der Heterogenität der Lernenden in einer inklusiven Klasse erweist es sich als besondere Herausforderung, die Pole zwischen individueller Förderung von Kindern mit ihren besonderen Lernpotentialen und auch Lernschwierigkeiten auf der einen Seite und der bewussten Herstellung von sozial-interaktivem fachlichen Lernen aller in einer Gemeinschaft der Lernenden auf der anderen Seite auszubalancieren (Werning & Lütje-Klose, 2012). Professionelles Handeln im inklusiven Fachunterricht setzt folglich nicht allein spezifische pädagogische und sonderpädagogische Kompetenzen voraus, sondern auch fachliche und fachdidaktische Kompetenzen ebenso wie grundlegende Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen.

Das in diesem Beitrag beschriebene Projekt „Gemeinsame Lern-Umgebungen Entwickeln“ (GLUE)¹ zielt auf die Erweiterung professioneller Kompetenzen von Lehrkräften der Grund- und Sekundarstufe sowie der Förderschule, die im inklusiven Mathematikunterricht tätig sind (Interventionsgruppe). Die professionellen Kompetenzen der Lehrkräfte werden verglichen mit den Effekten bei Lehrkräften, die zunächst lediglich über die Website «Mathe inklusiv mit PIKAS» (pikas-mi.dzlm.de) informiert worden sind und die Website im Rahmen eines unangeleiteten digitalen Selbststudiums nutzen konnten (Wartekontrollgruppe). Hierzu nehmen die Lehrkräfte der Interventionsgruppe an einer sechsteiligen Fortbildungsreihe mit zwischengeschalteten Übungsphasen teil, die als Blended-Learning-Format konzipiert ist und digitale Angebote der Website „Mathe inklusiv mit PIKAS“ integriert.

Professionelle Kompetenzen werden im Projekt konzeptualisiert als kognitive wie auch affektiv-motivationale Dispositionen, die sich fachgebietsspezifisch auf konkrete Aufgaben beziehen, denen ein erfolgreiches Verhalten in unterrichtlichen Situationen zugrunde liegt und die eine gewisse Stabilität über einzelne Unterrichtssituationen hinweg aufweisen (Barzel & Selter, 2015; Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015).

Unter den kognitiven Dispositionen werden im Projekt das mathematische und mathematikdidaktische Inhaltswissen wie auch das pädagogische Wissen subsumiert – also das interdisziplinäre Wissen über Lernprozesse, effektives Klassenmanagement und Unterrichtsplanung sowie das Wissen über erfolgreiche Strategien der Kommunikation und Interaktion im Klassendiskurs. Vorrangig geht es um die Ausbildung eines fundierten Verständnisses fachlich bedeutsamer Konzepte und Prinzipien und differenzierter Kenntnisse über produktive Formen der Gestaltung mathematischer Lernumgebungen zur individuellen Förderung der inhalts- und der prozessbezogenen Kompetenzen der Lernenden (Baumert et al., 2010; Blömeke, Kaiser & Dohrmann, 2011; Kunter et al., 2013).

1 Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01NV1708 gefördert.

Im Forschungsprojekt GLUE wird dieses Wissen aus der Perspektive des inklusiven Mathematikunterrichts erweitert, indem zum einen anhand ausgewählter Unterrichtsinhalte adaptive Strategien zur individuellen Diagnose möglicher Lernschwierigkeiten und zur individuellen Förderung entwickelt werden. Zum anderen werden die Potenziale des gemeinsamen Lernens an einem Thema durch kooperative Aktivitäten an substantiellen Aufgabenstellungen ausgelotet (Häsel-Weide & Nührenbörger, 2019; Scherer, Beswick, DeBlois, Healy & Moser Opitz, 2016). Für die Gestaltung eines effektiven inklusiven Mathematikunterrichts sind neben dem fachbezogenen und dem pädagogischen Wissen entsprechende Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von besonderer Bedeutung (vgl. Gasterstädt & Urban, 2016; Scherer et al., 2016; Schwarzer & Hallum, 2008). Die Bereitschaft zur aktiven Gestaltung inklusiver Lernumgebungen steht im Zusammenhang mit einer positiven Einstellung zur Inklusion wie auch mit der Selbsteinschätzung, inklusive Bildungsprozesse wirksam gestalten zu können (Hellmich, Löper & Görel, 2019; Schwarzer & Warner, 2014). Letzteres betrifft sowohl den differenzierten Mathematikunterricht im Allgemeinen als auch die Förderung von einzelnen Kindern mit ausgeprägten Lernschwierigkeiten im Besonderen (Häsel-Weide & Nührenbörger, 2021).

Im GLUE-Projekt wird versucht, die Einstellungen von Lehrkräften zur Inklusion und ihre Selbstwirksamkeitserwartungen gezielt auszubauen, indem einerseits grundlegende Informationen über mathematische Lernschwierigkeiten und Förderbedarfe wie auch über erfolgreiche adaptive Lernumgebungen vermittelt und diese andererseits in realen und simulierten Unterrichtssituationen erprobt und reflektiert werden.

Nach Lipowsky (2004) kann die Teilnahme an Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen Lehrkräften helfen, ihre professionellen Kompetenzen weiterzuentwickeln, wenn grundlegende Gestaltungsmerkmale berücksichtigt werden. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass die Angebote iterativ und kontinuierlich über einen längeren Zeitraum angeboten werden, an den Interessen der Beteiligten anknüpfen, spezifische fachliche Lernprozesse von Schüler:innen ansprechen und dazugehöriges Wissen und Erfolg versprechende Handlungsstrategien bereitstellen. Darüber hinaus ist es wichtig, selbstgesteuertes und selbstorganisiertes Lernen vorzusehen wie auch kooperative Reflexionsphasen zu organisieren und zu unterstützen (siehe auch Selter, Gräsel, Reinold & Trempler, 2015; West & Staub, 2003). Barzel und Selter (2015) identifizieren auf der Grundlage empirischer Studien sechs methodische Merkmale erfolgreicher Fortbildungen.

