

Rechenschwierigkeiten in der Sekundarstufe I

Lösungsansätze und Methoden

Andrea Karner¹, Lisa Meyer²

DOI: <https://doi.org/10.53349/re-source.2025.i2.a1427>

Zusammenfassung

Wenn Schüler*innen mit unzureichenden mathematischen Kompetenzen in die Sekundarstufe I übertreten, kann dies unter anderem auf Schwierigkeiten beim Rechnenlernen zurückzuführen sein. Ziel des Beitrags ist es, diese Schwierigkeiten zu erörtern und die Notwendigkeit gezielter Diagnose- und Fördermaßnahmen aufzuzeigen. Es werden Strategien und Methoden vorgestellt, die eine individuelle Förderung mathematischer Kompetenzen insbesondere bei Rechenschwierigkeiten in der Sekundarstufe I ermöglichen.

Stichwörter: Rechenschwierigkeiten, Diagnose, Fördermaßnahmen

1 Einleitung

Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen ist ein zentrales Anliegen der schulischen Bildung, insbesondere der Primar- und Sekundarstufe I. Der Bereich der Arithmetik stellt ein hierarchisches System dar, in dem grundlegende Fähigkeiten und Kenntnisse kontinuierlich erweitert und vertieft werden. Die Erwartungen an Schüler*innen am Ende der Volksschule sind hoch: Sie sollen in der Lage sein, Zahlen bis zu einer Million zu verstehen und zu nutzen sowie grundlegende Rechenoperationen sicher auszuführen. Dennoch zeigt die Realität, dass ein erheblicher Teil der Schüler*innen mit mangelhaften mathematischen Kompetenzen in die Sekundarstufe I übertritt. Diverse Studien belegen, dass ein nicht unerheblicher Prozentsatz von Kindern eine Rechenschwäche oder sogar Rechenstörungen aufweist. Die Schwierigkeiten, die damit in Verbindung stehen, können sich stark auf die weitere mathematische Bildungsbiographie auswirken und erfordern gezielte diagnostische und fördernde Maßnahmen. Ziel dieses Beitrags ist es, ein tieferes Verständnis für die verschiedenen Arten von Rechenschwierigkeiten zu entwickeln und die Bedeutung effektiver Förderstrategien in der Sekundarstufe I zu beleuchten.

¹ Pädagogische Hochschule Steiermark, Hasnerplatz 12, 8010 Graz.

E-Mail: andrea.karner@phst.at

² Praxismittelschule der Pädagogischen Hochschule Steiermark, Hasnerplatz 12, 8010 Graz.

2 Mangelhafte Entwicklung mathematischer Kompetenzen

Mathematik ist im Bereich der Arithmetik hierarchisch aufgebaut. Die Schüler*innen sollen am Ende der Volksschule die Zahlen bis 1 000 000 lesen, schreiben, darstellen, zerlegen, vergleichen, ordnen, runden und vielfältig nutzen. Zudem sollen sie Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen mit ein- und zweistelligem Multiplikator sowie Divisionen mit ein- und zweistelligem Divisor im Zahlenraum 1 000 000 schriftlich durchführen und Ergebnisse durch Runden und durch Überschlagsrechnungen abschätzen können (BMBWF, 2023b). Der Unterricht der Sekundarstufe I baut auf diesen Kompetenzen auf. Viele inhaltliche Aspekte werden vorausgesetzt, wobei der Blick auf jene Schüler*innen, die mit mangelhaften mathematischen Kompetenzen in die 5. Schulstufe übertreten, oftmals fehlt. Die Zahlen der standardisierten Leistungsmessungen zeigen ein klares Bild: Während 82 % der Schüler*innen die Anforderungen in Mathematik erfüllen, erreichen 10 % der österreichischen Kinder nur die Routinestufe (Stufe 1), d. h., sie können ihre mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten in bekannten Kontexten anwenden und Routineverfahren nutzen. 8 % der Schüler*innen können diese Lernziele nicht nachweisen und verfehlen damit die Anforderungen der Bildungsstandards (BIFIE, 2019, S. 35).

