

Larissa Aust, Jana Schiffer, Janina Lenhart, Luise Eichholz,
Antonia Giesen, Jeanne-Celine Linker, Marcus Nührenbörger,
Christoph Selter, Elmar Souvignier & Ben Weiß

Das Projekt FÖDIMA – Förderorientierte Diagnostik im inklusiven mathematischen Anfangsunterricht

Zusammenfassung

Im Fachunterricht müssen Lehrkräfte in der Lage sein, die unterschiedlichen Lernstände der Schüler:innen zu erkennen und an diese gezielt anzuknüpfen – dieses gilt insbesondere auch für inklusive schulische Settings. *Formatives Assessment* (FA) stellt einen empirisch fundierten Ansatz dar, um durch die Erhebung diagnostischer Informationen eine möglichst hohe Passung zwischen Lernstand und Förderung zu ermöglichen. In der ersten Phase des Projekts *Förderorientierte Diagnostik im inklusiven mathematischen Anfangsunterricht* (FÖDIMA)¹ wurden Lehrkräfte der ersten und zweiten Jahrgangsstufe ($N = 118$, $M_{\text{Alter}} = 40.95$) in sechs schuljahresbegleitenden Veranstaltungen für die Implementation des FA im Mathematikunterricht fortgebildet. Hierbei wurden zwei unterschiedlich stark strukturierte Ansätze (*curriculum-embedded assessment* (CE) vs. *planned-for-interaction assessment* (PI)) umgesetzt und vergleichend evaluiert. Während Lehrkräfte in der Gruppe CE mit bereitgestellten adaptierbaren, schriftlichen Standortbestimmungen arbeiteten, führten Lehrkräfte in der Gruppe PI unterrichtsintegrierte diagnostische Gespräche. Auf Ebene der Schüler:innen ($N = 923$, $M_{\text{Alter}} = 7.09$) zeigte sich ein leichter Vorteil der Variante CE im Hinblick auf die Leistungsentwicklung, während sich bei der kognitiven Motivation ein leichter Vorteil der Variante PI zeigte. Für das schulische Selbstkonzept ergaben sich keine Unterschiede. Beide Ansätze wurden seitens der Lehrkräfte positiv evaluiert und führten zu einer verstärkten Nutzung unterschiedlicher Assessmentmethoden. Im direkten Vergleich wurde der Ansatz CE, insbesondere mit Blick auf die Handlungssicherheit, etwas besser bewertet. Interviews zeigten spezifische Vorteile des Ansatzes CE bezüglich zeitlicher und personeller Ressourcen verglichen mit Vorteilen des Ansatzes PI im Hinblick auf eine höhere Verstehens- und Prozessorientierung sowie auf eine stärkere Individualisierung. Die differenzierten Ergebnisse werden für eine gezielte Revision der Veranstaltungen und der Materialien im Sinne einer zeitlich versetzten und systematischen Kombination beider Ansätze genutzt und zu einem Qualifizierungsprogramm für Multiplikator:innen ausgearbeitet, welches im Schuljahr 2024/2025 umgesetzt wird. Die entwickelten Materialien werden frei zugänglich gemacht und im Rahmen der *Fachoffensive Mathematik in Nordrhein-Westfalen* allen Schulen mit Primarstufe zur Verfügung gestellt.

Schlüsselworte: Diagnosebasierte Förderung, formatives Assessment, inklusiver mathematischer Anfangsunterricht, Lehrkräfteprofessionalisierung

Abstract

Teachers need to be able to identify their students' learning and respond appropriately, especially in inclusive school settings. *Formative assessment* (FA) is an evidence-based approach to collecting diagnostic information to ensure an optimal fit between current achievement

1 Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01NV2102A und 01NV2102B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

level and learning opportunities. In the first period of the project *Assessment-based mathematics instruction* (FÖDIMA) teachers in the first and second school grade ($N = 118$, $M_{Age} = 40.95$) participated in six professional development sessions throughout the school year in which they were qualified for implementing FA. Two differently structured approaches of FA (*curriculum-embedded assessment* (CE) vs. *planned-for-interaction assessment* (PI)) were implemented and compared. While teachers in the group CE used provided adaptable, written task sets for assessment, teachers in the group PI conducted focused conversations for assessment with their students. At the student level ($N = 923$, $M_{Age} = 7.09$), a slight advantage for math achievement in favor of the CE approach was shown, while need for cognition benefited from the PI approach. No differences regarding academic self-concept emerged. At the teacher level, both approaches were evaluated positively and led to an increased use of different assessment methods with the CE approach being rated more favorable, especially in terms of acting confidently in the classroom. Interviews revealed specific advantages regarding time and human resources for CE compared with a greater focus on the students' understanding and learning processes as well as greater individualization when implementing PI. Results are used for carefully revising the professional development sessions and educational materials by systematically combining both approaches. A qualification program for multipliers will be developed and realized in 2024/2025. The educational materials will be published under open access and send to all primary schools in North Rhine-Westphalia.

Keywords: Assessment-based mathematics instruction, formative assessment, inclusive early mathematics teaching, teacher professional development

1. Konzeptioneller Hintergrund

Die Fähigkeit, unterschiedliche Potenziale und Lernausgangslagen zu erkennen und diesen mit angemessenen, adaptiven Lernangeboten zu begegnen, gilt als eine Schlüsselkompetenz von Lehrkräften (Kefallinou, Symeonidou & Meijer, 2020). Insbesondere in inklusiven schulischen Settings, welche sich durch eine verstärkte Heterogenität der Schülerschaft auszeichnen, kommt der Diagnose- und Förderkompetenz eine hohe Bedeutung zu. Dabei steigen die Anforderungen an Lehrkräfte – sowohl im Hinblick auf die allgemeinen (sonder-)pädagogischen Tätigkeiten als auch bezüglich fachspezifischer und fachdidaktischer Kompetenzen (Gasterstädt & Urban, 2016; Scherer, Beswick, DeBlois, Healy & Moser Opitez, 2016; Schwarzer & Hallum, 2008).

Mit Blick auf den Mathematikunterricht zeigen sich verstärkte Leistungsdefizite bei Lernenden der Grundschule. So weisen internationale Vergleichsstudien wie die TIMSS-Studie 2019 darauf hin, dass – vereinfacht gesagt – rund 25% der Lernenden am Ende der Grundschule auf dem Kompetenzniveau der zweiten Klasse agieren und rund 4% aller Lernenden nur über rudimentäres mathematisches Wissen verfügen (Schwippert, Kasper, Köller, McElvany, Selter, Steffensky & Wendt, 2020). Der Anfangsunterricht erfährt eine besondere Relevanz für die Entwicklung mathematischer Kompetenzen, da hier die Grundlagen für das Verständnis des elementaren Basisstoffs gelegt werden (Häsel-Weide & Nührenbörger, 2013). Lernschwierigkeiten können den weiteren mathematischen Kompetenzaufbau beeinflussen (Gaidoschik, Moser Opitez, Nührenbörger & Rathgeb-Schnierer, 2021).

Für eine effektive und nachhaltige Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen sollte an die individuellen Lernstände der Kinder angeknüpft werden (Helmke, 2012). Dazu ist nach Wember (1998) eine systematische diagnostische Begleitung unabdingbar. Zugleich bedingen Diagnose und Förderung einander, so dass diese aufeinander bezogen werden sollten. Ansonsten bleiben Diagnosen wirkungslos und Förderungen unspezifisch (Hußmann & Selter, 2013; Moser Opitz & Nührenbörger, 2023).