<i>Kompetenzorientierung</i> : Orientierung an den von den Teilnehmenden aktiv zu erwerbenden inhaltlichen und methodischen Kompetenzen	<i>Teilnehmendenorientierung</i> : Orientierung an den vielfältigen individuellen Bedürfnissen und Überzeugungen der Teilnehmenden
<i>Lehr-Lern-Vielfalt</i> : Integration von unterschiedlichen methodischen Zugängen zu den Inhalten	<i>Fallbezug</i> : Integration von exemplarischen authentischen Fällen aus der konkreten Unterrichtspraxis und diskursive Auseinandersetzung mit konkreten Fallvignetten
<i>Kooperationsanregung</i> : Integration von Arbeitsprozessen, in denen mehrere Teilnehmende gemeinsam und kommunikativ tätig sind	<i>Reflexionsförderung</i> : Aufforderungen zur kritischen und konstruktiven Reflexion selbst erlebter oder beobachteter Unterrichtssituationen

Diese Merkmale wurden im GLUE-Projekt als Leitlinien der Blended-Learning-Fortbildungsreihe aufgegriffen. Im Mittelpunkt der Fortbildung stand (1) die Auseinandersetzung der Teilnehmenden mit theoretischen Inputs zum inklusiven Mathematikunterricht, (2) die Erörterung praktischer Beispiele der Gestaltung gemeinsamer Lernumgebungen, die fachliches und soziales Mathematiklernen von vielfältig lernenden Schüler:innen ermöglichen, und (3) die kollaborative Entwicklung, Adaption und Reflexion gemeinsamer Lernumgebungen für den Unterricht in den Klassen der Teilnehmenden.

2. Methodische Grundlagen des Forschungsprojekts GLUE

Die Entwicklung und Ausprägung der professionellen Kompetenzen von Lehrkräften für die Gestaltung des inklusiven Mathematikunterrichts wurden in einem quasi-experimentellen Prä-Post-Test-Design mit Nachmessungen und zwei Interventionsgruppen (A und B) erhoben. Die Interventionsgruppe B entspricht der o. a. Wartekontrollgruppe.

Die Gesamtkohorte der Teilnehmenden an der Studie betrug $n=101$ (Interventionsgruppe A: $n=39$ und Interventionsgruppe B: $n=62$). Die Lehrkräfte unterschieden sich in beiden Interventionsgruppen kaum im Geschlecht (83 % Frauen, 17 % Männer). Es nahmen Lehrkräfte mit unterschiedlicher Ausbildung teil: Grundschule: 48 %, Sekundarstufe: 11 %, Förderschule: 36 %, Grundschule mit Zusatzqualifikation Förderschule: 4 %, andere: 2 %). Auch war die Anzahl an Förderschullehrkräften in beiden Gruppen ähnlich (36 %). Weitere Daten können der Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Informationen zu den Teilnehmenden an der Studie im Rahmen des GLUE-Projekts

Alter	≤ 30 Jahre	31–40 Jahre	41–50 Jahre	51–60 Jahre		
	19%	36%	26%	20%		
Erfahrungen im Unterrichtsfach Mathematik	≤ 3 Jahre	3–15 Jahre	> 15 Jahre	Keine Information		
	19%	50%	31%	1%		
Erfahrungen im inklusiven Unterricht	0 Jahre	1–3 Jahre	4–6 Jahre	7–9 Jahre	10–12 Jahre	> 12 Jahre
	14%	34%	30%	11%	3%	7%

Die Daten der Teilnehmenden wurden mittels eines Fragebogens an drei (Interventionsgruppe A) bzw. vier (Interventionsgruppe B) Zeitpunkten erhoben. Die quantitative Auswertung der Fragebogendaten wurde mit der qualitativen Analyse von Interviewdaten und schriftlichen Erläuterung der Lehrkräfte verknüpft. Während die Interventionsgruppe A nach dem Prä-Test im Spätsommer 2018 (T_1) mit dem halbjährigen Blended-Learning-Programm begann (Post-Test im Februar 2019 (T_2) und Follow-up-Test im November 2019 (T_3)), fungierte die Interventionsgruppe B zunächst als Wartekontrollgruppe (Prä-Test im September 2018 (T_0)). Während dieser Zeit hatte sie Zugang zum unbegleiteten Online-Angebot. Die Ergebnisse des Abschluss-Tests im Februar 2019 (T_1) dienen auch als Prä-Test für das Blended-Learning-Angebot, das direkt im Anschluss an die Fortbildungsreihe der Interventionsgruppe A begann und mit dem Posttest im Juli 2019 (T_2) und dem Follow-up-Test im Februar 2020 (T_3) abgeschlossen wurde (s. Abb. 1).