Kinder, die Schwierigkeiten beim Rechnen haben, oder Schüler*innen, die rechenschwach sind oder eine Rechenstörung aufweisen, sind mit großer Wahrscheinlichkeit in dieser Gruppierung zu finden.

3 Dyskalkulie (Rechenstörung) – Rechenschwäche – Rechenschwierigkeiten

Schwierigkeiten im Rechnen werden mit unterschiedlichen Begriffen umschrieben. Am häufigsten werden in der Literatur die Termini Rechenschwäche, Rechenstörung sowie Dyskalkulie verwendet, wobei der Gebrauch dieser Begriffe abhängig von der jeweiligen Fachwissenschaft ist (Steinecke & Ulm, 2025, S. 11). Während in der medizinisch-klinischen Fachdisziplin neben Dyskalkulie auch die Bezeichnung Rechenstörung geläufig ist, kommt in der Mathematikdidaktik vor allem der Begriff Rechenschwäche zum Einsatz (Steinecke & Ulm, 2025, S. 11). Um den Einfluss schulischer Faktoren zu berücksichtigen, hat Schipper (2009, S. 329) auch vorgeschlagen, im fachdidaktischen Kontext von „besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen“ zu sprechen.

Über die Bedeutung und Abgrenzung der Begriffe gibt es unterschiedliche Auffassungen. Entgegen der Ansicht, dass alle Beschreibungen von Kindern mit Rechenschwierigkeiten synonym verwendet werden können, differenziert Schipper (2005, S. 22 f.): Während bei Kindern mit einer Rechenschwäche zusätzliche Fördermaßnahmen ausreichen, handelt es sich

bei einer Rechenstörung um eine schwerwiegendere, länger andauernde und weniger häufige Form der Rechenschwäche, die umfassendere Maßnahmen erfordert.

Die Diagnose Dyskalkulie setzt nach Schipper (2005, 23 f.) neben einer Rechenstörung auch eine Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit voraus. Dyskalkulie gehört nach medizinischem Verständnis zu den neurologisch bedingten Entwicklungsstörungen und zeigt sich bereits im Bereich der mathematischen Vorläuferfertigkeiten. Betroffene haben in der Regel Schwierigkeiten, Mengen zu erfassen. Die Diagnose kann nur durch klinische Psycholog*innen erfolgen, da Dyskalkulie im ICD-11 als Unterkategorie der spezifischen Lernstörungen geführt wird (WHO, 2025). Die Prävalenz schwankt je nach theoretischer Grundlage zwischen 3 und 8,4 % (Landerl et al., 2022, S. 105).

Der Anteil an rechenschwachen Schüler*innen ist mit etwa 20 % deutlich höher ausgeprägt (Fischbach et al., 2013; Schipper, 2005, S. 22). Kinder mit Rechenschwäche sind in nahezu jeder Klasse anzutreffen (Schipper, 2009, S. 332). Sie zeichnen sich durch Defizite in den drei zentralen Bereichen des arithmetischen Basiswissens der Grundschule aus: dem Verständnis natürlicher Zahlen, dem Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems und dem Verständnis von Rechenoperationen (Gaidoschik et al., 2021, S. 4). Es ist anzunehmen, dass Umwelteinflüsse zu dieser hohen Prävalenz beitragen, da beispielsweise unterrichtliche Maßnahmen die Entwicklung arithmetischer Basiskompetenzen beeinflussen können (Gaidoschik, 2010; Gaidoschik, 2018, S. 281).

Steinecke und Ulm (2025, S. 11) betonen, dass Rechenschwäche oft mit einem gravierenden Mangel an arithmetischen Basiskompetenzen einhergeht, der „durch undifferenziertes Weiterlernen im regulären Unterricht nicht überwunden werden kann“. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Förderung von Schüler*innen mit Rechenschwäche, also Kindern mit fehlenden Entwicklungen in einem oder mehreren der drei genannten Bereiche.

