Schulze, S., Wittich, C. & Vossen, A. (2022). Förderplanung im Bereich Mathematik. In M. Gebhardt, D. Scheer & M. Schurig (Hrsg.), *Handbuch der sonderpädagogischen Diagnostik. Grundlagen und Konzepte der Statusdiagnostik, Prozessdiagnostik und Förderplanung* (S. 709-722). Regensburg: Universitätsbibliothek. https://doi.org/10.5283/epub.53149

Förderplanung im Bereich Mathematik

Sarah Schulze, Claudia Wittich & Armin Vossen

Lehrkräfte stehen seit jeher vor der Herausforderung heterogene Lerngruppen zu unterrichten, zu fördern und dabei auf individuelle Bedarfe einzugehen. Im Mathematikunterricht unterscheiden sich die Schüler:innen in ihren mathematischen Fertigkeiten und Vorkenntnissen, aber auch in Hinblick auf inhaltsunspezifische Merkmale wie allgemeine Sprachkompetenz, Aufmerksamkeit oder Gedächtnisfähigkeiten. Kern eines inklusiven Unterrichts ist es, alle Schüler:innen dabei zu unterstützen ihre individuellen Lernziele zu erreichen. Hiermit ist die Förderplanung direkt angesprochen. Denn, »[…] eine sorgfältige Planung, eine kontrollierte Umsetzung sowie eine anschließende Evaluation, also Beurteilung, der Förderung […]« leisten einen Beitrag zur Inklusion (Luder & Kunz, 2014, S. 55). Die Förderplanung im Lernbereich Mathematik umfasst die Maßnahmen, anhand derer die Schüler:innen hinsichtlich eines bestimmten mathematischen Lernziels gefördert werden sollen. Die individuellen Fördermöglichkeiten und -maßnahmen werden dabei im Prozess stetig an die individuellen Bedürfnisse der einzelnen Schüler:innen angepasst (Popp et al., 2017). Neben Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf, welche ein Recht auf einen Förderplan haben, sollten auch Kinder mit Risiko für die Entwicklung von Schwierigkeiten individuelle Förderung und Planung bekommen (Melzer, 2010). Ein Modell, das auch auf die Prävention von sonderpädagogischem Förderbedarf abzielt, ist das Response-to-Intervention-Modell (RTI; z. B. Blumenthal et al., 2014; Fletcher & Vaughn, 2009). Die Förderung wird hier systematisch über drei Ebenen gestuft, wobei auf Ebene 1 der qualitativ hochwertige Klassenunterricht für alle Lernenden verortet ist. Schüler:innen, die durch erste Lernverzögerungen auffallen, werden auf Ebene 2 zusätzlich zum Unterricht gefördert. Für den Lernbereich Mathematik sind hiermit Lernende gemeint, die z. B. durch einen langsameren Lernprozess bereits während der Unterrichtsreihe Rückstände aufbauen und daher Gefahr laufen, dass auch ein guter Mathematikunterricht alleine nicht genügt, damit sie neue bzw. weitere tragfähige mathematische Vorstellungen entwickeln. Verzeichnen die Lernenden nach wie vor nicht den gewünschten Lernzuwachs, intensiviert sich die Förderung auf Ebene 3, hier kann in bestimmten Fällen auch von den Lernzielen abgewichen werden (Vossen & Krizan, 2021).

Die häufig als Kreislauf beschriebene Förderplanung wird von Luder und Kunz (2014) in vier Schritten skizziert. Bezogen auf den Lernbereich Mathematik steht am Anfang (1) die Erfassung des Lernstandes in einem bestimmten mathematischen Bereich. Im ersten Halbjahr der ersten Klasse könnte das beispielsweise der Bereich der mathematischen Basiskompetenzen sein, diese haben hier eine hohe Relevanz für das mathematische Weiterlernen in der Grundschule (Krajewski & Schneider, 2006; Weißhaupt et al., 2006). (2) Anschließend müssen die gewonnenen Beobachtungen und Daten analysiert und eingeordnet werden, um auf ihrer Grundlage

Förderziele festzulegen und entsprechende Förderangebote zu planen, mit denen diese Ziele erreicht werden können. (3) Dabei soll stets dokumentiert werden, wie die Maßnahmen umgesetzt werden, um (4) zu prüfen und zu evaluieren, inwiefern die formulierten Ziele erreicht wurden (Luder & Kunz, 2014).

Zur Einordnung von Daten aus standardisierten diagnostischen Verfahren, können Normwerte herangezogen werden. Um konkrete Förderentscheidungen abzuleiten, sollte auch eine qualitative Analyse der bewältigten Aufgaben erfolgen. Welche Fehler machen die Schüler:innen und worauf lassen diese Fehler schließen? Für diese qualitative Analyse des Lernstandes benötigen die Lehrkräfte Wissen zur typischen Entwicklung mathematischer Kompetenzen sowie zu typischen Entwicklungshürden. Diese theoriegeleitete Basis ermöglicht es, den nächsten Lernschritt und das Lernziel zu formulieren. Hier geht es stets um die Frage, was eine Schülerin bzw. ein Schüler bereits kann und was noch nicht bzw. worin der nächste Lernschritt besteht. Bei der Einordnung und Analyse der Informationen zum Lernstand geht es darum, sämtliche lernrelevante Faktoren, die einen Einfluss auf das Lernen haben mit zu berücksichtigen. So können Barrieren abgebaut und unterstützende Faktoren für die Förderung genutzt werden (Luder & Kunz, 2014). Denn es gibt Bereiche, die sich der direkten Förderung entziehen, die aber dennoch berücksichtigt werden sollten (Kuhl et al., 2021). Ein Beispiel ist das Arbeitsgedächtnis als eine wichtige individuelle Voraussetzung für erfolgreiches Lernen (Hasselhorn & Gold, 2017). Schließlich geht es um die Durchführung (3) und die anschließende Evaluation der Förderung (4) (Luder & Kunz, 2014). Mit Blick auf die Evaluation wird entschieden, ob das gesetzte Lernziel erreicht wurde. Ist es geschafft, wird ein neues höheres Lernziel gesetzt. Wird es nicht erreicht, sollten die Vermittlungsmethode und andere mögliche Ursachen hinterfragt und eine neue Förderung daran methodisch angepasst werden. Es handelt sich hierbei also keinesfalls um einen einmaligen Vorgang, sondern um einen kontinuierlichen Prozess (Luder & Kunz, 2014, S. 55).