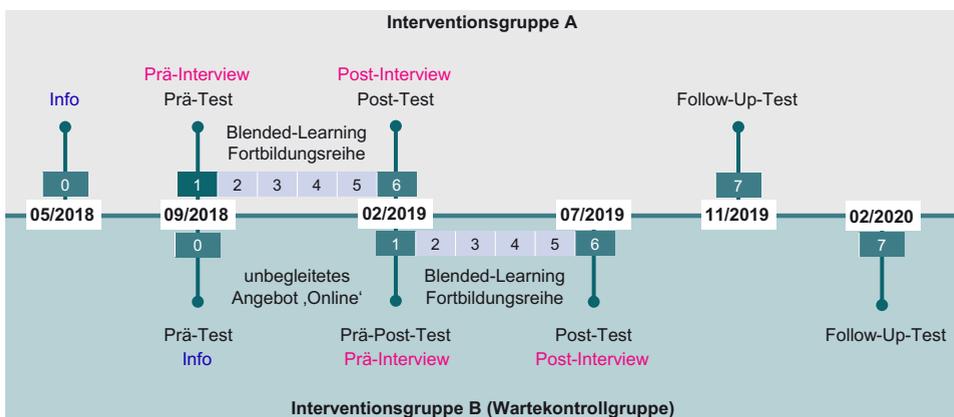


Abbildung 1: Forschungsverlauf der Studie im Rahmen des GLUE-Projekts

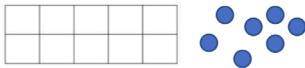
Die Einstellungen von Lehrkräften zum inklusiven Mathematikunterricht wurden mit Hilfe der Kurzskalen für inklusive Einstellungen und Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen (KIESEL) (Bosse & Spörer, 2014) erhoben. Die Items und Antwortformate wurden weitestgehend beibehalten, lediglich die Ausrichtung der Fragen wurde mit Blick auf den inklusiven Mathematikunterricht spezifiziert, und das bipolare vierstufige Likert-Antwortformat wurde mit Blick auf die weiteren Fragen auf eine sechsstufige Skala erweitert. Die Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte wurden hingegen mit ausgewählten Items aus dem Fragebogen zur „Selbstwirksamkeit von Lehramtsstudierenden in Bezug auf inklusiven Unterricht“ verwendet (Schulze, Lüke, Schröter, Krause & Kuhl, 2019). Auch hierbei wurden die Fragen fachspezifisch auf den inklusiven Mathematikunterricht ausgerichtet. Die empirischen Daten zu Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests für abhängige Stichproben ausgewertet (die nonparametrische Entsprechung des t-Tests). Moderationseffekte wurden mittels zweifaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung (mixed design) erhoben, einer parametrischen, aber relativ robusten Methode (Bühner & Ziegler, 2017). Um konservativ zu testen, wurden nur die Varianzen analysiert, wenn signifikante Haupteffekte gefunden wurden.

Neben der quantitativen Auswertung wurden Aussagen zu den adaptiven und diagnostischen mathematikdidaktischen Kompetenzen der Lehrkräfte anhand von zwei den Fragebogen ergänzenden offenen Fragen erhoben. In Anlehnung an die Erhebungen von Brandt (Brandt, Ocken & Selter, 2017) erhielten die Lehrkräfte zum einen eine Aufgabenstellung, die mit Blick auf den Einsatz im inklusiven Mathematikunterricht verändert werden sollte. Zum anderen erhielten sie ein Schüler:innendokument, das ausgewertet werden sollte und zu dem mögliche Förderanregungen entwickelt werden sollten (s. Abb. 2). Darüber hinaus wurden differenzierte Daten zu den fachspezifischen mathematikdidaktischen Kompetenzen mittels Telefoninterviews gewonnen. Die Interviews wurden mit einzelnen Lehrkräften zu den Messzeitpunkten T_1 und T_2 durchgeführt.

Für die Auswertung der Daten und die Vergleiche zwischen den Kohorten sind nur die Daten der Lehrkräfte in die Auswertung eingeflossen, die in der jeweiligen Kohorte an allen Messzeitpunkten an der Befragung teilgenommen haben. Dieses waren insgesamt 87 Lehrkräfte. Die schriftlichen Ausführungen der Lehrkräfte wurden mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) analysiert. Dabei wurden zunächst deduktiv drei Hauptkategorien auf der Grundlage stoffdidaktischer Analysen differenzsensibler Aufgabenstellungen für den inklusiven Mathematikunterricht und entsprechende Unterkategorien generiert, die dann in einem zweiten Schritt induktiv angereichert und ergänzt worden sind. Auf dieser Basis wurde ein Kodiermanual erstellt und eine Häufigkeitsauswertung vorgenommen.

Aufgaben adaptieren
 Sie haben für den Unterricht in Ihrer Klasse folgende Aufgabe zum Thema „Muster legen“ ausgesucht:

„Finde verschiedene Möglichkeiten, sieben Plättchen in das Zehnerfeld zu legen.“



Zeichne deine Lösungen auf.

Wie würden Sie diese Aufgabe für den inklusiven Mathematikunterricht anpassen und adaptieren, sodass alle Kinder jedes Leistungsniveaus teilhaben können? (differenzsensible Unterrichtsplanung)

Abbildung 2: Aufgabe zur Aufgabenadaptation

3. Vorstellung des Fortbildungskonzepts GLUE

Blended-Learning: Die Blended-Learning-Fortbildungsreihe war so aufgebaut, dass in den jeweils dreistündigen Präsenzveranstaltungen die Teilnehmenden in Gruppen von ca. 25 Personen an exemplarischen und authentischen Unterrichtsbeispielen und Fallvignetten gemeinsam diskursiv arbeiteten und darauf bezogen konkrete Lernumgebungen entwickelten, erprobten und reflektierten (Werning & Arndt, 2013). Auf diese Weise konnten die Teilnehmenden in den multiprofessionellen Teams aus den Perspektiven der Sonderpädagogik und Grundschule bzw. Sekundarstufe reflexiv ihre fachdidaktischen, fachlichen und (förder-)pädagogischen Kompetenzen weiterentwickeln (Korten, Nührenböcker, Selzer, Wember & Wollenweber, 2019).

Der Abstand zwischen den Fortbildungen betrug ca. vier Wochen. Zwischen den Fortbildungen erprobten die Lehrkräfte in ihrem Unterricht eine von ihnen im Team vorbereitete und anschließend auch reflektierte Praxisaufgabe (z. B. eine eigens entwickelte Lernumgebung), die an die Themen der vorangegangenen Fortbildung anschließt (Theorie-Praxis-Transfer, s. Abb. 3). Außerdem konnten sie sich an der Website „Mathe inklusiv mit PIKAS“ orientieren und dort Anregungen einholen, denn die Entwicklung der Lernumgebungen fußte auf den in der Fortbildungsreihe thematisierten fachdidaktischen und sonderpädagogischen Grundprinzipien eines differenzsensiblen inklusiven Mathematikunterrichts, die ihrerseits wiederum Bezug auf die Website „Mathe inklusiv mit PIKAS“ nehmen.

Die Unterrichtsideen der Website und der Fortbildungen orientierten sich an den Prinzipien des aktiv-entdeckenden Lernens, der natürlichen Differenzierung, des Spiralprinzips und des Lernens von- und miteinander (Wittmann, 1995; Wittmann, 2001; Krauthausen & Scherer, 2013; Scherer et al., 2016) und nahmen die Gestaltung eines inklusiven Mathematikunterrichts in besonderer Weise in den Blick. Gleichzeitig wurden wichtige Leitlinien für einen inklusiven Mathematikunterricht (Aufgaben adaptieren, gemeinsamen Austausch anregen, diagnosegeleitet fördern, effektiv üben) mit mathematischen Inhalten unterlegt, die für die Lernentwicklung von

Schüler:innen in der Primarstufe und frühen Sekundarstufe wichtig sind (Häsel-Weide & Nührenböcker, 2017; Korten et al., 2019).