3.1 Verständnis natürlicher Zahlen

Schüler*innen mit einem Verständnis für natürliche Zahlen verfügen über Grundvorstellungen zu natürlichen Zahlen, können mit unterschiedlichen Darstellungen natürlicher Zahlen umgehen und Beziehungen zwischen natürlichen Zahlen erkennen und verstehen (Steinecke & Ulm, 2025, S. 35).

Zu den Grundvorstellungen gehören die ordinale und die kardinale Interpretation von Zahlen. Beim ordinalen Zahlaspekt wird das positionsorientierte Verständnis betont, wobei der „mentale Zahlenstrahl“ als Beispiel dient (Häsel-Weide & Schöttler, 2021, S. 7–8). Beim strukturorientierten Verständnis steht die Auseinandersetzung mit Mengen und das Erfassen von Anzahlen im Vordergrund. Objekte werden abgezählt und durch die Auseinandersetzung mit Mengen wird das Teile-Ganze-Prinzip (Resnick, 1983, S. 124) erfasst. Dieses Prinzip beschreibt die Erkenntnis, dass eine Menge sowohl als Ganzes als auch als Zusammensetzung von Teilmengen wahrgenommen werden kann. Das Erschließen dieser Zahlaspekte bildet eine wichtige Voraussetzung für das Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems.

Die Beziehungen zwischen den natürlichen Zahlen lassen sich durch Vorgänger, Nachfolger, Größenverhältnisse wie „größer“ und „kleiner“ sowie Konzepte wie „die Hälfte“ und „das Doppelte“ verdeutlichen (Steinecke & Ulm, 2025, S. 45–47). Darüber hinaus bildet die 10-er-Bündelung, bei der zehn Einer zu einem Zehner zusammengefasst werden, eine wesentliche Grundlage für das Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems.

3.2 Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems

Das Prinzip der fortgesetzten Bündelung ist grundlegend für das Verstehen, Benennen sowie das Aufschreiben und Lesen von Zahlen (Schulz & Wartha, 2021, S. 36). Es baut – wie der Name und das Präfix *deci* bereits verdeutlichen – auf der Zahl Zehn auf. Im Bereich der natürlichen Zahlen werden zehn Einer zu einem Zehner gebündelt. Diese Bündelung wird fortgeführt: Zehn Zehner ergeben einen Hunderter, zehn Hunderter einen Tausender (siehe Abbildung 1). Das Stellenwertprinzip besagt, dass an jedem Stellenwert nur eine Ziffer zwischen Null und Neun stehen kann. Wenn eine Einheit mehr als neun umfasst, erfolgt eine Bündelung in die nächstgrößere Einheit.

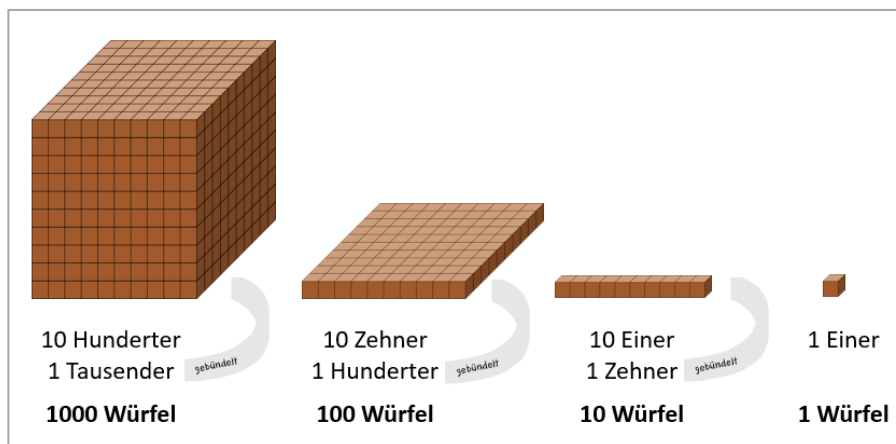


Abbildung 1: Das Bündelungsprinzip im dezimalen Stellenwertsystem

Die dezimale Struktur des Stellenwertsystems ermöglicht es, unendlich viele Zahlen darzustellen. Große Zahlen sind in vielen Fällen nicht mehr anschaulich vorstellbar und erfordern von den Schüler*innen abstraktes Denken (Schulz & Wartha, 2021, S. 47). Hier kommen die Zahlbeziehungen ins Spiel: Es gilt, eine relationale Zahlvorstellung zu entwickeln, bei der Zahlen stets miteinander in Beziehung gesetzt werden.