Bei jedem der skizzierten Schritte stellen sich Fragen, zu denen die Lehrkraft Entscheidungen treffen muss: Wie kann der Lernstand zuverlässig erfasst werden? Welche Förderziele sollen formuliert werden? Welche Fördermaßnahmen können ergriffen werden? Wie soll die Förderung praktisch umgesetzt werden? Welche Ressourcen stehen mir zur Verfügung? Welche weiteren Einflussfaktoren (z. B. Arbeitsgedächtnisleistung) muss ich berücksichtigen? Und im Sinne einer inklusiven Unterrichtsgestaltung: Wie ist die Anbindung an den Klassenunterricht und den gemeinsamen Lerngegenstand? Im Folgenden gehen wir darauf ein, wie diese komplexe Aufgabe mit Hilfe eines strukturorientierten Ansatzes geplant und umgesetzt werden kann.

1 Entwicklungsorientierung im Mathematikunterricht

Das Mathematiklernen stellt auf der individuellen Lernebene eine Aufbauleistung des Individuums dar (Scherer & Moser Opitz, 2010, S. 19). Aus dieser Perspektive wird die Wichtigkeit von vielfältigen Wahlmöglichkeiten, individuellen Lernwegen und Entwicklungen hervorgehoben. Die Lerngegenstände der Mathematik folgen jedoch einem relativ sachlogischen Aufbau, womit die Ebene der Kompetenzstufen angesprochen ist. Trotz der Betonung von Eigenaktivität und Offenheit (z. B. Sundermann & Selter, 2006; Wittmann, 2003) ist mathematisches Lernen ein hierarchischer Prozess aus entwicklungslogisch aufeinander aufbauenden Teilprozessen (Kuhl et al., 2016; Sikora & Voß, 2018). Zwar lernen alle Schüler:innen in der eigenen Geschwindigkeit, die Meilensteine, die sie in der Kompetenzentwicklung beschreiten, lassen sich allerdings relativ gut vorhersagen (Krajewski & Schneider, 2009; Schipper, 2009; Wittich et al., 2021). Für den Erwerb von frühen mathematischen Kompetenzen gibt es hier bereits einige bereichsspezifische Modelle, die den Kompetenzerwerb skizzieren (z. B. Fritz & Ricken, 2008; Krajewski, 2003, 2013). Auch wenn Entwicklungsmodelle eine Abfolgelogik propagieren, handelt es sich nicht um eine konsequente Stufenabfolge, sodass sich verschiedene Teilkompetenzen je nach Schüler:in unterschiedlich entwickeln können (Kuhl et al., 2021). Beim mathematischen Lernen kommt hier z. B. die Bedeutung des Zahlenraums zum Tragen. So kann in einem kleinen Zahlenraum typischerweise eher eine höhere Kompetenzebene erreicht werden als in einem größeren Zahlenraum. Ein weiterer Faktor ist der Abstraktionsgrad: Es ist möglich, dass Schüler:innen am Material handelnd bereits dazu in der Lage sind, eine Anzahl in zwei Portionen aufzuteilen bzw. zu zerlegen, wohingegen sie auf rein symbolischer Ebene noch keinen Zugang zur Zahlzerlegung haben. Krajewski und Ennemoser (2013) sprechen hierbei auch von Verschiebungen in der individuellen Entwicklung. Der fortschreitende Abstraktionsgrad findet sich auch in mathematikdidaktischen Modellen wie dem Vierphasenmodell von Wartha und Schulz (2012) wieder.

Für die Förderplanung bedeutet dies, dass die individuelle Förderung nicht damit verwechselt werden darf, dass Schüler:innen vollkommen unterschiedliche Lernwege beschreiten. Die Orientierung an einem relativ gut vorhersagbaren Lernweg, der für alle Lernenden gilt, eröffnet hingegen die Chance den Lernstand der Schüler:innen auf diesem Weg einzuordnen und angemessene Förderziele sowie sinnvolle Förderangebote abzuleiten (Kuhl et al., 2021). Im Folgenden gehen wir darauf ein, welche Kompetenzen beim frühen mathematischen Lernen im Fokus stehen.

2 Meilensteine frühen mathematischen Lernens

In den letzten Jahren wurden durch empirische Studien sogenannte Meilensteine für die Entwicklung mathematischer Kompetenzen identifiziert, die in Entwicklungsmodellen (s.o.) zusammengefasst wurden. Eine entwicklungsorientierte Mathematikförderung sollte an diesen Entwicklungsschritten ausgerichtet werden (Wittich et al., 2021). Einige Modelle beschreiben Kompetenzen, die im Entwicklungsprozess bereits vor dem eigentlichen Rechnenlernen erworben werden (s.o.). Diese werden auch als Vorläuferfertigkeiten, Vorläuferkompetenzen (z. B. Schneider et al., 2016) oder als mathematische Basiskompetenzen (Krajewski, 2007) bezeichnet.

Die Meilensteine, die in den Modellen dargelegt werden, haben empirisch eine hohe Vorhersagekraft für erfolgreiches Mathematiklernen (Krajewski, 2003; Krajewski & Schneider, 2009). Dazu passt, dass das Kerndefizit schwacher Rechner:innen vor allem in den basalen Fertigkeiten besteht. Ein besonders zentrales Konzept ist die Verknüpfung von Mengen und Zahlen (Ennemoser et al., 2017). Dabei spielen die frühen Vorläuferfertigkeiten auch noch in den höheren Schulstufen und im Sekundarbereich – insbesondere bei Schüler:innen mit Förderbedarf – eine Rolle. Gebhardt et al. (2013) haben die mathematischen Leistungen von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Bereich des Lernens der 5. bis 9. Klasse untersucht. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Schüler:innen zum Teil auch bei Kompetenzen, die curricular dem Grundschulbereich zugeordnet werden, Schwierigkeiten haben. Insgesamt sind Leistungen sehr heterogen und nicht von der Klassenstufe abhängig, was wiederum für die Entwicklungsorientierung spricht. Die Identifikation von Meilensteinen und Entwicklungshürden eröffnet Möglichkeiten für die Förderung. Nicht nur für den Bereich des Anfangsunterrichts sind hierbei Maßnahmen angezeigt, die auf die Förderung von Vorläuferkompetenzen des Rechnens abzielen. Zudem werden die Entwicklungsstufen für höhere Zahlenräume erneut durchlaufen (Ennemoser et al., 2011). Daher ist etwa das Modell von Krajewski (2003, 2013) nicht chronologisch zu verstehen, was wiederum in der Förderplanung berücksichtigt werden sollte.