Die Präsenzveranstaltungen bestanden aus jeweils einer ganztägigen Start- und Abschlussveranstaltung sowie vier halbtägigen Fortbildungen. In diesen wurden die angesprochenen Inhalte durch die Vorbereitung der Praxisaufgaben vertieft, die anschließend von Tandems im eigenen Unterricht erprobt wurden, die möglichst aus einer Lehrkraft mit einer Ausbildung für das Lehramt der Primar- oder Sekundarstufe und einer Lehrkraft für sonderpädagogische Förderung bestanden. Inhaltlich behandelt wurden didaktische Themen (sog. gute Aufgaben und Differenzierungskonzepte für Lernende mit Unterstützungsbedarf im Mathematikunterricht, differenzensible Unterrichtsplanung und Adaption von Aufgaben, diagnosegeleitetes Fördern, Umgang mit Anschauungsmitteln und Darstellungswechsel, gemeinsamer Austausch der Lernenden im Unterricht und Kooperation und Teamarbeit der Lehrkräfte – s. Abb. 3, links). Als exemplarische curriculare Bereiche dienten die Entwicklung tragfähiger Zahlvorstellungen, der Aufbau tragfähiger Operationsvorstellungen, das Zahlenrechnen und die Grundlegung von Stellenwertverständnis (s. Abb. 3, rechts).

1. ‚Gute‘ Aufgaben, Lernende mit Unterstützungsbedarf, Differenzierungskonzepte im Mathematikunterricht		Grundlagen
2. Aufgaben adaptieren und differenzensible Unterrichtsplanung		Zahlvorstellungen
3. Diagnosegeleitet fördern		Operationsvorstellungen
4. Darstellungswechsel & Umgang mit Anschauungsmitteln		Stellenwertverständnis
5. Gemeinsamen Austausch anregen		Zahlenrechnen
6. Kooperation verschiedener Professionen		Größenvorstellungen und Umgang mit Größen

Abbildung 3: Aufbau der Fortbildungsreihe

Gestaltungsprinzipien: Die im GLUE-Projekt vorgenommene Verknüpfung von web-basiertem Lernen und Präsenzlernen greift die Qualitätsdimensionen *Lehr-Lern-Vielfalt* und *Teilnehmendenorientierung* von Lehrerfortbildungen in besonderer Weise auf (s. Tab. 2). Den Teilnehmenden wurde die Gelegenheit eröffnet, über die Website eigene inhaltliche Schwerpunkte zu setzen und multimedial vielfältige Zugänge zu den Themenfeldern der Fortbildung zu wählen. Somit verknüpfte das Blended-Learning-Angebot Vorteile von Online-Materialien (niedrigschwellige, kostenlose und permanente Verfügbarkeit, nichtlineare Bearbeitung von verlinkten Ressourcen im individuellen Tempo) mit den Stärken von Präsenzveranstaltungen (persönlicher Kontakt, kollegialer Austausch, Diskussionen und Feedback in der Gruppe, individuelles und gemeinsames Bearbeiten von Aufgaben) (Kraft, 2003; Reinmann, 2005).

Die Blended-Learning-Fortbildungsreihe war somit geeignet, zwei Schwierigkeiten des dezentralen Individualstudiums zu mildern: Das Problem mangelnder Studienmotivation, das sich oft bei länger andauerndem Selbststudium ohne direkte zwischenmenschliche Kontakte zu anderen Teilnehmenden einstellt, und das Problem unzureichender Lern- und Arbeitsmethoden, das manchen Teilnehmenden die erfolgreiche Bearbeitung und Nutzung der verfügbaren Materialien erschwert (Iberer, 2013).

In den Präsenzveranstaltungen wurden ausgesuchte Inhalte des Online-Materials aufgegriffen, vertieft und problematisiert (*Kompetenzorientierung*), in exemplarischen Fällen konkretisiert (*Fallbezug*) und mit den Erfahrungen aus dem Unterrichtsalltag der Teilnehmenden verknüpft. Über gezielte Aufgaben, die zum Beobachten und Experimentieren im eigenen Unterricht anregen und allein oder in multiprofessionellen Tandems zwischen den Präsenzveranstaltungen bearbeitet werden sollten, ließ sich der Transfer des Gelernten in die alltägliche Unterrichtspraxis fördern (*Teilnehmendenorientierung*). Diese wurden mit anderen Teilnehmenden oder den Lehrenden kritisch reflektiert (*Reflexionsförderung*).

Tabelle 2: Qualitätsdimensionen von Lehrendenfortbildung und Realisierungsmöglichkeiten im individuellen Fernstudium und im gemeinsamen Präsenzstudium

Zielsetzung Qualitätsdimension	Individuelles Fernstudium	Gemeinsames Präsenzstudium
Kompetenzorientierung	An zu erwerbenden Kompetenzen ausgerichtete Online-Ressourcen	An zu erwerbenden Kompetenzen ausgerichtete Aufgaben und Aktivitäten
Teilnehmendenorientierung	Alltagsnahe Aufgaben mit Praxisbezug zur Aktivierung oder selbstkritischen Prüfung von Vorwissen/ konkrete Vorschläge für den Unterrichtsalltag	Bearbeitung von Fragestellungen und Problemen aus der Praxis der Teilnehmenden/konkrete Vorschläge für den Unterrichtsalltag
Lehr-Lern-Vielfalt	Nichtlineare Bearbeitung von verlinkten Ressourcen in individuellem Lerntempo	Interkollegiale Interaktion mit den Lehrenden/multiple Perspektiven durch wechselnde Kooperationspartner:innen
Fallbezug	Integrierte Fallbeispiele	Praxisaufgaben für den Transfer in den Unterrichtsalltag
Kooperationsanregung		Bildung multiprofessioneller Teams zur Bearbeitung von Praxisaufgaben
Reflexionsförderung	Individuelle Aufgaben zum Hinterfragen der eigenen Praxis	Direkter Austausch über Praxisaufgaben und Lernaktivitäten/ Hinterfragen der eigenen Praxis/ Erfahrung multipler Perspektiven auf Problemlösungen

Neben dem Kernelement des Blended-Learning legte das Fortbildungskonzept einen Schwerpunkt auf den Theorie-Praxis-Transfer und griff dadurch die Qualitätsdi-

mensionen *Fallbezug*, *Kompetenzorientierung* und *Reflexionsförderung* auf. Die Umsetzung und die erlebten Handlungsmuster wurden von den Teilnehmenden in der jeweils folgenden Präsenzveranstaltung kollektiv reflektiert (s. Kapitel 5). Somit gestalteten die Teilnehmenden nicht nur ihre Praxis auf der Basis der erlebten theoretischen Einblicke, sondern brachten ihre in der Praxis gesammelten Erfahrungen wiederum aktiv in die Präsenzphase ein. Diese Reflexion über die selbst und von den Kolleg:innen erlebte Praxis scheint zentrale Bedeutung für die Kompetenzentwicklung von Lehrpersonen zu haben (Herzog, 1995; Wyss, 2008).