3.3 Verständnis für Rechenoperationen

Das Verständnis für Rechenoperationen umfasst den Umgang mit den grundlegenden Vorstellungen und Darstellungen der vier Grundrechenarten sowie deren Beziehungen (Steinecke & Ulm, 2025, S. 56). In der Sekundarstufe I wird erwartet, dass Schüler*innen alle vier Grundrechenarten beherrschen, da dieser Inhaltsbereich ab der 5. Schulstufe nur mehr

hinsichtlich der Zahlenbereiche erweitert wird. Die Schüler*innen sollen mit nichtnegativen Dezimalzahlen rechnen und die Bedeutung der Rechenoperationen erfassen können (BMBWF, 2023a). Dabei gilt es, die zugrundeliegenden Konzepte der Grundrechenarten zu verstehen. Als Beispiele dienen das Hinzufügen und Zusammenfassen bei der Addition sowie das Abziehen, Ergänzen oder das Ermitteln des Unterschieds bei der Subtraktion (Schulz & Wartha, 2021, S. 76). Zudem kann die Subtraktion als Umkehrung der Addition betrachtet werden. Die Grundvorstellung der Multiplikation ist das wiederholte Addieren. Die Division kann als Teilen (Verteilen), Messen (Aufteilen) oder als Umkehrung der Multiplikation gedeutet werden (BMBWF, 2023a).

Auch wenn Schüler*innen den Rechenalgorithmus beherrschen und Aufgaben richtig lösen, zeigt sich ein vollständiges Verständnis erst, wenn sie in der Lage sind, die Operationen auf verschiedenen Darstellungsebenen (z. B. handelnd und ruhend auf Abbildungen) anzuwenden (Padberg & Wartha, 2017, S. 1). Daher sollten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division nicht nur im schriftlichen Verfahren, sondern auch mit Materialien bearbeitet werden.

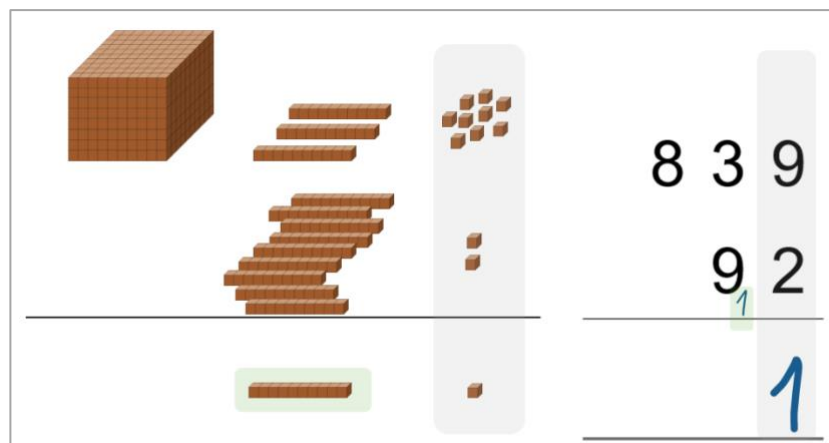


Abbildung 2: Addition – mit Material und mit schriftlichem Verfahren

Rechenoperationen zu verstehen, bedeutet auch, das Bündelungsprinzip anwenden zu können. Dies lässt sich durch den Einsatz von Mehrsystemblöcken (Dienes-Material) veranschaulichen (siehe Abbildung 2). Durch die Bündelung von zehn Einern zu einem Zehner kann auch der Übertrag sowie die dazugehörige Notation in der schriftlichen Darstellung verständlich gemacht werden.