Bestehende Modelle früher mathematischer Kompetenzentwicklung haben einige Gemeinsamkeiten. Fischer et al. (2017) haben dies zum Anlass genommen und aus den o.g. Modellen früher mathematischer Kompetenzen die folgenden acht Kernkompetenzen identifiziert:

1) Mengen zählen und schätzen
2) Zahlwortreihe und Zählen (ordinales Zahlwertverständnis)
3) Zahlensymbole lesen und schreiben
4) Zahlengröße verstehen (kardinales Zahlwertverständnis)
5) Zahlbeziehungen verstehen (relationales Zahlverständnis)
6) Zahlenraumvorstellung
7) Rechnen (Addition / Subtraktion)
8) Stellenwertsystem

Mit Rechnen ist hier allerdings nicht nur das mechanische Rechnen (Lösen von Rechenaufgaben nach einem erlernten Verfahren) oder das Auswendigwissen von Kernaufgaben gemeint, sondern darüber hinaus das konzeptuelle Verständnis für die Rechenoperationen (ebd.). Das bedeutet z. B., dass Lernende flexibel zwischen der symbolischen Ebene (3+4=7) und der bildlichen oder konkreten Handlung hin und her übersetzen können. Die eingesetzten Rechenstrategien differenzieren sich mit fortschreitender Entwicklung aus (ebd.). Diese Annahme ist nicht neu und herrscht auch in der Mathematikdidaktik vor (z. B. Selter & Zannetin, 2019). Nach Fischer et al. (2017) entwickeln sich die Kompetenzen »Rechnen« und »Stellenwertsystem« fortlaufend mit der Entwicklung der ersten bis sechsten Kompetenz weiter.

Laut Krajewski und Schneider (2006) kommt unter den oben genannten Kernkompetenzen dem ersten Mengenverständnis eine besondere Bedeutung zu. Sie konnten feststellen, dass Schüler:innen weniger von der Entwicklung einer Rechenschwäche bedroht sind, wenn sie zwei Mengen nach *mehr* oder *weniger* unterscheiden können und wissen, dass einer Zahl genau eine Menge zugeordnet wird (kardinales Zahlverständnis; Ebene 2a im Modell von Krajewski). Wenn sie dann auch noch verstehen, dass eine Ursprungsmenge in mehrere Teilmengen aufgeteilt werden kann und der Unterschied zwischen den Teilmengen oder von Teilmenge zur Ursprungsmenge wieder eine Menge ergibt (relationales Zahlverständnis; Zahlzerlegung; Ebene 3 im Modell von Krajewski), dann haben sie bereits einen sehr guten Grundstein für das Erstrechnen erworben.

Für die Förderung der Rechenkompetenzen sind der Aufbau eines tragfähigen Operationsverständnisses (Moser Opitz, 2016) und die sichere Verwendung verschiedener Rechenstrategien (Gaidoschik, 2007) sowie die Steigerung der Problemlösekompetenz (Moser Opitz, 2013) wichtige Ziele. Das sich parallel entwickelnde Stellenwertverständnis findet sich implizit bereits in den Entwicklungsmodellen wieder (Fischer et al., 2017). Es ist eine weitere zentrale Grundlage für den mathematischen Lernprozess und stellt gleichzeitig eine typische Hürde für Schüler:innen mit Schwierigkeiten im Mathematiklernen dar (Scherer & Moser Opitz, 2010).

3 Strukturorientiertes Lernen in Mathematik

Auch Schüler:innen mit Lernschwierigkeiten oder Intelligenzminderung lernen nicht grundsätzlich anders Mathematik, vielmehr verläuft ihre Entwicklung verzögert (Kuhl et al., 2016; Schnepel, 2019). So gibt es Bereiche, in denen ein höherer Grad an Unterstützung gefordert ist oder länger gefördert werden muss, ggf. endet das Lernziel auch auf einer anderen Stufe. Nach dem Ansatz der Entwicklungsorientierung können zur Förderung allgemeine Materialien verwendet werden, die sich am mathematischen Lernstand orientieren. Was es dabei jedoch braucht, sind differenzierte Zugänge und für die Lehrkräfte wiederum differenzierte Modelle der Unterrichts- und Förderplanung (Sasse & Schulzeck, 2013, S. 16).

Kutzer (1982, 1999) bietet mit seinen Überlegungen zum struktur- und niveauorientierten Lernen ein solches Konzept für den Mathematikunterricht. Auf Basis der Entwicklungslogik bei der Aneignung eines mathematischen Lerngegenstandes liefert Kutzer einen Ansatz für die Lernstandserfassung sowie für die Planung und Durchführung von Unterricht und Förderung. Ausgehend von der Erkenntnis, dass Lernprozesse mehrdimensional ablaufen, unterscheidet Kutzer (1999) die Dimensionen *Komplexität*, *Niveau* und *Lernart* (Abb. 1). Die Lernart ist keine stetige Dimension und berücksichtigt vielmehr verschiedene Lernprozesse, wie z. B. Faktenlernen, verstehensbasiertes Lernen etc. Diese Dimension wird in Abhängigkeit von der Zielsetzung gewählt (ebd.), daher gehen wir im Folgenden nicht weiter auf sie ein.

Die *Komplexität* kann als die Sachstruktur des Lerngegenstandes verstanden werden. Um die Komplexität zu durchdringen, muss die Lehrkraft die strukturellen Anforderungen des Lerngegenstands kennen. Hilfen können hier Modelle mathematischer Kompetenzentwicklung aber auch Lehrpläne oder Lehrwerke sein. Im Kern geht es hier um die Frage, was Schüler:innen können müssen, um ein bestimmtes mathematisches Problem zu lösen (z. B. Rechnen von Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 10) (Kutzer, 1999, S. 20). Ist das komplexe Zielverhalten bzw. Lernziel das *Rechnen von einfachen Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 10*, so müssen etwa *Zahlkenntnis*, *Kardinalzahlkonzept*, *Konventions- und Regelwissen* vorliegen. Bei Kutzer sind das die sogenannten *Grobstrukturelemente*. In der anschließenden Feinstrukturanalyse werden die *Feinstrukturelemente* gewonnen, die die *Grobstrukturelemente* bestimmen (ebd.).

Zusätzlich ist immer das *Niveau* von Bedeutung, auf dem sich die Lernenden gedanklich mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen. Daher werden die Feinstrukturelemente anschließend mit dem Niveau in Bezug gebracht. Das Niveau bezieht sich auf die Verinnerlichung der Sachverhalte (Kutzer, 1998). Dabei wird das Allgemeine von der konkreten Handlung, die ein wesentliches Element des Lernprozesses darstellt, abgeleitet. Als noch bedeutsamer hebt Kutzer die Ablösung von der konkreten Handlung über die vorstellende Handlung hin zur Denkoperation hervor (Kutzer, 1999, S. 21), die als Prozess auch Kern verschiedener mathematikdidaktischer Ansätze ist (z. B. Gaidoschik, 2016; Wartha & Schulz, 2012). Geht es beispielsweise darum, Vorstellungen zur Zahlzerlegung aufzubauen, so können auf konkreter Handlungsebene Plättchen in zwei Portionen aufgeteilt werden. Eine Menge in zwei Portionen aufzuteilen, sollte schließlich auch ohne konkretes Material, also rein gedanklich, beherrscht werden, bevor dieses Wissen schließlich auf die rein gedanklich-symbolische Ebene auf Zahlen übertragen wird.