Die Fortbildung adressierte Lehrkräfte mit unterschiedlichen Ausbildungshintergründen und Professionserfahrungen. Beispielsweise verfügen Regelschullehrkräfte häufig über ein stärkeres fachliches und fachdidaktisches Studium zur Initiierung des Mathematikunterrichts im Klassenunterricht, während Sonderpädagog:innen spezifische Expertise im Bereich besonderer Lernbeeinträchtigungen und der Diagnose und Förderung besitzen (Moser & Kropp, 2015; Scherer, Nührenböcker & Ratte, 2020). Mit Bezug auf die Qualitätsdimension *Kooperationsanregung* lag ein Schwerpunkt des Fortbildungskonzepts darauf, dass die Lehrkräfte bei der Planung wie auch bei der Umsetzung und Reflexion der Praxisaufgaben kooperieren und hierzu multiprofessionelle Teams bilden. Die multiprofessionellen Teams aus Regel- und Förderschullehrkraft erhielten somit Gelegenheiten, sich über Professionsgrenzen hinweg auszutauschen. Zudem arbeiteten sie während der Praxisphasen miteinander, um nicht allein ihre persönliche Arbeit im inklusiven Unterricht zu reflektieren, sondern auch ihre fachgebundene Zusammenarbeit mit den Kolleg:innen.

Gemeinsame Lernumgebungen: Wenn Kinder mit und ohne Unterstützungsbedarf im Unterricht die Chance haben sollen, gemeinsam miteinander und voneinander zu lernen, benötigen sie substanzielle Lernumgebungen, wie die in der Fortbildungsreihe entwickelten, erprobten und reflektierten (Häsel-Weide et al., 2017). Das sind herausfordernde und mathematisch tragfähige Aufgaben, die so in komplexe Lernarrangements eingebunden sind, dass sie von Lernenden mit sehr unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gemeinsam bearbeitet werden können und die so offen gestaltet sind, dass die Kinder durch natürliche Differenzierung auf ihren individuellen Lern- und Verständnisniveaus arbeiten (Wittmann, 1998, 2010). In der Fortbildungsreihe wurden entsprechende „gemeinsame Lernumgebungen“ für den Mathematikunterricht in der Primarstufe thematisiert, die von den Teilnehmenden mit Blick auf ihre jeweilige Klassenstufe adaptiert wurden (s. Abb. 4).

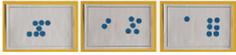
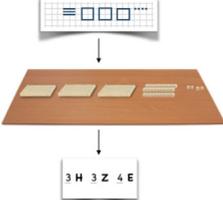
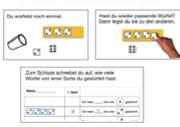
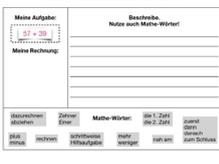
 <p>„Muster legen“</p>	<p>„Immer 7 Plättchen! Lege verschiedenen Muster.“</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 1
 <p>„Zahlen darstellen“</p>	<p>„Lege nach und schreibe auf.“</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 2 • Klasse 3 • Klasse 4
 <p>„Pasch würfeln“</p>	<p>„Spiele das Spiel „Pasch würfeln“. Dokumentiere deine Würfe ...“</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 2 • Klasse 3
 <p>„Rechenwege beschreiben und darstellen“</p>	<p>„Beschreibe deinen Rechenweg. Nutze auch Mathe-Wörter.“</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 2 • Klasse 3 • Klasse 4

Abbildung 4: Beispiele für Basisaufgaben von gemeinsamen Lernumgebungen

Die Aufgabenstellungen wurden für inklusive Lerngruppen so aufbereitet, dass sie folgende vier Leitlinien „gemeinsamer Lernumgebungen“ im Fach Mathematik berücksichtigen:

- *Niedrige Einstiegsschwelle:* Alle Schüler:innen können in einem gemeinsamen Einstieg einen Zugang zum Lerngegenstand erhalten und sich mathematisch aktiv in eine erste Erkundung des Themas einbringen.
- *Inhaltliche Ganzheitlichkeit:* Die Aufgabenstellung bietet den Lerngegenstand in einem inhaltlich-strukturellen Rahmen an, so dass sowohl der Basisstoff der thematischen Kernidee als auch weiterführende strukturelle Themenfelder miteinander verknüpft werden können. Somit können Schüler:innen, die sich auf individuellem Niveau mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen, immer wieder das Niveau variieren und auch in den fachlichen Austausch mit anderen Lernenden kommen.
- *Inhaltliche Adaptivität:* Die Aufgabenstellung kann durch die Lehrkraft oder aber auch durch die Schüler:innen so verändert werden, dass explizit spezifische Lernvoraussetzungen einzelner Kinder berücksichtigt werden können.
- *Soziale und fachliche Teilhabe:* Die inhaltliche Arbeit an der Aufgabenstellung bietet Raum für fachlich bedeutsame Prozesse wie das Kommunizieren, Darstellen, Argumentieren, Modellieren und Problemlösen. Dadurch eröffnen sich für alle Lernenden Angebote für fachlich geprägte Begegnungen und Aushandlungsprozesse.