Das theoretische Rahmenkonzept des *Formativen Assessments* (FA) stellt einen wirkungsvollen Ansatz zur Förderung des schulischen Lernens dar. Dieser zielt darauf ab, lernprozessbegleitend diagnostische Informationen zu erfassen und sie als Ausgangspunkt für die Gestaltung weiteren Lernens zu nutzen (Black & Wiliam, 2009; Schütze, Souvignier & Hasselhorn, 2018). Die formative Beurteilung von Leistungen dient dazu, Lernarrangements an die Lernbedarfe von Schüler:innen anzupassen (Schütze et al., 2018). Die Effektivität von FA im Hinblick auf die Leistungsentwicklung von Schüler:innen wurde in einer Vielzahl von Studien belegt (Klute, Aporp, Harlacher & Reale, 2017; Lane, Parrila, Bower, Bull, Cavanagh, Forbes, Jones, Leaper, Khosronejad, Pellicano, Powell, Ryan & Skrebneva, 2019; Lee, Chung, Zhang, Abedi & Warschauer, 2020). Jedoch hängt die Wirkung entscheidend von der spezifischen Implementation im Klassenzimmer und der konkreten Nutzung der Assessmentinformationen ab (Klute et al., 2017; Lane et al., 2019).

Die Schlüsselrolle in dem Prozess des FA nehmen die Lehrkräfte ein, da sie entscheiden, wie und in welchem Maße sie diagnostische Informationen erheben und wie sie diese Informationen für ihre Unterrichtsplanung und individuelle Förderentscheidungen berücksichtigen. Da die Implementation von FA durchaus herausfordernd ist, sollte sie mit Fortbildungsangeboten für Lehrkräfte verbunden werden (Lane et al., 2019). Entsprechende Angebote für Lehrkräfte sind nicht zuletzt sinnvoll, um den Wechsel von der etablierten summativen Perspektive (Diagnostik zur Bewertung von Leistungen) hin zu einer formativen Perspektive (Diagnostik als Hilfsmittel zur Unterrichtsplanung) zu unterstützen (Zeuch, Förster & Souvignier, 2017; Staman, Timmermanns & Visscher, 2017). Damit das Potenzial von FA genutzt werden kann, hat es sich als sinnvoll erwiesen, Lehrkräfte über einen längeren Zeitraum bei der Übersetzung diagnostischer Informationen in unterrichtliches Handeln zu begleiten (Nührenbörger, Wember, Wollenweber, Frischemeier, Korten & Selter, 2024; Stecker, 2017).

Eine formative Nutzung diagnostischer Informationen kann nach Shavelson (2006) durch unterschiedliche Ansätze realisiert werden, welche sich im Hinblick auf ihren Formalisierungsgrad unterscheiden. Dazu zählen *on-the-fly assessment*, *planned-for-interaction assessment* (PI) und *curriculum embedded assessment* (CE), von denen CE und PI im Projekt vergleichend evaluiert werden. Diese beiden Ansätze erfordern ein materialgestütztes und geplantes Vorgehen und lassen sich damit in einem systematischen Forschungskontext gut abbilden, während das spontane *on-the-fly assessment* sowohl in der Vermittlung an Lehrkräfte als auch in der wissenschaftlichen Begleitung schwerer zu erfassen ist.

Im Vergleich zwischen PI und CE weist CE einen höheren Grad der Strukturierung auf. Die Lehrkraft nutzt bei CE vorhandene diagnostische Verfahren bzw. entwickelt diese adaptiv weiter, um systematisch die Lernstände aller Schüler:innen zu einem umfassenden Kompetenzbereich zu erheben und auf Grundlage der Ergebnisse spezifische Fördermaßnahmen umzusetzen. Im Projekt wird dies durch bereitgestellte Standortbestimmungen realisiert, die gezielt von den Lehrkräften der Gruppe CE an bestimmten Schlüsselstellen im Curriculum eingesetzt werden. Alle Schüler:innen erhalten gleiche schriftliche Aufgaben, die zuvor von der Lehrkraft speziell für die jeweilige Lerngruppe ausgewählt und adaptiert wurden. Der Ansatz PI konkretisiert sich insbesondere durch die interaktive Unterrichtssituation, in der die Diagnostik vorgenommen wird. Dieses Gespräch zwischen Lehrkraft und ausgewählten Schüler:innen entsteht nicht spontan, sondern wird von der Lehrkraft vorab geplant, indem mögliche diagnostische Fragestellungen, Impulse und Aufgaben vorbereitet sowie mögliche Antworten der Schüler:innen antizipiert werden. Die Interaktivität der Gesprächssituation erlaubt der Lehrkraft, differenzierte Äußerungen oder Handlungen der Schüler:innen zu beobachten sowie adaptiv und flexibel mit vorab überlegten Fragen und Impulsen diagnostizierend oder fördernd zu reagieren. Im FÖDIMA-Projekt wird den Lehrkräften der Gruppe PI eine im Projekt entwickelte Kartei zur Verfügung gestellt, die anhand von inhaltspezifischen diagnostischen Basisaufgaben mit passenden Beobachtungs- und Impulshinweisen diagnostische Gespräche unterstützen soll. Über die je nach Bedingung unterschiedlichen diagnostischen Ansätze (CE: Standortbestimmungen; PI: Diagnostisches Gespräch) hinaus erhalten Lehrkräfte beider Gruppen dieselben Förderanregungen, welche den Themengebieten der vorangegangenen Diagnostik entsprechen und somit eine enge Passung zwischen Diagnostik und Förderung ermöglichen.

Neben der Entwicklung von praxistauglichen und effektiven schulischen Innovationen erweist sich auch ihr Transfer in die breite Bildungslandschaft als Herausforderung. So stellt z. B. Schneider (2019) fest, „dass es nicht hinreicht, wenn positiv evaluierte Trainingsmaßnahmen publiziert und Fördermaterialien von wissenschaftlichen Verlagen für die Praxis angeboten werden“ (S. 12). Analysen von Bedingungen erfolgreichen Transfers weisen darauf hin, dass – auch im zeitlichen Verlauf einer Implementation – verschiedene Merkmale beachtet werden müssen (Proctor, Silmere, Raghavan, Hovmand, Aarons, Bunger, Griffey & Hensley, 2011). Zunächst sind Aspekte wie Kosten, Machbarkeit und Akzeptanz eine notwendige Voraussetzung dafür, eine Maßnahme überhaupt in einem schulischen Kontext zu etablieren. Dabei gilt auch, dass die tatsächliche Umsetzung in der Praxis mit einem hohen Maß an *Wiedergabetreue* erfolgen sollte, damit die Effektivität der Maßnahme gesichert ist. Erst dann, wenn eine Maßnahme diese Voraussetzungen erfüllt, spielen Kriterien wie die Durchdringung und Nachhaltigkeit eine Rolle, die einen Hinweis auf gelingende *Scaling-up*-Prozesse darstellen (Souvignier, 2022). Um Innovationen möglichst breitenwirksam zu implementieren, haben sich insbesondere Qualifizierungsmaßnahmen von Multiplikator:innen als geeignetes Transferkonzept erwiesen (Barzel & Selter, 2015; Lipowsky & Rzejak, 2012; Lipowsky & Rzejak, 2017).

Zielsetzung und Fragestellung des FÖDIMA-Projekts

Das FÖDIMA-Projekt beschäftigt sich mit der Frage, wie Lehrkräfte und Multiplikator:innen effektiv qualifiziert werden können, um eine fachlich fundierte und förderorientierte Diagnostik im inklusiven arithmetischen Anfangsunterricht zu ermöglichen, und wie Transferprozesse im Sinne einer Theorie-Praxis-Brücke systematisch unterstützt werden können. Dabei sollen alle Kinder mit unterschiedlichen Lernausgangslagen von dem im Projekt erarbeiteten Konzept profitieren können. Der Inklusionsbegriff wird entsprechend in einem weiteren Sinne verstanden (Lütje-Klose & Neumann, 2018). Es wird daher auch nicht zwischen Schüler:innen mit und ohne (festgestelltem) sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf unterschieden, sondern die individuellen Lernpotenziale, -voraussetzungen und -bedürfnisse der Kinder werden als entscheidend angesehen. Zudem wird allen Lehrkräften – sowohl Sonderpädagog:innen als auch Grundschullehrkräften – die Teilnahme an dem Projekt ermöglicht.