Die Verknüpfung der beiden Dimensionen ermöglicht eine hoch adaptive Lernförderung, wobei es praktisch drei Möglichkeiten der Differenzierung gibt: Nach dem Niveau, nach der inhaltlichen Komplexität oder nach beiden Dimensionen gemeinsam. So können Lernende einen komplexen mathematischen Inhalt auf der konkreten Handlungsebene bearbeiten oder in einem

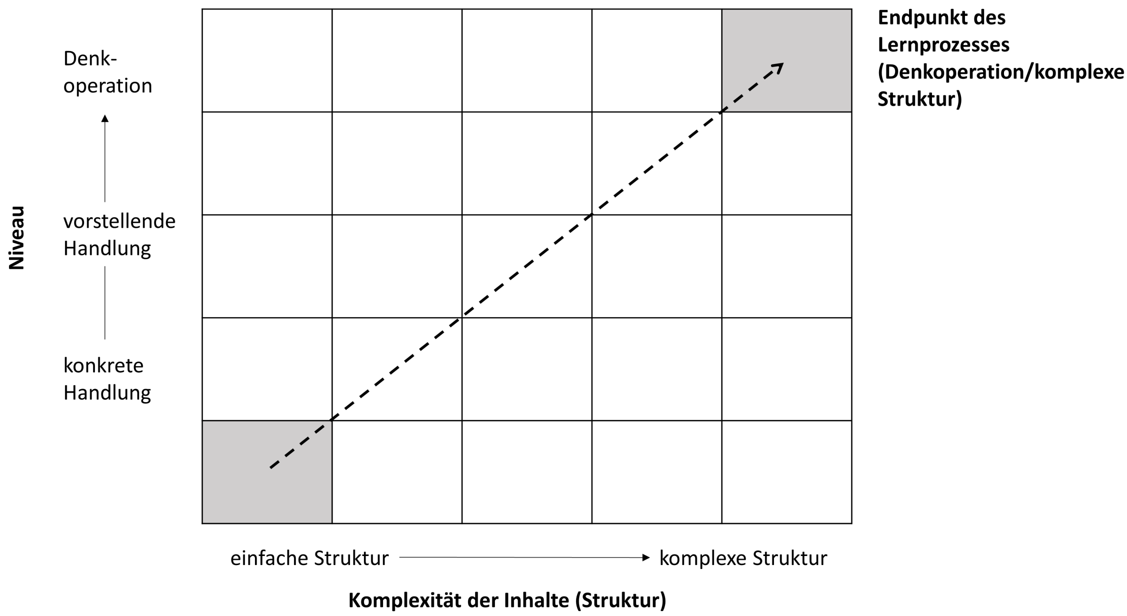

Abbildung 1: Lernstrukturgitter in Anlehnung an Kutzer (1998). Anmerkung: Bei Kutzer gibt es auf der Ebene der Struktur sieben Felder.

weniger komplexen Inhalt auf gedanklicher Ebene operieren. Die Differenzierungsmöglichkeiten werden also wiederum den Annahmen mathematischer Entwicklungsmodelle, wie etwa der Verschiebung in der intraindividuellen Entwicklung, gerecht.

Um auf Grundlage der Lerndimensionen Niveau und Komplexität Unterricht und Förderung zu planen, hat Kutzer das Instrument des sogenannten *Lernstrukturgitters* entwickelt (Kutzer, 1982, 1998). In einem Raster wird auf der vertikalen Achse das Niveau (konkrete Handlung $\rightarrow$ vorstellende Handlung $\rightarrow$ Denkoperation) und auf der horizontalen Achse die Komplexität (einfache Struktur $\rightarrow$ komplexe Struktur) abgetragen (Abb. 1). Auf konkreter Handlungsebene ist beim Mathematiklernen die Handlung an konkreten Arbeitsmitteln wie Plättchen, Dienes-Material usw. verortet. Auf der höchsten Niveaustufe angekommen, müssen die Lernenden nicht mehr die konkrete Handlung vollziehen, sie können jedoch darauf zurückgreifen, falls dies erforderlich ist. Darüber hinaus kennzeichnet das flexible Hin- und Herübersetzen zwischen den Niveaus den Aufbau von flexiblen Grundvorstellungen, mathematische Operationen sollten auf verschiedene Weisen gedeutet werden können (Prediger, 2009). Das Feld unten links im Lernstrukturgitter stellt den einfachsten Zugang zum fachlichen Lerngegenstand dar. Das Feld oben rechts zeigt den Endpunkt des Lernprozesses: Ein komplexer Inhalt auf rein gedanklich-symbolischer Ebene. Hier könnte ein komplexes mathematisches Problem verortet sein, das auf einer abstrakten Ebene bearbeitet werden muss.

Für die Förderplanung kann mit diesem Instrument entwicklungslogisch konkretisiert werden, wo Lernende stehen und welches der nächste Lernschritt ist. Daher ist es für die Diagnostik und Planung von Förderangeboten geeignet. Die Förderplanung sollte – besonders im Sinne des Inklusionsgedankens – nicht isoliert vom Klassenunterricht betrachtet werden (Luder & Kunz, 2014). Hier besteht eine besondere Chance des niveau- und strukturorientierten Ansatzes: Mittels Lernstrukturgitter kann die Sachstruktur eines Lerngegenstandes so aufgegliedert werden, dass die Schüler:innen an einem gemeinsamen Gegenstand, aber unterschiedlichen Niveaus und Komplexitätsstufen arbeiten können. Dadurch ist die Förderung zum einen anschlussfähig und zum anderen können sie aktiv-entdeckend Zusammenhänge erkennen und in den kommunikativen Austausch treten. Auch das zieldifferente Lernen kann hier eingeordnet werden, ohne den Bezug zu anderen Lernzielen zu verlieren.