In jeder Veranstaltung wurde das Hintergrundwissen der zentralen Themenfelder des Mathematiklernens in der Grundschule behandelt. Anschließend wurde exemplarisch eine gemeinsame Lernumgebung vorgestellt, die von den Teilnehmenden in Kleingruppen für die jeweils eigene Unterrichtspraxis adaptiert und erprobt wird. Hierzu wurde den Lehrkräften die Lernumgebung inhaltlich zugänglich anhand eines Planungsrasters präsentiert, das wiederum als Vorlage für die inhaltliche Strukturierung weiterer Adaptionen der Lernumgebung für die eigene Unterrichtspraxis

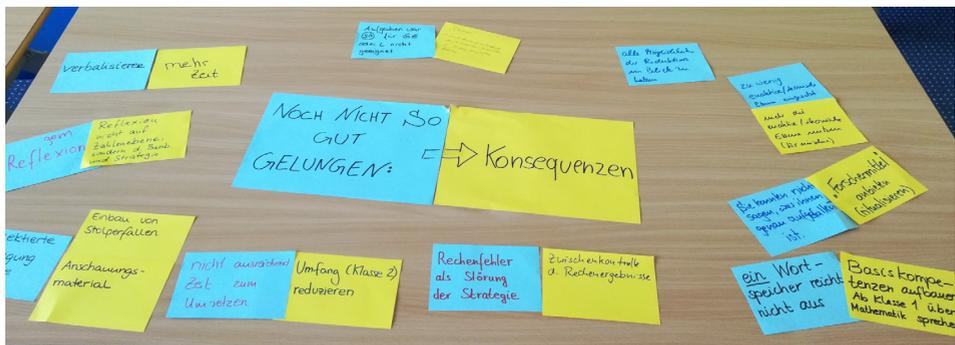


Abbildung 6: Gemeinsame Austauschphasen

Den Abschluss der Fortbildungsreihe bildete die Auseinandersetzung mit Fragen im Kontext der Implementation des Ansatzes an der eigenen Schule entlang folgender Leitfragen:

- Wie lassen sich die Unterrichtsbeispiele für Ihren eigenen Unterricht adaptieren?
- Wie können konkrete Erweiterungs-, Reduktions- und individuelle Unterstützungsmöglichkeiten für Ihre eigene Klasse aussehen?
- Wie lassen sich diese Unterrichtsbeispiele sowie andere Materialien und Ideen aus den Fortbildungsveranstaltungen an Ihrer Schule implementieren?
- Wie könnte die Umsetzung einer Implementation konkret aussehen?

4. Erkenntnisse zur Fortbildungsreihe „GLUE“

Die Auswertung der Fragebögen bei den 87 Lehrkräften, die an allen sechs Veranstaltungen der Blended-Learning-Fortbildung teilnahmen, weist deutlich darauf hin, dass die angebotenen Online-Materialien wesentlich intensiver genutzt wurden als in dem reinen Online-Angebot. Für eine Veränderung der Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen war die Kombination von konkreten Fortbildungsaktivi-

täten und die Bereitstellung von Online-Materialien sehr erfolgreich. Bei den Einstellungs- und Selbstwirksamkeitsvariablen konnten positive Veränderungen vom Prä- zum Posttest beobachtet werden. Besonders herauszustellen ist hierbei, dass die Teilnehmenden im Anschluss an die Fortbildungsreihe ihre eigenen Fähigkeiten, inklusiven Mathematikunterricht zu gestalten, besser einschätzten als vorher. So sind die Lehrkräfte deutlich zuversichtlicher, was ihre Möglichkeiten für einen differenzierten und individualisierten Mathematikunterricht im Allgemeinen und für Kinder mit spezifischen Lernschwierigkeiten angeht. Wir vermuten, dass die Wirksamkeit der GLUE-Fortbildungsreihe darauf zurückzuführen ist, dass es gelungen ist, die Intensität der Interaktion mit den online und im Klassenzimmer angebotenen Materialien zu erhöhen und die Interaktion zwischen den Lehrkräften zu fördern und zu intensivieren (vgl. Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamin & Abrami, 2014).

Neben den Einstellungs- und Selbstwirksamkeitsvariablen wurde auch untersucht, inwieweit sich adaptive mathematikbezogene Kompetenzen und Diagnose- und Förderkompetenzen im Kontext des Fortbildungsangebots verändern. Die Evaluation der Fortbildungsmaßnahme zeigt insofern Effekte, als dass die Einschätzung der Lehrkräfte, unterschiedliche Maßnahmen zur diagnosegeleiteten Förderung von mathematischen Kompetenzen zu kennen und auch zu nutzen, im Laufe der Fortbildung deutlich angewachsen ist. Die Auswertung der Fehleranalysen und Ideen zur Förderung, die Lehrkräfte zur förderdiagnostischen Analyse einer vorgegebenen Schüler:innenlösung in den Prä- und Post-Tests festhielten, weist ebenso auf die Entwicklung der diagnostischen Kompetenzen hin (s. Abb. 7).

Rechenwege
 Rechne geschickt. Überlege bei jeder Aufgabe.

17 + 62 =
 24 + 38 =
 28 + 34 =
 12 + 67 =

Kontrolliere: Je zwei Ergebnisse in einem Päckchen sind gleich.

Der Schüler Liam notiert folgende Ergebnisse:

$$\begin{array}{l} 17 + 62 = 25 \\ 24 + 38 = 35 \\ 28 + 34 = 35 \\ 12 + 67 = 25 \end{array}$$

Beschreiben Sie, wie Liam vorgeht.

Welche Stärken und welche Schwächen zeigt Liam?

Formulieren Sie eine konkrete Aufgabe, mit der Sie Liam fördern würden. Begründen Sie, warum Sie diese Aufgabe einsetzen.

Würden Sie dabei Materialien einsetzen?

Begründen Sie, warum und welche Materialien Sie verwenden würden bzw. warum Sie auf Materialeinsatz verzichten würden.

Abbildung 7: Beispielitem zur Erfassung mathematikdidaktischer diagnostischer Kompetenzen

Die Entwicklung der adaptiven Kompetenzen wurde anhand der kategoriengeleiteten Analysen der Aufgabe „Muster legen“ (s. Abb. 2) erhoben. Es stellt sich zunächst heraus, dass die Teilnahme an der Blended-Learning-Fortbildungsreihe einen positiven Einfluss auf die Entwicklung des Adaptionsspektrums bietet als das unbegleitete Online-Angebot.