4 Diagnose von Rechenschwierigkeiten – Dyskalkulie

Die Diagnose von Rechenschwierigkeiten bzw. Dyskalkulie ist nicht nur dann relevant, wenn es um die Erstellung eines psychologischen Gutachtens geht. Auch für Lehrpersonen ist es entscheidend, den Lernstand der Schüler*innen korrekt zu erfassen. Hierbei handelt es sich

um eine pädagogische Diagnostik, die dazu dient, die individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler*innen zu erkennen. Dies ist besonders wichtig in Transitionsprozessen, wie dem Übergang von der Primarstufe in die Sekundarstufe I, da in zweiterer Schüler*innen mit unterschiedlichen Erfahrungen aus der Volksschule aufeinandertreffen und gemeinsam unterrichtet werden.

4.1 Diagnoseinstrumente für die Sekundarstufe I

Für die Diagnose der Lernausgangslagen stehen verschiedene Tools zur Verfügung. Während standardisierte Messinstrumente wie der Eggenberger Rechentest 4+ (Schaupp et al., 2020) oder der Basismath 4+-5 (Moser Opitz et al., 2016) über die Testzentrale erworben werden können, sind der LeDi Arithmetik (Dögnitz, 2022) und das Bayreuther Testpaket (Steinecke & Martin, 2022) online abrufbar. Die beiden letzteren Instrumente sind im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten aufbereitet worden und speziell für den Einsatz im Unterricht konzipiert.

4.1.1 LeDi Arithmetik

Mit dem LeDi-Arithmetik kann eine erste Diagnose über eine mögliche Rechenschwäche in der Sekundarstufe I gestellt werden. Das Instrument wurde so entwickelt, dass die Testung im Klassenverband in einer Doppelstunde durchgeführt werden kann (Dögnitz, 2023, S. 1).

Der Basistest umfasst Aufgaben zum Stellenwertverständnis, zum Teil-Teil-Ganzes-Konzept der Addition und Subtraktion sowie zur Multiplikation und Division. Der Test besteht größtenteils aus geschlossenen Aufgaben, enthält jedoch auch solche, bei denen Begründungen oder Darstellungswechsel notwendig sind, um Grund- und Fehlvorstellungen besser zu identifizieren. Das Verfahren ist nicht nur für die 5. und 6. Schulstufe geeignet, sondern bietet auch eine Erweiterung für die 7. Klasse oder Schulstufe an, die eine zusätzliche Skala für den Bereich der gebrochenen Zahlen beinhaltet (Dögnitz, 2022; Dögnitz, 2023, S. 1).

4.1.2 Bayreuther Testpaket

Das Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche ab der 4. Schulstufe besteht aus zwei Teilen: dem Rechentest und der Förderdiagnostik. Der Rechentest prüft arithmetische Basiskompetenzen und basiert auf einem schriftlichen Verfahren, das quantitativ ausgewertet wird. Er ist kriterienorientiert und gliedert sich in die Bereiche Verständnis für natürliche Zahlen, das Stellenwertsystem und Rechenoperationen. Bei der Bayreuther Förderdiagnostik handelt es sich um ein mündliches Leitfaden-Interview, dessen Ergebnisse qualitativ ausgewertet werden (Steinecke & Ulm, 2025, S. 92).

Die Durchführung erfolgt in zwei Stufen. Zunächst wird der Test mit allen Schüler*innen einer Klasse durchgeführt. Anhand der Ergebnisse können jene Schüler*innen, die spezifische

Fördermaßnahmen zur Überwindung von Rechenschwäche benötigen, identifiziert werden. Mit diesen Fällen wird anschließend die Förderdiagnostik durchgeführt, um ihre individuellen Herausforderungen genau zu erfassen. Dabei handelt es sich um ein Einzelgespräch unter Verwendung von gegenständlichen Anschauungsmaterialien (Steinecke & Ulm, 2025, S. 110).