Das Entwicklungsziel des Projekts bezieht sich auf die Erarbeitung einer evidenzbasierten Fortbildungsmaßnahme für Lehrkräfte, bei der zunächst ein Vergleich zweier Konzepte zu FA (CE und PI) vorgenommen wurde. Basierend auf den Erfahrungen dieser ersten Projektphase wurde ein Qualifizierungsprogramm für Multiplikator:innen ausgearbeitet. Diese bilden in einer dritten Projektphase Lehrkräfte zu Expert:innen für die Anwendung förderorientierter Diagnostik weiter. Kooperationen mit Praxispartner:innen gewährleisteten den nachhaltigen Transfer. Die Erkenntnisziele betreffen die Evaluation der Fortbildungskonzepte und des Qualifizierungsprogramms. Wie skizziert, gliedert sich das Projekt in folgende drei Phasen:

1. In einer vergleichenden Evaluation wurde geprüft, welche Wirkungen die Fortbildungskonzepte FÖDIMA-PI und FÖDIMA-CE zeigen (*Evaluationsstudie 1*).
2. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wurden die Veranstaltungen revidiert und es wurde ein Konzept zur Qualifizierung von Multiplikator:innen entwickelt.
3. In einer weiteren Anwendungsphase werden Multiplikator:innen qualifiziert und führen ihrerseits Veranstaltungen für Lehrkräfte durch. Hier wird evaluiert, welche Wirkungen sich bei den Lehrkräften zeigen und wie sich das fortbildungsfachdidaktische Wissen der Multiplikator:innen verändert (*Evaluationsstudie 2*).

Der vorliegende Beitrag fokussiert die erste Projektphase. Dabei werden folgende Forschungsfragen beantwortet:

- a) Inwiefern zeigen sich Änderungen im Assessmentverhalten der Lehrkräfte?
- b) Wie bewerten die Lehrkräfte die jeweiligen Konzepte?
- c) Wie wirksam sind die Konzepte im Hinblick auf die Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen, der kognitiven Motivation und des Selbstkonzepts von Schüler:innen?

2. Forschungsdesign und Methoden

Die oben genannten Projektphasen sind in Abbildung 1 dargestellt. Beforscht werden die drei Ebenen Schüler:innen, Lehrer:innen (L) und Multiplikator:innen (M). Die Erhebungszeitpunkte sind in der Abbildung rot markiert.

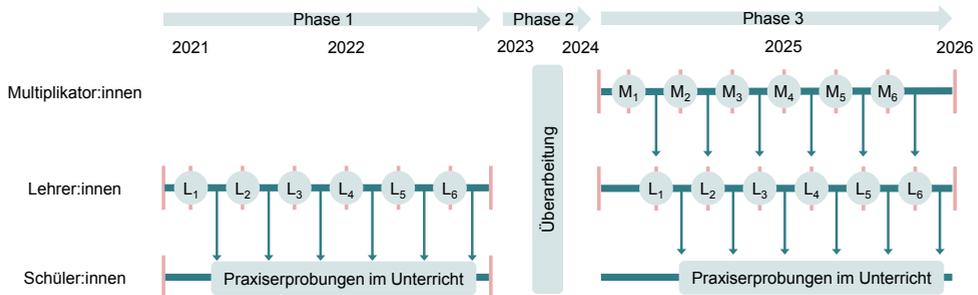


Abbildung 1: Projektphasen des gesamten Projektverlaufs und Aktivitäten auf den Forschungsebenen

2.1 Projektphase 1

In Projektphase 1 wurde die Fortbildungsmaßnahme für insgesamt vier Gruppen von Lehrkräften aus den Bezirksregierungen Arnsberg bzw. Münster und für die Konzepte CE bzw. PI mit je sechs Veranstaltungen (L₁ bis L₆) entwickelt, durchgeführt und evaluiert. Es nahmen 125 Lehrkräfte aus 37 Schulen teil. Zwischen den in der Regel dreistündigen Veranstaltungen, von denen drei in Präsenz und drei aufgrund der Corona-Pandemie digital durchgeführt wurden, erprobten die Lehrkräfte im Unterricht konkrete Praxisaufgaben zur Diagnose und Förderung mit Schüler:innen. Die Gruppen CE und PI unterschieden sich hinsichtlich der genutzten FA-Ansätze: Schriftliche Standortbestimmungen (CE), die von den Lehrkräften meist im Klassenverbund eingesetzt wurden, oder in einer Kartei bereitgestellte Diagnoseaufgaben (PI), die für diagnostische Gespräche mit mehreren oder einzelnen Lernenden im Unterricht genutzt wurden. Beide Instrumente waren mit Hinweisen für die Lehrkräfte und passenden Förderanregungen verbunden. Der Einsatz der Diagnostikinstrumente wurde in den Veranstaltungen geplant und in den darauffolgenden Veranstaltungen gemeinsam reflektiert und evaluiert. Inhalte waren Themen der Arithmetik in der Schuleingangsphase wie Zahl- und Operationsverständnis bei der Addition und Subtraktion im Zahlenraum 20 und 100, Operationsverständnis der Multiplikation und Division sowie entdeckendes und sicherndes Üben. Außerdem wurde der FA-Ansatz durch eine Auseinandersetzung mit Themen zu *Diagnose* und *Förderung* anhand von Unterrichtsbeispielen behandelt (diagnosegeleitet fördern, Darstellungsmittel nutzen, Aufgaben adaptieren, Austausch anregen, Rückmeldung geben). Hier wurde auch auf Materialien und Ergebnisse des Projekts GLUE (Fri-

schemeier, Korten, Wollenweber, Nührenbörger, Wember & Selter, 2022; Nührenbörger et al., 2024) zurückgegriffen. In den Veranstaltungen wurden regelmäßige Praxiserprobungen durch die Lehrkräfte geplant und reflektiert.

In Projektphase 1 fanden Erhebungen auf Ebene der Lehrkräfte und der Schüler:innen schuljahresbegleitend im Implementationsverlauf sowie als Prä-Post-Design mit zwei Bedingungen (CE vs. PI) statt. Es wurden Daten der Lehrkräfte, die an mindestens zwei Veranstaltungen teilgenommen haben, ausgewertet. Die finale Stichprobe bestand somit aus $N = 118$ Lehrkräften, die in der ersten und zweiten Jahrgangsstufe eingesetzt waren, mit einem durchschnittlichen Alter von 40.95 Jahren und einer mittleren Berufserfahrung von 13.14 Jahren. Die meisten Lehrkräfte waren weiblich (95.6 %) und 87.3 % haben Mathematikdidaktik studiert. Auf Ebene der Schüler:innen wurden Erhebungen in den Klassen des zweiten Jahrgangs durchgeführt. Für die Auswertungen wurden nur solche Klassen herangezogen, in denen die FA-Ansätze mit ausreichender Wiedergabetreue umgesetzt wurden. Diese wurde zum Ende des Projekts im Selbstbericht erfasst (z. B. Anzahl durchgeführter Praxiserprobungen, Dauer der Umsetzung des FÖDIMA-Konzepts). Die Stichprobe auf Schüler:innenebene bestand aus $N = 923$ Kindern aus 41 Klassen mit einem durchschnittlichen Alter von 7.09 Jahren und einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis (48.4 % männlich). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die quantitativ erhobenen Daten und die genutzten Erhebungsverfahren und Messinstrumente.

Tabelle 1: Quantitative Erhebungen in Projektphase 1

Konstrukt	Erhebungsverfahren & Messinstrumente	α	Itemanzahl	Beispielitem
Lehrer:innen Prä- und Post-Erhebung				
Selbstberichtetes Assessmentverhalten	Fragebogen (Eigenkonstruktion) sechsstufige Likert-Skala mit den Antwortmöglichkeiten 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 6 = „trifft genau zu“	–	3	Zur Lernstandsfeststellung nutze ich schriftlich bearbeitete Aufgaben.
Lehrer:innen Prozessbegleitende Evaluation				
Implementationsvariablen:	Fragebogen (angelehnt an Allen & Meyer, 1990; Meudt, Zeuch, Neuber & Souvignier, 2020; Eigenkonstruktion) sechsstufige Likert-Skala mit den Antwortmöglichkeiten 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 6 = „trifft genau zu“			
Akzeptanz		.86	3	Mir gefällt das FÖDIMA-Konzept.
Machbarkeit		.86	4	Die zu treffenden Vorbereitungen (Kopien etc.) für die Umsetzung des FÖDIMA-Konzepts waren machbar.