Die Orientierung am aktuellen Lernstand erfordert darüber hinaus keine Zuordnung zu Kategorien wie sonderpädagogischer Förderbedarf und ist für das präventive Handeln bei Entwicklungsrisiken geeignet. Bei Heterogenitätsdimensionen wie sonderpädagogischer Förderbedarf oder Migrationshintergrund etc. handelt es sich ohnehin um Abstraktionen, aus denen sich keine didaktischen Handlungsmöglichkeiten ableiten lassen (Sasse & Schulzeck, 2021). Anstatt sich auf Kategorien zu beziehen, sollte sich die Unterrichts- und Förderplanung im Bereich Mathematik auf solche Fähigkeiten beziehen, die einen direkten Einfluss auf die mathematischen Lernprozesse haben. Die struktur-niveau-orientierte Förderung forciert dieses Ziel. Die Ausrichtung an den Bedürfnissen von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf kann zum Beispiel die Förderung von frühen mathematischen Basiskompetenzen (z. B. Zählprinzipien, Verständnis von Mengen- und Größenrelationen) beinhalten. Die Orientierung an konkreten Fähigkeiten und nicht an Kategorien kann dabei helfen, Stereotype zu vermeiden und ermöglicht zudem eine Ausweitung auf alle Schüler:innen, etwa auf solche, die keinen diagnostizierten sonderpädagogischen Förderbedarf haben, aber dennoch durch erste Entwicklungsrisiken auffallen.

Erfolgt die Förderplanung anhand eines Lernstrukturgitters, besteht eine zentrale Aufgabe der Lehrkräfte in der Konkretisierung der sich hier ergebenden Felder zwischen den Dimensionen Komplexität und Niveau. Den Feldern müssen Lernmaterialien und Artefakte zugeordnet werden, durch die das dort verortete Lernziel erreicht werden soll. Es geht also nicht nur darum, wie ein bestimmter Lerngegenstand in seine Teile strukturiert werden soll (Fachwissen), sondern auch um die Frage, welche Maßnahmen für welches Ziel ergriffen werden können (fachdidaktisches Wissen).

4 Förderplanung Mathematik nach dem Ansatz des strukturorientierten Lernens

Wird der struktur- und niveauorientierte Ansatz auf die Förderplanung in Mathematik angewendet, steht am Anfang die Kenntnis des aktuellen Lernstandes in Hinblick auf ein anvisiertes Ziel. Dazu sollte das Lernziel, z. B. gemäß dem Lehrplan, bereits klar sein. Die curriculare Logik und die Entwicklungslogik schließen sich hier nicht aus, denn hier ist die Frage zentral, über welche Lernschritte (entwicklungslogisch) ein übergeordnetes (curriculares) Lernziel erreicht werden kann. Der Lerngegenstand könnte zum Beispiel die *automatisierte Zahlzerlegung im Zahlenraum bis 10* sein. Auch bei zieldifferenter Förderung kann der Lernprozess für alle Schüler im Feld oben rechts im Lernstrukturgitter (Abb. 2) enden, nur zu einem späteren Zeitpunkt. In jedem Fall müssen die jeweiligen Anknüpfungspunkte der Lernenden ausgemacht werden, auf der Ebene des Niveaus und auf der Ebene der inhaltlichen Komplexität.

Die Leistungsstände aller Schüler:innen können z. B. durch eine regelmäßig stattfindende Lernverlaufsdiagnostik erfasst werden. So können – im Sinne des RTI-Ansatzes – Lernende mit ersten Vorwissenslücken frühzeitig identifiziert werden, um sie sekundärpräventiv zu fördern. Allerdings können Lehrkräfte auf der Grundlage von Screenings weder beschreiben, an welcher

Stelle innerhalb einer Strukturfolge mit dem Lernprozess begonnen werden kann, noch können so individuelle Förderangebote geplant werden. Neben der theoretischen Verknüpfung bedarf es hierzu einer spezifischeren qualitativen Diagnostik – etwa anhand strukturorientierter Tests – die auf den verbalen Äußerungen und mathematischen Handlungen der Schüler:innen basieren. Hierbei wird der Lernstand anhand von konkreten Aufgaben eingeschätzt. Im *Zahlenbuch* von Wittmann und Müller (2012; 2017) wie auch im Leitfaden zur Förderung von Kindern mit Rechenschwäche von Gaidoschik (2016) sind solche Aufgaben enthalten, anhand derer die Lernausgangslage geklärt werden kann. z. B. können Schüler:innen dazu aufgefordert werden eine bestimmte Zahl in zwei Portionen aufzuteilen (»Kannst du 5 in zwei Portionen aufteilen?«). Eine Folgefrage könnte sich darauf beziehen, inwiefern die Lernenden die Zahlzerlegung auch in einem höheren Zahlenraum beherrschen. Ebenfalls kann ein Schritt zurück auf die konkrete Handlungsebene vorgenommen werden (z. B. Aufteilen von Plättchen in zwei Portionen). Des Weiteren sollte geprüft werden, inwiefern ein präzises Anzahlkonzept vorherrscht. Liegt die Einsicht vor, dass *10* exakt *1* mehr ist als *9*? Das Beispiel verdeutlicht, dass Lernende sich auf beiden Achsen des Lernstrukturgitters an verschiedenen Stellen befinden können. Ein tragfähiges Verständnis zeichnet sich dadurch aus, dass Kinder auch die Rückübersetzung von der symbolischen auf die Handlungsebene vollziehen können.

Auf Basis einer präzisen Diagnostik können anschließend Konsequenzen für die Förderung abgeleitet werden. Die Arbeit mit dem Lernstrukturgitter erleichtert die Entscheidung für die Ausgestaltung des konkreten Förderangebots, da hier direkte fachdidaktische Handlungsmöglichkeiten konkretisiert sind. Um mit Hilfe des Instruments Lernziele festzulegen und das Förderangebot zu planen, muss der Lerngegenstand in seine Sachstruktur aufgegliedert werden. Hierbei gibt es nicht nur eine sachlogische Möglichkeit. Die Gliederung kann zudem unterschiedlich kleinschrittig vorgenommen werden. Für Lernende mit manifestierten Mathematikschwierigkeiten (Ebene 3 im RTI-Modell) kann ein einzelnes Feld im Lernstrukturgitter weiter aufgegliedert werden. Bei der Analyse der Sachstruktur geht es um die Identifikation der zentralen Lernschritte. Abbildung 2 zeigt, wie der Lerngegenstand *automatisierte Zahlzerlegung im Zahlenraum bis 10* in zentralen Teilkompetenzen aufgegliedert werden kann.

Die *inhaltliche Komplexität* beginnt im Beispiel auf der einfachsten Stufe bei den Zahlvorstellungen. Um Zahlen in andere Zahlen zerlegen und wieder vereinigen zu können, müssen die Lernenden andere Vorläuferfertigkeiten beherrschen (kardinales Zahlwertverständnis). Im Lernbereich Mathematik ergibt sich eine komplexere Struktur auch durch die Erweiterung auf einen größeren Zahlenraum.