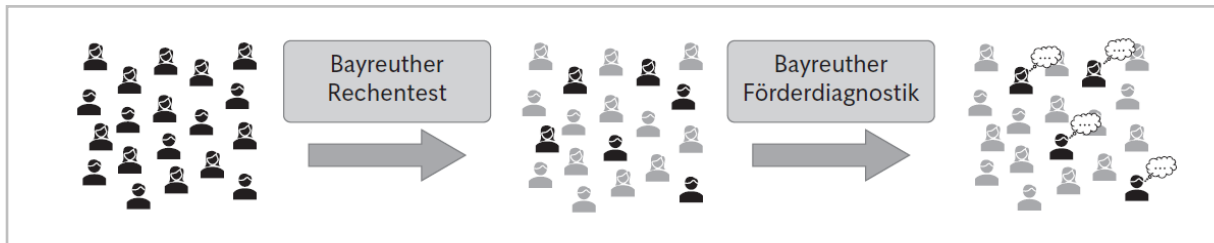


Abbildung 3: Zweistufige Durchführung der Diagnostik (Steinecke & Ulm, 2025, S. 91)

Die Ergebnisse des Rechentests und der Förderdiagnostik dienen als Grundlage für die Festlegung geeigneter Fördermaßnahmen.

4.2 Ausgewählte Beispiele

Um festzustellen, ob die Schüler*innen ein tragfähiges Verständnis von Zahlen besitzen, werden sie unter anderem gebeten, vor- und rückwärtszählen. In Abbildung 4 ist die Aufgabenstellung aus dem Bayreuther Testpaket zu sehen, bei der die Schüler*innen von einer vorgegebenen Zahl aus in Dreierschritten rückwärts zählen sollen. In diesem Fall wurde der Dreierschritt von 101 auf 98 nicht korrekt ausgeführt. Dies könnte darauf hindeuten, dass bei der Schülerin oder dem Schüler ein unzureichendes Stellenwertverständnis vorliegt.

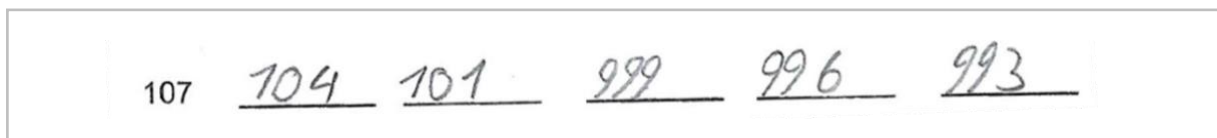


Abbildung 4: Rückwärtszählen in Dreierschritten

Die Fähigkeit, Zahlen in Beziehung zu setzen, wird durch die Aufgabenstellung „Verdopple die Zahl 508“ ermittelt. In Abbildung 5 ist zu sehen, dass zwar ein Versuch unternommen wurde, die Zahl 508 zu verdoppeln, jedoch zwei Schwierigkeiten auftraten: Erstens wurde die acht nicht verdoppelt, und zweitens wurden tausend (das Doppelte von 500) und acht nicht korrekt nach Stellenwerten addiert. Diese Lösung weist ebenfalls auf ein unzureichendes Stellenwertverständnis hin.



Abbildung 5: Verdoppeln einer dreistelligen Zahl

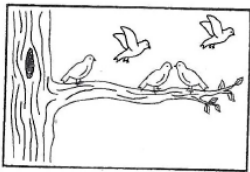
In Abbildung 6 sind Subtraktionen zu sehen, die auf den ersten Blick nicht herausfordernd wirken. Wie die Lösungen zeigen, ist bei mangelndem Stellenwertverständnis jedoch genau das Gegenteil der Fall. Zwar wurden die Subtrahenden korrekt abgezogen, aber die Stellenwerte nicht berücksichtigt. Im ersten Beispiel wurde statt eines Einers ein Tausender abgezogen, im zweiten Beispiel statt einem Hunderter ein Einer subtrahiert.

$$317\,000 - 1 = \underline{316000} \quad 600\,000 - 100 = \underline{599999}$$

Abbildung 6: Subtraktionen (mit Hinweis auf fehlendes Stellenwertverständnis)

Die Grundvorstellungen zur Subtraktion können durch Alltagsbezüge und grafische Darstellungen überprüft werden. Die Lösung in Abbildung 7 zeigt eine mangelnde Grundvorstellung im Bereich der Subtraktion, da verabsäumt wurde, die Ausgangsmenge anzugeben – in diesem Fall fünf Vögel, von denen dann zwei wegfliegen.