Konstrukt	Erhebungsverfahren & Messinstrumente	α	Itemanzahl	Beispielitem
Wiedergabetreue		.74	4	Ich habe Diagnoseaufgaben zur Erfassung des Lernstandes meiner Schüler:innen eingesetzt.
Kooperation		.78	3	Wir haben innerhalb des Kollegiums Unterrichts Anregungen (z. B. Materialien; Entwürfe) zum FÖDIMA-Konzept ausgetauscht.
Wahrgenommener Lernerfolg der SuS		.83	3	Die Arbeit mit den gezielt ausgewählten Förderaufgaben hat motivierend auf meine Schüler:innen gewirkt.
Identifikation		.77	3	Ich finde es wichtig, das FÖDIMA-Konzept im Unterricht umzusetzen.
Lehrer:innen Post-Erhebung				
Verständnis	Fragebogen (angelehnt an Briesch, Chafouelas, Neugebauer & Riley-Tillman, 2013)	.84	3	Ich kenne das theoretische Konzept hinter förderorientierter Diagnostik.
Nachhaltigkeit	Fragebogen (Eigenkonstruktion)	.90	3	Ich werde auch im nächsten Schuljahr das FÖDIMA-Konzept umsetzen.
Auswirkungen	Fragebogen (angelehnt an Jerusalem, Drössler, Kleine, Klein-Heßling, Mittag & Röder, 2009; Kleickmann, 2009; Schellenbach-Zell, 2009)	.96	6	Durch das FÖDIMA-Projekt habe ich neue Ideen gewonnen, die ich bei der Planung und Durchführung von Mathematikunterricht in heterogenen Lerngruppen berücksichtige.
Schüler:innen Prä- und Postskalen				
Basale Kompetenzen der Grundschulmathematik	Test Basis-Math 1+	.92	28	Verdopple: 4 → Verdopple: 15 →
	Test Basis-Math 2+ (Moser Opitz, Stöckli, Grob, Nührenbörger & Reusser, i.V.; Moser Opitz, Stöckli, Grob, Nührenbörger & Reusser, 2020)	.92	30	
Kognitive Motivation	Test NFC-Kids (Preckel & Strobel, 2017)	.84	14	Ich denke mir gerne Lösungen für Probleme aus.
Schulisches Selbstkonzept	Test FEES 1-2 (Rauer & Schuck, 2004)	.64	8	Ich kann gut rechnen.

Für die Konstrukte *Verständnis*, *Nachhaltigkeit* und *Auswirkungen* sowie die erhobenen Transfervariablen wurden in einer vorläufigen Auswertung die Mittelwerte getrennt für beide Gruppen berechnet. Die Darstellung für die Transfervariablen erfolgt über den Verlauf der Veranstaltungen hinweg. Die Items zu selbstberichteten Unterrichtspraktiken wurden jeweils mittels *t*-Tests für verbundene Stichproben analysiert, sodass ein Vorher-Nachher-Vergleich möglich ist. Für die Ergebnisse der Tests auf Schüler:innenebene wurden hierarchische Regressionsmodelle berechnet. Hierbei wurde die Gruppenzugehörigkeit dummy-kodiert und die Gruppe CE fungierte als Referenzkategorie (0 = CE, 1 = PI). Die im Ergebnisteil dargestellten Regressionsgewichte können als Effektstärken interpretiert werden. Zusätzlich wurden Interviews mit Lehrkräften zu ihrem Assessmentverhalten geführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

2.2 Projektphase 2

In Projektphase 2 wurden die Ergebnisse der Erhebungen genutzt, um das diagnostische Konzept zu evaluieren, anzupassen und die Veranstaltungen und Materialien entsprechend zu überarbeiten. Um ein langfristiges *Scaling up* zu ermöglichen, wurden die Veranstaltungen für die Lehrkräfte überarbeitet und zu einer Qualifizierungsmaßnahme für Multiplikator:innen ausgearbeitet.

2.3 Projektphase 3

Projektphase 3 startet im Juni 2024. Im Rahmen der *Fachoffensive Mathematik Nordrhein-Westfalen* werden ca. 100 Fachberatende in sechs dreistündigen Online- bzw. Präsenz-Werkstätten (M_1 bis M_6) durch das überarbeitete FA-Konzept zu Multiplikator:innen qualifiziert. Erhebungen sind zum einen in der Gesamtgruppe aller Multiplikator:innen und zum anderen in einer Untergruppe von 17 Multiplikator:innen und ca. 150 Lehrkräften geplant. Bei den Multiplikator:innen der Untergruppe wird im Hinblick auf die Veranstaltungen ein einheitliches Vorgehen umgesetzt: Sie arbeiten mit Lehrkräften in sechs Netzwerktreffen (L_1 bis L_6) im Schuljahr 2024/2025. Auf Ebene der Multiplikator:innen sollen im Prä-Post-Vergleich Selbstwirksamkeit, selbstberichtetes fortbildungsfachdidaktisches Wissen, berufliches Selbstverständnis, Innovationsbereitschaft sowie prozessbegleitend Akzeptanz, Verständnis, Machbarkeit, Identifikation, Vermittelbarkeit des Konzepts und Vorbereitung auf den Multiplikationsprozess erhoben werden. Auf Ebene der Lehrkräfte sind Prä- und Post-Erhebungen zu Einstellungen, Selbstwirksamkeit, Kompetenzerleben und Verständnis sowie eine prozessbegleitende Erhebung der Transfervariablen Akzeptanz, Machbarkeit, Identifikation, Wiedergabetreue, Kooperation und Lernerfolg geplant.

3. Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel werden ausgewählte empirische Ergebnisse für die Erhebungen auf Lehrkräfte- und Schüler:innenebene aus Phase 1 berichtet, auf Basis derer die Überarbeitung des FA-Konzepts für die Qualifizierungsmaßnahme durchgeführt wurde.

3.1 Erhebungen auf Ebene der Lehrkräfte

Selbstberichtetes Assessmentverhalten. Im Allgemeinen zeigten sich für Lehrkräfte beider Gruppen CE und PI hohe Werte in Bezug auf die Nutzung von Beobachtungen, schriftlichen Dokumenten sowie Gesprächen zur Lernstandserfassung. Ein Prä-Post-Vergleich (Tabelle 2) deutet in beiden Gruppen auf eine verstärkte Nutzung der drei Assessmentmethoden *Beobachtungen*, *schriftliche Dokumente* und *Gespräche* nach der Teilnahme am FÖDIMA-Projekt hin. Nur in einem Fall – *Gespräche* in der Bedingung CE – erwies sich der Unterschied als signifikant, wobei auch vor der Intervention bereits ein hohes Maß an Nutzung diagnostischer Methoden angegeben wurde. Insgesamt waren die Veränderungen in der Gruppe CE größer und interessanterweise nicht spezifisch für das genutzte Diagnostikinstrument (*schriftliche Dokumente*). Dies spricht möglicherweise für eine erhöhte Sensibilität für die Nutzung diagnostischer Informationen im Allgemeinen.