Wenn der Lerngegenstand entlang der inhaltlichen und kognitiven Komplexität strukturiert ist, erfolgt die Planung und Gestaltung konkreter pädagogisch-didaktischer Angebote und Lernsettings. Hierbei sollten, über die beiden Dimensionen des Lernstrukturgitters hinaus, weitere lernrelevante Einflussfaktoren (z. B. Arbeitsgedächtnis, Sprachkompetenz, Aufmerksamkeit) einbezogen werden. Besonders für eine intensive und individualisierte Förderung auf Förderebene 3 (RTI-Modell) ist dies ein zentrales Prinzip. Dazu muss die Lehrkraft wissen, welche weiteren Einflussfaktoren möglich und häufig sind und was daraus für die Aneignung des Lerngegenstandes folgt. Aus der im Lernstrukturgitter beschriebenen Dimension der Lernart geht mit der Lernzielorientierung ein weiterer wichtiger Aspekt für die Planung passender Förderangebote hervor. Dadurch wird nicht nur die Strukturierung des Lerngegenstandes erreicht, sondern auch eine möglichst lerngegenstandsbezogene Förderung in Abhängigkeit des jeweiligen Lern- und Förderziels umgesetzt (Bartnitzky, 2012).

Niveau						
Denk-operation	Zahlen bis 10 schreiben/ exakte Folge	Präzise Anzahl-vergleiche	Zahlen Halbieren	Zerlegungen der Zahlen bis 5 automatisieren	Zerlegung aller Zahlen bis 10 automatisiert verfügbar	**Endpunkt des Lernprozesses (Denkoperation/komplexe Struktur)**
	Schnellen Erfassen von Zahlen bis 10 am 20er	Zahlen vergleich (mehr/weniger als)	Halbieren: Fehlenden Teil ergänzen	Zerlegungen bis 5 ergänzen	Zerlegungen ergänzen 10 / 6 ?	
vorstellende Handlung	Zahlen bis 10 darstellen am 20er Feld	Ordnen von Anzahlen bis 10	Zerlegungen notieren 4 / 2 2	Hin- und her Übersetzen von Handlung in Notation	Hin- und her Übersetzen von Handlung in Notation	
konkrete Handlung	Zahlen bis 10 zuordnen zu Mengen	Anzahlen verändern am Material	Anzahlen in 2 gleich große Portionen aufteilen	Anzahlen bis 5 in versch. Portionen aufteilen	Anzahlen bis 10 in versch. Portionen aufteilen	
	Mengen und Zahlen bis 10 in Umwelt entdecken	Mengen vergleichen (mehr weniger)	Herstellen von 2 gleich großen Mengen	Zerlegung von Mengen in versch. Portionen	Zerlegung von Mengen bis 10 in versch. Portionen	

einfache Struktur → komplexe Struktur

Komplexität der Inhalte (Struktur)

Abbildung 2: Beispiel für ein Lernstrukturgitter in Anlehnung an Kutzer (1998)

Die strukturorientierte Förderplanung ermöglicht eine Anknüpfung von Förderansätzen und -methoden, die auf differenzierte Materialien zurückgreifen und an der Komplexität des Lerngegenstandes entlang geplant werden. Der mathematische Lerngegenstand lässt sich spiralförmig aufbereiten, d.h. je nach Komplexitätsgrad kann dieser in einer anderen Entwicklungsstufe der Schüler:innen wieder neu aufbereitet und aufgegriffen werden (Krauthausen & Scherer, 2008; Lauter, 1997). Insofern gehen die Dimensionen Komplexität und Niveau mit dem in der Mathematikdidaktik etablierten Spiralprinzip (Bruner, 1997) einher. Die Frage danach, welche konkreten Fördermethoden und -ansätze schließlich in der Förderung umgesetzt werden, ist zunächst mit wesentlichen Prinzipien bzw. Förderideen zu beantworten: Individuelle Förderung im Mathematikunterricht sollte diagnosegeleitet, differenziert, beziehungsreich und verstehensorientiert sowie kommunikativ und kooperativ ausgerichtet sein (Bartnitzky, 2012; Häsel-Weide & Nührenbörger, 2012). Diese Qualitätsmerkmale lassen sich in unterschiedlichen Förderansätzen und Materialien wiederfinden. Auf fachdidaktischer Ebene bieten sich demnach für eine differenzierende Förderung aktiv-entdeckende Lernumgebungen sowie Aufgabenformate des produktiven Übens an (Scherer & Moser Opitz, 2010). Natürlich differenzierte Aufgabenformate greifen ebenso die Komplexität des Lerngegenstandes auf und eröffnen den Lernenden ein Arbeiten am gemeinsamen Gegenstand, bei dem sich die Schwierigkeitsgrade orientiert am jeweiligen Entwicklungsstand »natürlich« ergeben (Krauthausen & Scherer, 2014). Bei diesen Formaten kommt hinzu, dass die Komplexität und das Niveau aufgrund von Darstellungsformen und verwendeten Anschauungsmitteln ebenso adaptiv und für die Unterstützung der Schüler:innen eingesetzt werden kann (Scherer & Moser Opitz, 2010). Haben sich die Mathematikschwierigkeiten manifestiert, sollte zur Wahl des inhaltlichen Startpunktes das Prinzip der minimalistischen Kompetenzzuschreibung (Krajewski & Ennemoser, 2013) verfolgt werden. Damit ist gemeint, dass eine gezeigte Leistung – also etwa das Lösen einer bestimmten Rechenaufgabe – nur auf solche Kompetenzen zurückgeführt wird, die für die Leistung zwingend erforderlich sind (ebd., S.46). Durch diese konservative Sicht wird eine Überschätzung des Kompetenzstandes vermieden und die Entwicklung kann differenzierter betrachtet werden (edb.).

Fördermaßnahmen, die entsprechend dieser Prinzipien und Formate geplant werden, berücksichtigen nicht nur die Komplexität und das Niveau, sondern können unterrichtsintegriert (Bartnitzky, 2012; Häsel-Weide & Nührenbörger, 2012), kooperativ-strukturiert, in Kleingruppensettings oder in eine intensive Einzelförderung eingebettet werden. Dazu müssen Förderprogramme dahingehend geprüft werden, inwiefern sie die jeweiligen Prinzipien berücksichtigen. Wann immer es möglich ist, sollten Methoden und Materialien zum Einsatz kommen, die evidenzbasiert sind, deren Wirksamkeit sich also durch Studien gezeigt hat. Doch die Einschätzung und Auswahl von Maßnahmen ist eine anspruchsvolle Aufgabe für die Lehrkräfte. Im englischsprachigen Raum gibt es Websites, auf denen Maßnahmen auf Basis von Studienergebnissen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit eingeordnet werden. Zum Beispiel gibt es das *What Works Clearinghouse* des U.S. Departments of Education (What Works Clearinghouse [WWC], https://ies.ed.gov/ncee/wwc/). Hier werden Programme und Methoden anhand von einheitlichen und transparenten Standards geprüft. Im deutschsprachigen Raum gibt es derart umfassende und aktuelle Entscheidungshilfen für den Lernbereich Mathematik noch wenig. Wittich et al. (2021) führen einige evidenzbasierte Fördermaterialien und -programme auf, weisen jedoch auch darauf hin, dass es sinnvoll sein kann einzelne Teile aus kompakten Förderprogrammen herauszugreifen oder zu adaptieren. Aufgaben können auf die Handlungsebene übersetzt oder im Zahlenraum adaptiert werden.