Ein einschlägiges Beispiel für Adaptionenmaßnahmen der Test-Aufgabe „Muster legen“ sind stoffliche Reduktionen und Erweiterungen, die auf die Größe des Zahlenraums oder auf die Anzahl der zur Verfügung stehenden Plättchen fokussieren. Diese Maßnahmen greifen das fachliche Wissen auf, dass eine Aufgabenstellung in unterschiedlichen Zahlenräumen gestellt werden kann und die Komplexität der Bearbeitung in Relation zum Zahlenraum steht. Davon unterschieden werden können Adaptionenmaßnahmen, die auf spezifische Hilfsmittel zur Unterstützung der Lernenden zielen, wie zum Beispiel auf die Qualität oder Größe von Materialien oder aber auf die Ergänzung der Aufgabenstellung um weitere Materialien.

Diese Überlegungen orientieren sich an der Bedeutung konkreter Handlungserfahrungen für Schüler:innen mit besonderer Unterstützung beim Lernen und an der Bedeutung von materieller Zugänglichkeit für Lernende mit körperlichen Beeinträchtigungen. Eine weitere Adaptionmöglichkeit stellt die Erweiterung der Aufgabenstellung durch zusätzliche Fragestellungen oder weitere Aufträge dar – z. B. dass die Kinder ihre Vorgehensweise zum Finden der Lösung erläutern sollen (s. hierzu exemplarisch die Entwicklung der adaptiven mathematikdidaktischen Kompetenz am Fall einer Lehrkraft, Abb. 8).

Prä	Post
<ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung der Plättchen und nur Farbe-Feld - Zahlenfeld vorgeben u. Plättchen zum Aufkleben - Zahlenfeld unterschiedlich farbige strukturieren - Partnerarbeit - einer legt, einer zeichnet 	<p>Erweiterung: zwei Zahlenfeld Finde alle Möglichkeiten - systematisch vorgehen Begründe, warum du alle Möglichkeiten gefunden hast? Ordne deine Lösungen Muster-Vorgaben: der Abstand muss ein Feld betragen</p> <p>Reduzierung: 5/6 vorgegeben - lege das 6. und 7. Plättchen - unterschiedl. Farben bei den Kästchen als visuelle Orientierung • Muster nachlegen - drückst drauf, darmit in ein extra Feld</p>

Abbildung 8: Aufgabenadaption – linkes Dokument: Prä-Test, rechtes Dokument: Post-Test

Die differenziertere Analyse zeigt, dass die Lehrkräfte die Adaption einer Aufgabe im Prä-Test vornehmlich in eine Richtung, nämlich in Form einer Reduktion der Aufgabenstellung (z. B. „Reduzierung der Plättchen und nur Fünfer-Feld“), vorgenommen haben. Die Dokumentation der Adaptionsvorschläge und -maßnahmen wird zudem ungeordnet aufgelistet. Hingegen erweitern die Lehrkräfte ihre adaptiven Kompetenzen im Laufe der Fortbildung dahingehend, dass sie nicht mehr ausschließlich auf reduzierende Maßnahmen achten, sondern auch erweiternde Maßnahmen (z. B. „Begründe, warum du alle Möglichkeiten gefunden hast?“) zu benennen wissen. Ferner ist in den Dokumenten der Lehrkräfte nun eine Struktur sichtbar, die die Adaptionsmaßnahmen in mindestens zwei Richtungen unterscheidet: Reduktion und Erweiterung. Schließlich erweitern die Lehrkräfte auch ihr Repertoire an Ideen für mögliche Adaptionsmaßnahmen in allen drei Bereichen „Reduktion“, „Erweiterung“ und „Hilfsmittel“.

5. Konklusion

Das GLUE-Projekt ging der Frage nach, wie Fortbildungsangebote zum inklusiven Mathematikunterricht evidenzbasiert und fachlich reflektiert entwickelt werden können, die wirksam die Kompetenzentwicklung von berufserfahrenen Lehrkräften unterschiedlicher Professionen unterstützen. Hierzu wurde mit Bezug auf zentrale Qualitätskriterien effektiver Fortbildungen ein Blended-Learning-Angebot entworfen und durchgeführt, das die Vorteile von frei zugänglichen, praxisnahen Online-Materialien von der Website „Mathe inklusiv mit PIKAS“ mit denen diskursiver Begegnungen von Lehrkräften im Rahmen einer iterativ angelegten Fortbildungsreihe kombiniert.

Die differenziert-vergleichenden Analysen der Effektivität des Fortbildungskonzepts weisen deutlich darauf hin, dass das GLUE-Konzept nicht allein von den Teilnehmenden positiv angenommen wurde, sondern dass es die fachdidaktischen Kompetenzen in den für inklusives Unterrichten im Fach Mathematik bedeutsamen Bereichen „Adaptivität“ und „Diagnose und Förderung“ weiter entwickeln konnte. Zudem konnten die Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte in Bezug auf die Gestaltung eines produktiven inklusiven Mathematikunterrichts positiv verändert werden.

Die Ausarbeitung und evidenzbasierte Erforschung eines Fortbildungskonzepts, das Multiplikator:innen darauf vorbereitet, auf der Grundlage der GLUE-Maßnahme entsprechende Angebote eigenständig durchzuführen, soll in weiteren Projekten aufgegriffen werden. Das GLUE-Projekt wurde in Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit der Bezirksregierung Münster und dem Schulamt Lüdenscheid durchgeführt. Beiden sei an dieser Stelle für die erfolgreiche Zusammenarbeit gedankt. Es wird zu hoffen sein, dass auch in anderen Regierungsbezirken und Teilen Deutschlands entsprechende Maßnahmen durchgeführt werden können.