Tabelle 2: Nutzung unterschiedlicher Assessmentmethoden vor und nach der Teilnahme am FÖDIMA-Projekt

	Beobachtungen		Schriftliche Dokumente		Gespräche	
	CE	PI	CE	PI	CE	PI
vorher	5.44	5.44	5.42	5.37	4.87	4.66
nachher	5.72	5.50	5.58	5.37	5.31	4.77

Prozessbegleitende Evaluationen. Die Lehrkräfte wurden gebeten, in jeder Veranstaltung Angaben zur Implementation der vermittelten Methoden in der schulischen Praxis zu machen. Abbildung 2 stellt die Entwicklung der Mittelwerte pro Implementationsvariable jeweils für beide Gruppen im Zeitverlauf dar. Es zeigte sich, dass der Ansatz CE von den Lehrkräften im Allgemeinen etwas besser bewertet wurde als der Ansatz PI (bzw. mit etwas stärkeren Effekten einherging). Für beide Ansätze waren die Akzeptanz und die Identifikation mit dem Ansatz besonders hoch ausgeprägt, während vergleichbar niedrigere Werte im Hinblick auf die Machbarkeit sowie Kooperation im Kollegium angegeben wurden. Insgesamt weisen die Verläufe in beiden Bedingungen auf recht stabile Entwicklungen hin, wobei bei dem PI-Ansatz insbesondere der deutliche Anstieg zur letzten Veranstaltung auffällt.

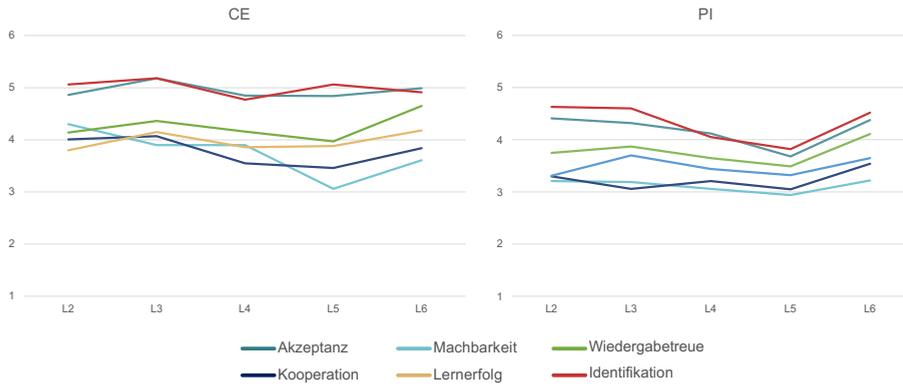


Abbildung 2: Entwicklung der Implementationsvariablen im Zeitverlauf

Abschließende Evaluation der Konzepte. Über die prozessbegleitende Evaluation und Prä-Post-Erhebung hinaus wurden die Lehrkräfte zudem um eine abschließende Einschätzung der beiden Konzepte gebeten. Die Ergebnisse zeigen, dass das selbst eingeschätzte Verständnis beider Ansätze hoch ausgeprägt ist ($M_{CE} = 5.27$; $M_{PI} = 4.98$). Zudem gaben Lehrkräfte beider Gruppen an, die Konzepte langfristig in ihren Unterricht implementieren zu wollen ($M_{CE} = 5.00$; $M_{PI} = 4.65$). Jedoch zeigte sich ein Unterschied in Bezug auf die Auswirkungen auf das Lehrkräftehandeln: Lehrkräfte der Gruppe CE ($M = 4.83$) berichteten diesbezüglich signifikant stärkere Veränderungen als Lehrkräfte der Gruppe PI ($M = 4.04$). Diese Änderungen umfassten beispielsweise die Handlungssicherheit oder die Kompetenzerweiterung im Bereich der Mathematikförderung.

Auswertung der Interviews. Diese Befunde werden zu großen Teilen durch die Aussagen in den Interviews gestützt, bei denen Lehrkräfte Vor- und Nachteile beider Konzepte auf organisatorischer, Lehrkraft- und Lernenden-Ebene benannten. So berichteten sie in Bezug auf die Vorteile von CE, dass dieser Ansatz sich sowohl in zeitlicher als auch personeller Hinsicht ressourcenschonend in den Unterricht integrieren lasse und klare Vorgaben bezüglich der Durchführung gegeben seien. Gleichzeitig gaben einzelne Lehrkräfte zu bedenken, dass die durch die Standortbestimmungen ermittelten diagnostischen Informationen nur bedingt aussagekräftig für Förderentscheidungen seien, da sie keinen Einblick in die Denkwege der Kinder erlaubten und keine Möglichkeit bestehe, die Kinder nach Erklärungen zu ihren Antworten zu fragen. Genau in diesem Aspekt sahen einige Lehrkräfte die Vorteile des PI-Ansatzes, der eine hohe Verständnis- sowie Prozessorientierung ermögliche und zudem individueller an die Bedürfnisse der einzelnen Kinder adaptierbar sei. Diese Möglichkeit der verstärkten Individualisierung gehe jedoch einher mit einem deutlich höheren Zeitaufwand, einer erschwerten Integrierbarkeit in den schulischen Alltag sowie höheren Anforderungen an die Lehrkraft, beispielsweise in Bezug auf das fachdidaktische Wissen.

3.2 Erhebungen auf Ebene der Schüler:innen

Die Evaluation auf Ebene der Schüler:innen umfasste einen Gruppenvergleich der mathematischen Kompetenz, des schulischen Selbstkonzepts und der kognitiven Motivation der Schüler:innen unter Kontrolle von Prätest-Werten sowie ggf. einflussreicher Kovariaten. Mittelwerte und Standardabweichungen aller drei Variablen können jeweils für beide Gruppen der Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardabweichungen für die Schüler:innenvariablen

	CE			PI		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
MAT T1	365	17.52	7.16	411	15.76	7.30
MAT T2	368	18.86	7.47	426	16.54	7.60
SK T1	372	0.85	0.19	399	0.82	0.19
SK T2	375	0.82	0.20	402	0.80	0.20
MOT T1	376	34.00	5.56	415	34.16	5.51
MOT T2	374	32.66	5.38	402	33.92	5.43

Anmerkungen: MAT = Mathematikleistung (T1: max. 28 Punkte, T2: max. 30 Punkte), SK = schulisches Selbstkonzept (Range: 0–1), MOT = kognitive Motivation (max. 42 Punkte), T1 = Prätest, T2 = Posttest.

Zur inferenzstatistischen Absicherung der Gruppenunterschiede unter Berücksichtigung der genesteten Datenstruktur wurden hierarchische Regressionsmodelle gerechnet. Die Ergebnisse deuten auf einen leichten, aber nicht signifikanten Vorteil der Gruppe CE im Hinblick auf die Entwicklung der mathematischen Kompetenz ($\beta = -0.142$, $p = .121$) hin. Im Gegensatz dazu zeigt sich für die kognitive Motivation ein kleiner, signifikanter Effekt zugunsten von PI ($\beta = .207$, $p = .028$). Schüler:innen scheinen also im Hinblick auf Leistungen etwas stärker von dem strukturierten Ansatz CE zu profitieren, während für die motivationale Entwicklung der flexiblere Ansatz PI signifikant vorteilhaft ist. Bezüglich der Entwicklung des schulischen Selbstkonzeptes konnten keine Unterschiede festgestellt werden ($\beta = -0.035$, $p = .713$). Eine Prüfung potenzieller differenzieller Effekte erbrachte kein signifikantes Ergebnis im Hinblick auf alle drei Kriteriumsvariablen. Dies zeigt, dass das bereitgestellte diagnostische Material den Lehrkräften beider Gruppen eine Differenzierung für Schüler:innen aller Leistungsbereiche erlaubt, die Ansätze also robust über verschiedene Leistungsbereiche hinweg funktionieren.

4. Überarbeitung der Materialien

Fasst man die Ergebnisse der Fragebogenerhebungen und Interviews auf Lehrkräfteebene und der Tests auf Schüler:innenebene zusammen, so zeigt sich eine positive Bewertung beider Ansätze mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen auf beiden Ebenen. Der CE-Ansatz wird als leichter implementierbar eingeordnet, während der flexiblere PI-Ansatz differenziertere Einsichten erlaubt. Diese Erkenntnisse wurden im Projekt zum Anlass genommen, eine kombinierte Fortbildungsmaßnahme auszuarbeiten, die die Vorteile beider Ansätze verbindet und über ein Multiplikationskonzept systematisch in die Praxis disseminiert werden soll.