Um Lernen nach weiteren Bedürfnissen (Sprachkompetenz, Arbeitsgedächtnis etc.) zu begleiten und zu unterstützen, liegen bereits einige wenige Konzepte und Materialien vor (Wittich et al., 2021). Im Ansatz des sprachförderlichen bzw. sprachsensiblen Unterrichts (Götze, 2015; Leisen, 2013) wird die Förderung zusätzlich auf die Berücksichtigung der Sprachkompetenz ausgerichtet. Zu einigen Lehrwerken existieren bereits Förderkommentare, die begleitend zum Schulbuch zeigen, wie auf besondere Lernvoraussetzungen eingegangen werden kann. So etwa *Das Zahlenbuch – Förderkommentar Lernen zum 1. Schuljahr* (Nührenbörger et al., 2017) oder *Das Zahlenbuch – Förderkommentar Sprache zum 1. Schuljahr* (Götze & Hang, 2017). Anhand der individuellen Lernausgangslage können die Lehrkräfte innerhalb des Lernstrukturgitters auf diese Weise individuelle Lernwege entwickeln. Durch die aufgegliederte Sachstruktur des fachlichen Lerngegenstandes gibt es im Lernstrukturgitter vielfältige Beziehungen, die es ermöglichen die Förderplanung mit dem Klassenunterricht zusammenzudenken.

Literatur

Bartnitzky, H. (2012). Fördern heißt Teilhabe. Heft 1. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.), *Individuell fördern – Kompetenzen stärken in der Eingangsstufe (Kl. 1 und 2) (Heft 1: Fördern – warum, wer, wie, wann?*, S. 6–36). Grundschulverband.

Blumenthal, Y., Kuhlmann, K. & Hartke, B. (2014). Diagnostik und Prävention von Lernschwierigkeiten im Aptitude Treatment Interaction- (ATI-) und Response to Intervention- (RTI-) Ansatz. In M. Hasselhorn, W. Schneider & U. Trautwein (Hrsg.), *Lernverlaufsdiagnostik* (S. 61–81). Hogrefe.

Bruner, J. S. (1997). *Der Prozeß der Erziehung* (3. Auflage). Berlin Verlag.

Ennemoser, M., Krajewski, K. & Schmidt, S. (2011). Entwicklung und Bedeutung von Mengen-Zahlen-Kompetenzen und eines basalen Konventions- und Regelwissens in den Klassen 5 bis 9. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 43*(4), 228–242.

Ennemoser, M., Krajewski, K. & Sinner, D. (2017). *Test mathematischer Basiskompetenzen ab Schuleintritt (MBK 1+)*. Hogrefe. Fletcher, J. M. & Vaughn, S. (2009). Response to intervention: Preventing and remediating academic difficulties. *Child Development Perspectives, 3*(1), 30–37.

Fritz, A. & Ricken, G. (2008). *Rechenschwäche*. Ernst Reinhardt. Gaidoschik, M. (2007). *Rechenschwäche vorbeugen*. Erstes Schuljahr: vom Zählen zum Rechnen. g&g.

Gaidoschik, M. (2016). *Rechenschwäche verstehen – Kinder gezielt fördern: Ein Leitfaden für die Unterrichtspraxis* (9. Aufl.). Persen. Gebhardt, M., Oelkrug, K. & Tretter, T. (2013). Das mathematische Leistungsspektrum bei Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in der Sekundarstufe. Ein explorativer Querschnitt der fünften bis neunten Klassenstufe in Münchner Förderschulen, *Empirische Sonderpädagogik, 5*(2). https://doi.org/10.25656/01:8913

Götze, D. (2015). *Sprachförderung im Mathematikunterricht*. Cornelsen.

Götze, D. & Hang, E. (2017). *Das Zahlenbuch. Förderkommentar Sprache zum 1. Schuljahr*. Klett.

Hasselhorn, M. & Gold, A. (2017). *Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren* (4. Aufl.). Kohlhammer.

Häsel-Weide, U. & Nührenbörger, M. (2012). Fördern im Mathematikunterricht. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.), *Individuell fördern – Kompetenzen stärken in der Eingangsstufe (Kl. 1 und 2)* (S. 6-48). Grundschulverband.

Krajewski, K. (2003). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Kovač.

Krajewski, K. (2007). Entwicklung und Förderung der vorschulischen Mengen-Zahlen-Kompetenz und ihre Bedeutung für die mathematischen Schulleistungen. In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie und Dyskalkulie: Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft, Schule und Gesellschaft* (S. 325-332). Winkler.

Krajewski, K. (2013). Wie bekommen die Zahlen einen Sinn? Ein entwicklungspsychologisches Modell der zunehmenden Verknüpfung von Zahlen und Größen. In M. von Aster & J. H. Lorenz (Hrsg.), *Rechenstörungen bei Kindern: Neurowissenschaft, Psychologie, Pädagogik* (S. 155–179). Vandenhoeck & Ruprecht.

Krajewski, K. & Ennemoser, M. (2013). Entwicklung und Diagnostik der Zahl-Größen-Verknüpfung zwischen 3 und 8 Jahren. In M. Hasselhorn, A. Heinze, W. Schneider & U. Trautwein (Hrsg.), *Diagnostik mathematischer Kompetenzen* (S. 41–65). Hogrefe.

Krajewski, K. & Schneider, W. (2006). Mathematische Vorläuferfertigkeiten im Vorschulalter und ihre Vorhersagekraft für die Mathematikleistungen bis zum Ende der Grundschulzeit. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 53*, 246–262.

Krajewski, K. & Schneider, W. (2009). Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study. *Learning and Instruction, 19*(6), 513–526. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.10.002

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2008). *Einführung in die Mathematikdidaktik* (3. Aufl.). Spektrum.

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2014). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. Kallmeyer.

Kuhl, J., Hecht, T. & Euker, N. (2016). Grundprinzipien des Unterrichts und der Förderung von Kindern und Jugendlichen mit intellektueller Beeinträchtigung – Entwicklungs-, Ressourcen- und Lebensweltorientierung. In J. Kuhl & N. Euker (Hrsg.), *Evidenzbasierte Diagnostik und Förderung von Kindern und Jugendlichen mit intellektueller Beeinträchtigung* (S. 39–64). Hogrefe.