Setze Zahlen ein, sodass die Aufgabe zum Bild passt.



Aufgabe: 3 - 2

Abbildung 7: Grundvorstellung Subtraktion

Das Beispiel aus Abbildung 8 verdeutlicht, wie wichtig das Stellenwertverständnis für die korrekte Ausführung von Rechenoperationen ist. Bei $73 - 37 = 0$ wurde die Differenz aus denselben Ziffern gebildet, ohne die korrekten Stellenwerte zu berücksichtigen.

$$73 - 37 = \underline{0}$$

Abbildung 8: Subtraktion

Diese Beispiele, die am Beginn der 5. Schulstufe bearbeitet wurden, zeigen den Bedarf an gezielten Fördermaßnahmen auf. Um Rechnungen wie $73 - 37 = 0$ entgegenwirken zu können, braucht es vor allem Materialhandlungen, die im Zuge von Förderstunden eingesetzt werden.

5 Fördermaßnahmen in der Sekundarstufe I

In Bezug auf die Fördermaßnahmen gilt es sowohl organisatorische Überlegungen anzustellen als auch Entscheidungen hinsichtlich der inhaltlichen Gestaltung der Maßnahmen zu treffen.

5.1 Organisatorische Überlegungen

Fördermaßnahmen bei Rechenschwierigkeiten in der Sekundarstufe I können auf verschiedene Weise organisiert werden: im regulären Unterricht, als ergänzende Maßnahme oder als Ersatz für den regulären Unterricht (Steinecke & Ulm, 2025, S. 141). Sie sollten zumindest einmal wöchentlich angeboten werden, in Einzelsettings stattfinden und mindestens 45 Minuten dauern (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019, S. 112). Idealerweise werden gezielte Interventionen von Fachexperten durchgeführt (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019, S. 112). An jeder Schule ist es darüberhinausgehend sinnvoll, auch Lehrkräfte (mit entsprechender Expertise) für die Umsetzung dieser Maßnahmen zu qualifizieren.

Trotz der häufig erschwerten Gegebenheiten im schulischen Alltag und der organisatorischen Rahmenbedingungen lassen sich pragmatische Lösungen finden, die den Anforderungen gerecht werden. Lorenz (2008, S. 99) formuliert dazu folgende Überlegungen für den Regelunterricht: „Es ist auch Einzelförderung im Klassenverband möglich. Hierzu muss die Unterrichtsform offen sein und Arbeiten an unterschiedlichen Problemen zulassen. Dies ist in jedem Unterricht phasenweise möglich.“

Das „Drehtürmodell“, ein Ansatz aus der Begabtenförderung, stellt eine Lösung dar, die den regulären Unterricht ersetzt (Benölken & Hoiboom, 2024, S. 13–14). Wenn der Mathematikunterricht für mehrere Klassen oder Jahrgangsstufen zeitgleich angesetzt ist, können differenzierte Gruppenangebote durchgeführt werden. So können beispielsweise Schüler*innen mit Rechenschwierigkeiten aus verschiedenen Klassen oder Jahrgangsstufen aufgrund ihres ähnlichen Leistungsniveaus zeitgleich gezielt gefördert werden.

Als weiteren Lösungsansatz für die Organisation von Förderstunden schlagen Steinecke und Ulm (2025, S. 144) ergänzend zum Unterricht Kleingruppen-Angebote im Teamteaching vor. Hierbei werden sechs Schüler*innen von zwei Lehrkräften gemeinsam unterrichtet. Die Kinder können entweder in zwei Gruppen (z. B. drei pro Lehrkraft) oder in flexiblen Konstellationen (z. B. eine Lehrkraft mit vier und die andere mit zwei Kindern) betreut werden. Die Gruppeneinteilung erfolgt je nach Inhalt und individuellem Förderbedarf.