Grundidee ist dabei eine Verzahnung der beiden Ansätze mit zeitlichem Versatz: Während zunächst der stärker strukturierende Ansatz CE thematisiert wird, erfolgt im weiteren Verlauf eine Vernetzung mit dem PI-Ansatz und somit eine Flexibilisierung beider Ansätze. So wird den Lehrkräften der stärker strukturierte Ansatz für den Einstieg in eine diagnosebasierte Förderung gegeben, um auch einen Einstieg in unterrichtliche Veränderungen zu erleichtern. In einem weiteren Schritt wird dann dem Wunsch nach Individualisierung und tiefergehenden diagnostischen Erkenntnissen Rechnung getragen, indem der flexiblere Ansatz aufgezeigt wird. Auf unterrichtspraktischer Ebene bedeutet dies, dass die Lehrkraft zunächst die im Projekt entwickelten Standortbestimmungen adaptiert und einsetzt, um sich einen Überblick über den Lernstand der gesamten Klasse zu verschaffen und die Unterrichtseinheiten zu planen. Im weiteren Verlauf analysiert sie Auffälligkeiten, die sich bei einzelnen Schüler:innen zeigen, durch diagnostische Gespräche, bei deren Durchführung sie durch eine Kartei unterstützt wird. So kann die Lehrkraft tiefere Einblicke in die Denkweisen (einzelner) Schüler:innen erhalten und die weiteren Schritte im Lernprozess und insbesondere individuelle Fördermaßnahmen planen. Bei der Umsetzung der zielgerichteten und passgenauen Förderung wird die Lehrkraft durch die ebenfalls in der Kartei enthaltenen Förderanregungen unterstützt.

Um den kombinierten, eng aufeinander abgestimmten Einsatz von Standortbestimmungen und der Kartei mit Diagnose- und Förderanregungen zu unterstützen, wurden die FÖDIMA-Materialien in der Revisionsphase des Projekts umfangreich überarbeitet. Die Diagnoseaufgaben in den Standortbestimmungen und in der Kartei sind ähnlich, jedoch für den Einsatz im jeweiligen Setting adaptiert. Eine Standortbestimmung besteht aus mehreren Aufgaben, die von der Lehrkraft nach Bedarf zusammengestellt werden können. Die Aufgabe ‚Darstellungen vernetzen‘ aus der Standortbestimmung zum Thema Zahlverständnis ist beispielhaft in Abbildung 3 dargestellt. Sie kann im Unterricht mit der gesamten Klasse bearbeitet werden, wobei die entstandenen schriftlichen Dokumente von der Lehrkraft mithilfe von bereitgestellten Hinweisen ausgewertet werden. So bekommt sie einen Überblick, welche Schüler:innen bereits welche Zahldarstellungswechsel vollziehen und ob es typische Schwierigkeiten in der Gruppe oder bei einzelnen Kindern gibt, auf die der Unterricht im Sinne der diagnosegeleiteten Förderung angepasst wird.

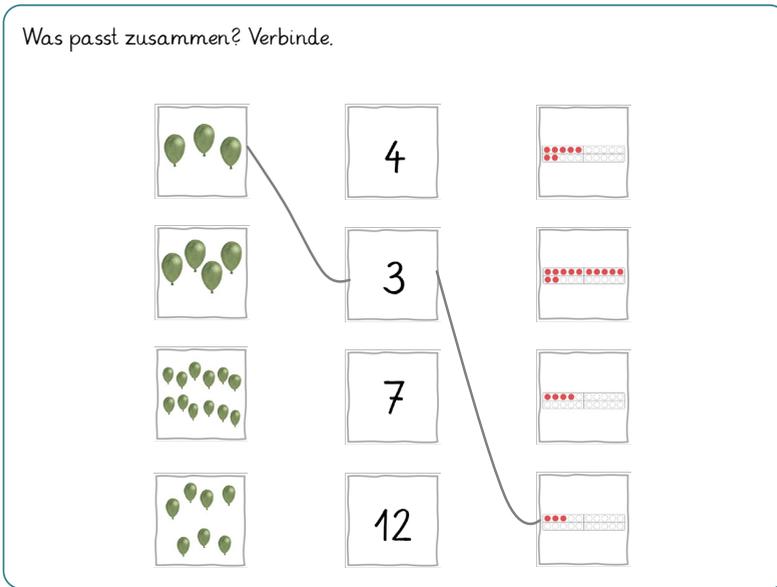


Abbildung 3: Standortbestimmungs-Aufgabe ‚Darstellungen vernetzen‘

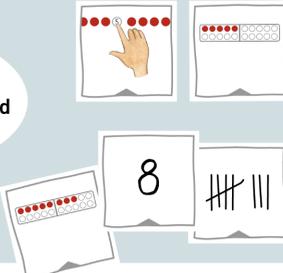
Um einen tieferen Einblick in die Vorgehensweise der Kinder zu bekommen, eignet sich die Bearbeitung der Aufgabe zusätzlich oder stattdessen im Rahmen eines diagnostischen Gesprächs – als Unterrichtsgespräch mit der gesamten Klasse oder als individuelles Gespräch mit einzelnen Kindern. Dazu sind die in der Standortbestimmung genutzten Aufgabenstellungen ebenfalls als diagnostische Basisaufgabe in der Kartei dargestellt (Abbildung 4). Zusätzlich zur mündlichen Aufgabenstellung umfasst die jeweilige Karteikarte eine Auflistung der Kompetenzen, welche mit der diagnostischen Basisaufgabe erfasst werden können, sowie Beobachtungshinweise, welche die Lehrkraft darin unterstützen, den Fokus auf verschiedene Teilkompetenzen zu legen. Zudem kann die Lehrkraft unterschiedliche Impulse auswählen, welche die Schüler:innen zum Nachdenken anregen, als Hilfestellung fungieren oder eine weiterführende Diagnostik zum Ziel haben. Bei der diagnostischen Basisaufgabe der Karteikarte ‚Darstellungen vernetzen‘ werden im Vergleich zur Aufgabe der Standortbestimmung Karten mit verschiedenen Zahldarstellungen verwendet, die auch andere Anzahlen und andere Zahldarstellungen abbilden und im Gespräch immer wieder individuell angeordnet und ergänzt werden können.

Darstellungen vernetzen

ZR bis 20
Zahlverständnis **3**

Diagnostische Basisaufgabe

Welche Karten passen zusammen? Ordne zu und begründe.



Kompetenzen

Das Kind kann ...

- verschiedene Zahldarstellungen einer Zahl erkennen und einander zuordnen.
- Zuordnungen verschiedener Zahldarstellungen begründen.
- (An-)Zahlen richtig benennen.

Beobachtungen

- Welche Darstellungen kann das Kind einander zuordnen?
- Kann es nur bestimmte Darstellungen (z. B. 20er-Feld, Symbole) zuordnen?
- Inwieweit kann das Kind Zuordnungen passend erklären?
- Kann das Kind die (An-)Zahlen richtig benennen?
- Inwieweit kann es Strukturen in unterschiedlichen Darstellungen erkennen und benennen (z. B. Fünferstruktur in der Strichliste oder im 20er-Feld)?

Gezielte Impulse

- Wieso passen die Karten zusammen? Erkläre.
- Welche Zahl ist hier dargestellt?
- Findest du noch eine andere Karte, die zu dieser Zahl passt?
- Bei Schwierigkeiten: Versuche es mal nur mit diesen Karten (Anzahl der Karten oder Darstellungsformen verringern).

Abbildung 4: Vorderseite der Karteikarte ‚Darstellungen vernetzen‘ mit diagnostischer Basisaufgabe, Kompetenzen, Beobachtungshinweisen und gezielten Impulsen

Auf der Rückseite jeder Karteikarte befinden sich zahlreiche Förderanregungen, die eine hohe Passung von Diagnostik und Förderung sicherstellen sollen (Abbildung 5). Die angebotenen Förderanregungen sind meist eng mit den Beobachtungshinweisen verknüpft, eignen sich für Groß- und Kleingruppen- sowie Individualsettings und enthalten Übungen, Spiele sowie Verweise auf weiteres Material oder Videos.