Kuhl, J., Hecht, T. & Vossen, A. (2021). Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten. In J. Kuhl, A. Vossen, N. Hartung & C. Wittich (Hrsg.), *Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten in der inklusiven Grundschule* (S. 40–49). Ernst Reinhardt.

Kutzer, R. (1982). Anmerkungen zum Struktur- und Niveauorientierten Unterricht. In H. Probst (Hrsg.), *Kritische Behindertenpädagogik in Theorie und Praxis. Beiträge zum gleichnamigen Studentenkongress der Fachgruppe Sonderpädagogik in Marburg 1978* (S. 29–62). Jarick.

Kutzer, R. (1998). *Mathematik entdecken und verstehen: Band 1*. Diesterweg.

Lauter, J. (1997). *Fundament der Grundschulmathematik. Pädagogisch-didaktische Aspekte des Mathematikunterrichts in der Grundschule*. Auer.

Leisen, J. (2013). *Handbuch Sprachförderung im Fach – Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis*. Klett.

Luder, R. & Kunz, A. (2014). Gemeinsame Förderplanung. In R. Luder, A. Kunz & C. Müller Bösch (Hrsg.), *Inklusive Pädagogik und Didaktik* (S. 54–71). PHZH.

Melzer, C. (2010). Wie können Förderpläne effektiv sein und eine professionelle Förderung unterstützen? *Zeitschrift für Heilpädagogik, 6*, 212–220.

Moser Opitz, E. (2013). *Rechenschwäche / Dyskalkulie: Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Haupt.

Moser Opitz, E. (2016). Erstrechnen. In U. Heimlich & F. B. Wember (Hrsg.), *Didaktik des Unterrichts im Förderschwerpunkt Lernen* (S. 254–265). Kohlhammer.

Nührenbörger, M., Schwarzkopf, R. & Häsel-Weide, U. (2017). *Das Zahlenbuch 1: Förderkommentar Lernen zum 1. Schuljahr*. Inklusion. Klett.

Popp, K., Melzer, C. & Methner, A. (2017). *Förderpläne entwickeln und umsetzen*. Ernst Reinhardt.

Prediger, S. (2009). Inhaltliches Denken vor Kalkül – Ein didaktisches Prinzip zur Vorbeugung und Förderung bei Rechenschwierigkeiten. In A. Fritz & S. Schmidt (Hrsg.), *Fördernder Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I* (S. 213–234). Beltz.

Sasse, A. & Schulzeck, U. (2013). Differenzierungsmatrizen als Modell der Planung und Reflexion inklusiven Unterrichts – zum Zwischenstand in einem Schulversuch. In A. Jantowski (Hrsg.), *Thillm.2013 – Gemeinsam leben, miteinander lernen* (1. Aufl., S. 13–22). ThILLM.

Sasse, A. & Schulzeck, U. (2021). Die Differenzierungsmatrix als Rahmen für Planung und Reflexion inklusiven Unterrichts. In A. Sasse & U. Schulzeck (Hrsg.), *Inklusiven Unterricht planen, gestalten und reflektieren: Die Differenzierungsmatrix in Theorie und Praxis* (S. 11–34). Klinkhardt.

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

Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Schroedel.

Schneider, W., Küspert, P. & Krajewski, K. (2016). *Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen*. Ferdinand Schöningh

Schnepel, S. (2019). *Mathematische Förderung von Kindern mit einer intellektuellen Beeinträchtigung*. Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830990857

Selter, C. & Zannetin, E. (2019). *Mathematik unterrichten in der Grundschule* (2. Auflage). Klett; Kallmeyer.

Sikora, S. & Voß, S. (2018). *Mathematikunterricht in der inklusiven Grundschule*. Kohlhammer.

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

Vossen, A. & Krizan, A. (2021). Response-to-Intervention als Rahmenmodell schulischer Lernförderung. In J. Kuhl, A. Vossen, N. Hartung & C. Wittich (Hrsg.), *Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten in der inklusiven Grundschule* (S. 18–27). Ernst Reinhardt.

Wartha, S. & Schulz, A. (2012). *Rechenproblemen vorbeugen*. Cornelsen.

Weißhaupt, S., Peucker, S. & Wirtz, M. (2006). Diagnose mathematischen Vorwissens im Vorschulalter und Vorhersage von Rechenleistungen und Rechenschwierigkeiten in der Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 53*(4), 236–245.

What Works Clearinghouse. https://ies.ed.gov/ncee/wwc/FWW.

Wittich, C., Vossen, A., Schulze, S. & Kirchhof, R.-F. (2021). Diagnostik und Förderung im Lernbereich Mathematik. In J. Kuhl, A. Vossen, N. Hartung & C. Wittich (Hrsg.), *Evidenzbasierte Förderung bei Lernschwierigkeiten in der inklusiven Grundschule* (S. 84–123). Ernst Reinhardt.

Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2012). *Das Zahlenbuch* (1. Aufl.). *Mathe 2000*. Klett.

Wittmann, E. Ch. (2003). Was ist Mathematik und welche pädagogische Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht der Grundschule. In M. Baum & H. Wielpütz (Hrsg.), *Mathematik in der Grundschule. Ein Arbeitsheft* (S. 18–46). Kallmeyer.

Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2017). *Das Zahlenbuch 1*. Klett.

Dr. Sarah Schulze ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Unterrichtsentwicklungsforschung mit dem Schwerpunkt Inklusion an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften der Technischen Universität Dortmund. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören die evidenzbasierte Förderung im inklusiven Mathematikunterricht der Primarstufe, Zusammenhänge zwischen Arbeitsgedächtnis und mathematischen Kompetenzen und die Berücksichtigung schwacher Arbeitsgedächtnisressourcen bei der mathematischen Lernförderung https://orcid.org/0000-0001-9036-5254

Dr. Claudia Wittich ist Lehrkraft für besondere Aufgaben am Institut für Erziehungswissenschaft in der Arbeitsgruppe Schulpädagogik - Inklusive Bildung an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören Diagnostik und evidenzbasierte Förderung bei mathematischen Lernschwierigkeiten sowie die Professionalisierung von Lehrkräften im inklusiven Unterricht. https://orcid.org/0000-0002-9792-1732

Dr. Armin Vossen ist Förderschullehrer an einem BK und Inklusionsfachberater auf kommunaler Ebene in NRW. Zusätzlich ist und war er Lehrbeauftragter an verschiedenen Universitäten zu Themen der mathematischen Entwicklung, sonderpädagogischer Psychologie und sonderpädagogischer Diagnostik. https://orcid.org/0000-0002-5365-6404