Literatur

- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259–284.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. & Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180.
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M. & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87–122.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies: Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.
- Blömeke, S., Kaiser, G. & Döhrmann, M. (2011). Bedingungsfaktoren des fachbezogenen Kompetenzerwerbs von Lehrkräften. Zum Einfluss von Ausbildungs-, Persönlichkeits- und Kompositionsmerkmalen in der Mathematiklehrausbildung für die Sekundarstufe I. In W. Helsper & R. Tippelt (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität (Zeitschrift für Pädagogik*, 57. Beiheft) (S. 77–103). Weinheim: Beltz.
- Bosse, S. & Spörer, N. (2014). Erfassung der Einstellung und der Selbstwirksamkeit von Lehramtsstudierenden zum inklusiven Unterricht. *Empirische Sonderpädagogik*, 6(4), 279–299.
- Brandt, J., Ocken, A. & Selter, C. (2017). Diagnose und Förderung erleben und erlernen im Rahmen einer Großveranstaltung für Primarstufenstudierende. In J. Leuders, T. Leuders, S. Prediger & S. Ruwisch (Hrsg.), *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik* (S. 53–64). Wiesbaden: Springer Spektrum. https://org.doi/10.1007/978-3-658-16903-9_5
- Bühner, M. & Ziegler, M. (2017). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Grundlagen und Umsetzung mit SPSS und R* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Hallbergmoos: Pearson.
- Gasterstädt, J. & Urban, M. (2016). Einstellung zu Inklusion? Implikationen aus Sicht qualitativer Forschung im Kontext der Entwicklung inklusiver Schulen. *Empirische Sonderpädagogik*, 8(1), 54–66.
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (Hrsg.). (2017). *Gemeinsam Mathematik lernen. Mit allen Kindern rechnen*. Frankfurt a. M.: Grundschulverband e.V.
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2019). Materials for inclusive mathematics education – Design principles and practices. In S. Rezat, L. Fan, M. Hattermann, J. Schumacher & H. Wuschke (Hrsg.), *Proceedings of the Third International Conference on Mathematics Textbook Research and Development* (S. 185–190). Paderborn: Universitätsbibliothek Paderborn.
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2021). Inklusive Praktiken im Mathematikunterricht. Empirische Analysen von Unterrichtsdiskursen in Einführungsphasen. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 14(1), 49–65. <https://org.doi/10.1007/s42278-020-00097-1>
- Hellmich, F., Löper, M. F. & Görel, G. (2019). The role of primary school teachers' attitudes and self-efficacy beliefs for everyday practices in inclusive classrooms – a study on the verification of the 'Theory of Planned Behaviour'. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 19(1), 36–48.
- Herzog, W. (1995). Reflexive Praktika in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 13(3), 253–273.
- Iberer, U. (2013). Durch Blended Learning eine kontinuierliche Professionalisierung sichern. In S. G. Huber (Hrsg.), *Handbuch Führungskräfteentwicklung: Grundlagen und Handreichungen zur Qualifizierung und Personalentwicklung im Schulsystem* (S. 745–753). Köln: Carl Link.

- Korten, L., Nührenböcker, M., Selter, C., Wember, F. & Wollenweber, T. (2019). An in-service training to support teachers of different professions in the implementation of inclusive education in the mathematics classroom. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen & M. Veldhuis (Hrsg.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (S. 4661–4662). Utrecht: Freudenthal Group and Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.
- Kraft, S. (2003). Blended Learning – ein Weg zur Integration von E-Learning und Präsenzlernen. *REPORT*, 26(2), 43–52.
- Krauthausen, G. & Scherer, P. (2013). Manifoldness of tasks within a substantial learning environment: designing arithmetical activities for all. In J. Novotná & H. Moraova (Hrsg.), *SEMT 2013. International Symposium Elementary Maths Teaching. August 18–23, 2013. Proceedings: Tasks and tools in elementary mathematics* (S. 171–179). Prague: Charles University, Faculty of Education.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T. & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805–820. <https://org.doi/10.1037/a0032583>
- Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? *Die Deutsche Schule*, 96(4), 462–479.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse* (12. Auflage). Weinheim/Basel: Beltz.
- Moser, V. & Kropp, A. (2015). Kompetenzen in Inklusiven Settings (KIS) – Vorarbeiten zu einem Kompetenzstrukturmodell sonderpädagogischer Lehrkräfte. In Th. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung – Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (S. 185–212). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Reinmann, G. (2005). *Blended Learning in der Lehrerbildung*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Scherer, P., Nührenböcker, M. & Ratte, L. (2020). Reflexionen von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zum Gestaltungsprinzip der Teilnehmendenorientierung – Fachspezifische Professionalisierung beim Design von Fortbildungen. *Journal für Mathematikdidaktik*, 42(2), 431–458. <https://org.doi/10.1007/s13138-020-00179-8>
- Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L. & Moser Opitz, E. (2016). Assistance of students with mathematical learning difficulties: how can research support practice? *ZDM Mathematics Education*, 48(5), 633–649.
- Schulze, S., Lüke, T., Schröter, A., Krause, K. & Kuhl, J. (2019). Replikationsstudie zur Testgüte der Professionsunabhängigen Einstellungsskala zum Inklusiven Schulsystem – Ein Beitrag zur Validierung. *Unterrichtswissenschaft*, 47(2), 201–219. <https://org.doi/10.1007/s42010-018-00034-3>
- Schwarzer, R. & Hallum, S. (2008). Perceived Teacher Self-Efficacy as a Predictor of Job Stress and Burnout: Mediation Analysis. *Applied Psychology*, 57(1), 152–171. <https://org.doi/10.1111/j.1464-0597.2008.00359.x>
- Schwarzer, R. & Warner, M. (2014). Forschung zur Selbstwirksamkeit bei Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 662–673). Münster: Waxmann.
- Selter, Ch., Gräsel, C., Reinold, M. & Trempler, K. (2015). Variations of in-service training for primary mathematics teachers. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 47(1), 65–77.
- Werning, R. & Arndt, A.-K. (Hrsg.). (2013). *Inklusion*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Werning, R. & Lütje-Klose, B. (2012). *Einführung in die Pädagogik bei Lernbeeinträchtigungen*. München: Ernst Reinhardt Verlag UTB.
- West, L. & Staub, F. (2003). *Content-focused coaching*. Portsmouth, ME: Heinemann.
- Wittmann, E. C. (1995). Mathematics education as a ‘design science’. *Educational Studies in Mathematics*, 29, 355–374.
- Wittmann, E. C. (1998). Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 16(3), 329–342.

- Wittmann, E. C. (2001). Developing mathematics education in a systemic process. *Educational Studies in Mathematics*, 48(1), 1–20.
- Wittmann, E. C. (2010). Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule – vom Fach aus. In P. Hanke, G. Möves-Buschko, A. K. Hein, D. Berntzen & A. Thielges (Hrsg.), *Anspruchsvolles Fördern in der Grundschule* (S. 63–78). Münster: Waxmann.
- Wyss, C. (2008). Zur Reflexionsfähigkeit und -praxis der Lehrperson. *Bildungsforschung*, 5(2), 1–15.