Ein integraler Bestandteil des Projekts ist die nachhaltige und breitenwirksame Implementation in die schulische Praxis durch unterschiedliche Strategien. Neben dem oben bereits dargestellten Multiplikator:innenkonzept werden die Lehrkräfte auch direkt adressiert. Alle im Projekt entwickelten Materialien sind online frei verfügbar (<https://pikas.dzlm.de/node/2558>) und werden zu Beginn des Schuljahres 2024/2025 allen Grund-, Primus- und Förderschulen (mit Primarstufe) in Nordrhein-Westfalen in zweifacher Ausfertigung zur Verfügung gestellt. Das Material umfasst zudem eine neu entwickelte Handreichung, die den Einsatz des FÖDIMA-Materials im Unterricht illustriert und Einblick in fachdidaktische Grundlagen zur Nutzung des Materials gibt.

Das Projektteam entwickelt zusätzlich eine FÖDIMA-App, die die Aufgaben, Beobachtungshinweise und Impulse der Kartei integriert. Die App bietet Unterstützung bei Diagnose- und Förderaktivitäten, indem sie spezifische Kompetenzen von Schüler:innen mit fachdidaktischem Hintergrundwissen verknüpft und somit dazu beiträgt, die Diagnose- und Förderfähigkeiten der Nutzer:innen zu schärfen (*verfügbar im iOS-App Store*).

Darstellungen vernetzen

ZR bis 20

Zahlverständnis

3

FÖRDERANREGUNGEN

Spiel: Zahlen-Glücksspiel

Die Kinder wählen Zahlen von 0 bis 20 aus, die sie in ein 3x3-Feld eintragen. Die Lehrkraft zeigt oder beschreibt eine Zahldarstellung. Gemeinsam wird überlegt, welche Zahl dargestellt wird (z. B. Ich sehe 4 in einer Strichliste dargestellt oder ich sehe 14 im 20er-Feld mit einem 10er-Streifen und 4 Plättchen dargestellt.). Falls ein Kind die passende Zahl auf seinem 3x3-Feld notiert hat, darf es diese durchstreichen. Das Kind, das als erstes drei Zahlen in einer Reihe, Spalte oder Diagonale durchgestrichen hat, darf „Fertig“ rufen und hat das Spiel gewonnen.

Übungen mit Zahlenkarten

Die Kinder spielen Zuordnungsspiele mit Zahlenkarten (z. B. Zahlenquartett oder Pärchen finden). Dabei kann die Anzahl der Darstellungsformen oder Karten an die Fähigkeiten der Kinder angepasst oder von ihnen selbst bestimmt werden (KMS Nr. 28, 29).



Mahiko – ZR 20 – Zahlen darstellen
<https://mahiko.dzlm.de/node/115>

Zahldarstellungen beschreiben und herstellen

Die Lehrkraft wählt zwei Zahlenkarten zu einer Zahl aus (z. B. 8 als Strichliste und im 20er-Feld) und gemeinsam werden Strukturen besprochen. Im Anschluss stellen die Kinder eigene Zahlenkarten zu einer Zahl her, legen mit passendem Material und beschreiben, wieso die Karten zueinander passen. Die selbst hergestellten Zahlenkarten können auch für weitere Spiele genutzt werden.

- Was ist gleich? Was ist verschieden?
- Wie wird der Einer, Fünfer bzw. Zehner in den verschiedenen Bildern dargestellt?

Zahlen unter der Lupe

Ein Kind wählt eine Zahl aus. Anschließend stellen alle Kinder möglichst viele Darstellungen her, die zu dieser Zahl passen (z. B. Anzahl der Plättchen im 20er-Feld zeichnen, als Strichliste bzw. symbolisch notieren) (MK Nr. 36).



Abbildung 5: Rückseite der Karteikarte ‚Darstellungen vernetzen‘ mit Förderanregungen

Einen weiteren Baustein der Transferstrategie stellt die Vorstellung und Diskussion des Projekts und der entwickelten Materialien auf praxisnahen Tagungen und Workshops für Lehrkräfte, zum Beispiel auf dem Mathetag für die Grundschule (DoMath G), dar.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Das FÖDIMA-Projekt trägt zur Professionalisierung von Lehrkräften im Bereich der diagnosebasierten, differenzierten Förderung im mathematischen Anfangsunterricht bei und unterstützt damit das Gelingen inklusiver schulischer Bildung. Als für die schulische Praxis relevantes Entwicklungsziel wird ein evidenzbasiertes Fortbildungsangebot zu FA erarbeitet: Förderentscheidungen werden auf der Grundlage einer fachlich aussagekräftigen Diagnostik abgeleitet. Gleichzeitig werden wissenschaftlich relevante Erkenntnisziele im Hinblick auf die Wirksamkeit unterschiedlich stark strukturierter FA-Ansätze sowie auf ein vertieftes Verständnis von Bedingungen erfolgreicher Implementation verfolgt.

Die Ergebnisse der systematischen Evaluation geben Hinweise darauf, dass bei der Implementation von Innovationen in die schulische Praxis zunächst Konzepte von stärkerer Formalisierung vermittelt werden sollten, um den Einstieg in Verhaltensänderung zu erleichtern. Im weiteren Implementationsverlauf kann dann eine

zunehmende Flexibilisierung angestrebt werden, die von den Lehrkräften sehr geschätzt und als Voraussetzung für individualisierte Förderung angesehen wird.

Diese Erkenntnisse bildeten die Basis für die Überarbeitung der Fortbildungsmaßnahme, welche zunächst den Einsatz von Standortbestimmungen vorsieht. Daran anschließend ermöglichen diagnostische Gespräche einen tiefergehenden Einblick in Denk- und Lernprozesse der Schüler:innen. Diese Kombination soll das Umsetzen diagnosebasierter Förderung in heterogenen Klassen weiter erleichtern, da zunächst eine überblicksartige Diagnostik der Lernstände aller Schüler:innen erfolgt, welche dann um eine fokussiertere Analyse des Lernstandes einzelner Kinder ergänzt wird. So kann anschließend eine passgenaue individuelle Förderung ermöglicht werden.

Die kombinierte Fortbildungsmaßnahme wird in NRW durch Multiplikator:innen in die Schulen der Primarstufe getragen. Dazu werden im Schuljahr 2024/2025 Fachberatende der Mathematik qualifiziert, die ihrerseits mit Lehrkräften zum Thema arbeiten. Dieser Prozess wird ebenfalls systematisch evaluiert. Einen weiteren Baustein des Transferkonzeptes bildet die Bereitstellung der im Projekt erarbeiteten Materialien (Standortbestimmungen, FÖDIMA-Kartei, Handreichung, App), wodurch möglichst viele Lehrkräfte erreicht werden sollen. Die Materialien sollen zu Beginn des Schuljahres 2024/2025 frei verfügbar gemacht werden. Bis zum April 2026 werden auch die dritte Projektphase und die zugehörige Evaluationsstudie 2 abgeschlossen sein.

Literatur

- Allen, N. J. & Meyer, J. P. (1990). Organizational socialization tactics: A longitudinal analysis of links to newcomers' commitment and role orientation. *Academy of management journal*, 33(4), 847–858. <https://doi.org/10.2307/256294>
- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259–284. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0076-y>
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Briesch, A. M., Chafouleas, S. M., Neugebauer, S. R. & Riley-Tillman, T. C. (2013). Assessing influences on intervention implementation: Revision of the Usage Rating Profile-Intervention. *Journal of School Psychology*, 51(1), 81–96. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2012.08.006>
- FÖDIMA-Team (2024). Standortbestimmungen, Kartei und Handreichung. <https://pikas.dzlm.de/node/2558>
- Frischemeier, D., Korten, L., Wollenweber, T., Nührenböcker, M., Wember, F. B. & Selter, C. (2022). Das Fortbildungskonzept des Projekts GLUE – Gemeinsame Lern-Umgebungen Entwickeln. In F. Buchhaupt, J. Becker, D. Katzenbach, D. Lutz, A. Strecker & M. Urban (Hrsg.), *Qualifizierung für Inklusion. Grundschule, Bd. 2* (S. 115–133). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995135>
- Gasterstädt, J. & Urban, M. (2016). Einstellung zu Inklusion? Implikationen aus der Sicht qualitativer Forschung im Kontext der Entwicklung inklusiver Schulen. *Empirische Sonderpädagogik*, 8(1), 54–66. <https://doi.org/10.25656/01:11854>

- Gaidoschik, M., Moser Opitz, E., Nührenböcker, M. & Rathgeb-Schnierer, E. (2021). Besondere Schwierigkeiten beim Mathematiklernen. *Special Issue der Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 47. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15952.64004>
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2013). Fördern im Mathematikunterricht. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.), *Individuell fördern – Kompetenzen stärken ab Klasse 3, Bd. 2* (S. 9–60). Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Helmke, A., Schrader, F.-W. & Helmke, T. (2012). EMU: Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und -entwicklung. *Unterrichtsdiagnostik – Ein Weg, um Unterrichten sichtbar zu machen. Schulverwaltung Bayern*, 35(6), 180–183.
- Hußmann, S. & Selter, Ch. (2013). *Diagnose und individuelle Förderung in der Lehrerbildung. Das Projekt dortMINT*. Waxmann.
- Jerusalem, M., Drössler, S., Kleine, D., Klein-Heßling, J., Mittag, W. & Röder, B. (2009). *Förderung von Selbstwirksamkeit und Selbstbestimmung im Unterricht. Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen*. Humboldt-Universität zu Berlin.
- Kefallinou, A., Symeonidou, S. & Meijer, C. J. W. (2020). Understanding the value of inclusive education and its implementation: A review of the literature. *PROSPECTS*, 49(3–4), 135–152. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09500-2>
- Kleickmann, T. (2009). *Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen von Grundschullehrkräften zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis*. [Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster].
- Klute, M., Apthorp, H., Harlacher, J. & Reale, M. (2017). *Formative assessment and elementary school student academic achievement: A review of the evidence*. Regional Educational Laboratory Central.
- Lane, R., Parrila, R., Bower, M., Bull, R., Cavanagh, M., Forbes, A., Jones, T., Leaper, D., Khosronejad, M., Pellicano, L., Powell, S., Ryan, M. & Skrebneva, I. (2019). *Literature review: Formative assessment evidence and practice*. AITSL.
- Lee, H., Chung, H. Q., Zhang, Y., Abedi, J. & Warschauer, M. (2020). The Effectiveness and Features of Formative Assessment in US K-12 Education: A Systematic Review. *Applied Measurement in Education*, 33(2), 124–140. <https://doi.org/10.1080/08957347.2020.1732383>
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner – Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen wirksamer Lehrerfortbildungen. In D. Bosse, L. Criblez & T. Hascher (Hrsg.), *Theorie und Praxis der Schulpädagogik. Reform der Lehrerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz I: Analysen, Perspektiven und Forschung*. Barbara Budrich.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2017). Fortbildungen für Lehrkräfte wirksam gestalten – Erfolgversprechende Wege und Konzepte aus Sicht der empirischen Bildungsforschung. *Bildung und Erziehung*, 70, 379–399.
- Lütje-Klose, B. & Neumann, P. (2018). Professionalisierung für eine inklusive Schule. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung: Inklusion in Schule und Unterricht. Grundlagen in der Sonderpädagogik* (S. 129–151). Klett und Kallmeyer.
- Meudt, S.-I., Zeuch, N., Neuber, L. & Souvignier, E. (2020). Kurzskaalen zur Erfassung des Transfererfolgs von Leseförderkonzepten in der Schulpraxis. In K. Mackowiak, C. Beckerle, S. Gentrup & C. Titz (Hrsg.), *Forschungsinstrumente im Kontext institutioneller (schrift-)sprachlicher Bildung* (S. 141–157). Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/5801_08
- Moser Opitz, E. & Nührenböcker, M. (2023). Diagnose und Förderung. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (2. Aufl., S. 597–618). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3>

- Moser Opitz, E., Stöckli, M., Grob, U., Nührenböcker, M. & Reusser, L. (i. V.). *BASIS-MATH-G 1-2. Gruppentest zur Basisdiagnostik Mathematik für das vierte Quartal der 1. Klasse und das erste Quartal der 2. Klasse*. Hogrefe.
- Moser Opitz, E., Stöckli, M., Grob, U., Nührenböcker, M. & Reusser, L. (2020). *BASIS-MATH-G 2-3. Gruppentest zur Basisdiagnostik Mathematik für das vierte Quartal der 2. Klasse und das erste Quartal der 3. Klasse*. Hogrefe.
- Nührenböcker, M., Wember, F. B., Wollenweber, T., Frischemeier, D., Korten, L. & Selter, C. (2024). Development of teachers' attitudes and self-efficacy expectations for inclusive mathematics instruction: effects of online and blended learning programs. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-024-09624-8>
- Preckel, F. & Strobel, A. (2017). *Need for Cognition – Kinderskala. Eine Skala zur Erfassung der kognitiven Motivation bei Grundschulkindern (NFC-KIDS)*. Hogrefe.
- Proctor, E., Silmere, H., Raghavan, R., Hovmand, P., Aarons, G., Bunger, A., Griffey, R. & Hensley, M. (2011). Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Administration and Policy in Mental Health*, 38(2), 65–76. <https://doi.org/10.1007/s10488-010-0319-7>
- Rauer, W., & Schuck, K.-D. (2004). *Fragebogen zur Erfassung emotionaler und sozialer Schulerfahrungen von Grundschulkindern erster und zweiter Klassen (FEES 1-2)*. Hogrefe.
- Schellenbach-Zell, J. (2009). *Motivation und Volition von Lehrkräften in Schulinnovationsprojekten*. [Dissertation, Bergische Universität Wuppertal].
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0800-1>
- Schneider, W. (2019). Programme zur Förderung kognitiver Fähigkeiten in Vorschule und Schule: Wie effektiv sind sie, und wie gut sind die Verfahren praktisch implementiert? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 33, 5–16. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000231>
- Schütze, B., Souvignier, E. & Hasselhorn, M. (2018). Stichwort – Formatives Assessment. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(4), 697–715. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0838-7>
- Schwarzer, R. & Hallum, S. (2008). Perceived teacher self-efficacy as a predictor of job stress and burnout: Mediation analyses. *Applied Psychology: An International Review*, 57, 152–171. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2008.00359.x>
- Schwippert, K., Kasper, D., Köller, O., McElvany, N., Selter, C., Steffensky, M. & Wendt, H. (Hrsg.) (2020). *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830993193>
- Shavelson, R. J. (2006). On the integration of formative assessment in teaching and learning: Implications for new pathways in teacher education. In F. K. Oser, F. Achtenhagen & U. Renold (Hrsg.), *Competence-oriented teacher training: Old research demands and new pathways* (S. 63–78). Sense Publishers. https://doi.org/10.1163/9789087903374_006
- Souvignier, E. (2022). Interventionsforschung im Kontext Schule. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (3. Aufl., S. 219–235). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4_9
- Staman, L., Timmermans, A. & Visscher, A. J. (2017). Effects of a Data-Based Decision Making Intervention on Student Achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 55, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.07.002>
- Stecker, P. M. (2017). Reflections on Teachers' Data-Based Decision Making. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(1), 71–72. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12128>
- Wember, F. B. (1998). Zweimal Dialektik: Diagnose und Intervention, Wissen und Intuition. *Sonderpädagogik*, 28(2), 106–120.

Zeuch, N., Förster, N. & Souvignier, E. (2017). Assessing Teachers' Competencies to Read and Interpret Graphs from Learning Progress Assessment: Results from Tests and Interviews. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(1), 61–70. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12126>