Obwohl Einzelförderung als Ideallösung gilt, fehlt es dabei an Kommunikation und Austausch mit den Klassenkamerad*innen (Lorenz, 2008, S. 99). Ein Kleingruppen-Setting kann diesem Mangel entgegenwirken. Diese optimierten Ansätze ermöglichen eine flexible und gezielte Förderung, die sich an den tatsächlichen Bedürfnissen der Schüler*innen orientiert und gleichzeitig die organisatorischen Gegebenheiten berücksichtigt.

5.2 Inhaltliche Gestaltung

In Hinblick auf die inhaltliche Gestaltung der Angebote muss sichergestellt werden, dass die Fördermaßnahmen keine Wiederholung von Unterrichtseinheiten darstellen, die bereits wenig erfolgreich waren. Vielmehr geht es darum, ausgehend von der Diagnose oder Lernstandserhebung gezielt auf bestehende Probleme einzugehen und den Schüler*innen

konkrete Hinweise zu geben, die es ihnen ermöglichen, „in die Zone ihrer nächsten Entwicklung vorzustoßen“ (Lorenz, 2008, S. 99).

Bei der Förderung von Schüler*innen der Sekundarstufe I wird auf den arithmetischen Basisstoff der Primarstufe zurückgegriffen. Die relevanten Inhalte, wie natürliche Zahlen, das Stellenwertsystem und Rechenoperationen, werden systematisch aufgearbeitet. Dabei kommen fachdidaktische Maßnahmen zum Einsatz, die den Schüler*innen helfen, diese Konzepte besser zu verstehen und anzuwenden. Zwei zentrale Ansätze, die sich dafür eignen, sind das E-I-S-Prinzip (Bruner, 1974, S. 49) und das 4-Phasenmodell (Wartha & Schulz, 2011, S. 11).

Das E-I-S-Prinzip sieht vor, dass mathematische Inhalte zunächst enaktiv (durch Handeln mit Materialien), dann ikonisch (durch bildliche Darstellungen) und schließlich symbolisch erarbeitet werden (Bruner, 1974, S. 49). In Abbildung 9 wird das E-I-S-Prinzip für den Aufbau des Stellenwertverständnisses verwendet.

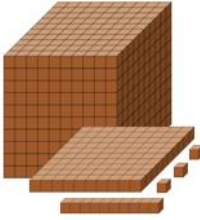
enaktiv	ikonisch	symbolisch
	Welche Zahl wird dargestellt? 	Schreibe als Zahl! 4 H 3 Z 2 E = 7 Z 3 T = 1 ZT 1 E =

Abbildung 9: E-I-S-Prinzip nach Bruner (1974, S. 49) am Beispiel Stellenwertverständnis

Das 4-Phasen-Modell nach Wartha und Schulz (2011, S. 11) gründet auf der Idee, dass Kinder in der Lage sein sollten, konkrete Materialhandlungen auch gedanklich nachzuvollziehen. In der ersten Phase befasst sich das Kind mit dem geeigneten Material, um eine konkrete Erfahrung zu sammeln. In der zweiten Phase beschreibt das Kind die Materialhandlung, wobei der Fokus auf dem Material selbst liegt. In der dritten Phase erfolgt eine abstraktere Darstellung, bei der das Kind die Handlung ohne Sicht auf das Material erklärt. In der letzten Phase arbeitet das Kind auf symbolischer Ebene, wobei es die erlernten Handlungen übt und automatisiert, sodass sie zunehmend unabhängig vom Material werden.

Da Fördermaßnahmen in der Sekundarstufe I vor allem auf das Verständnis des Stellenwertsystems und der Rechenoperationen abzielen, wird im Folgenden aufgezeigt, wie mögliche Angebote für diese beiden Bereiche inhaltlich gestaltet werden können.

5.2.1. Verständnis für das Stellenwertsystem

Die Idee des Stellenwertsystems kann im Zuge der Fördermaßnahmen mithilfe des Bündelungsprinzips verdeutlicht werden. Wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben, werden zehn Einer zu einem Zehner gebündelt, der dann an der nächsthöheren Stelle angegeben wird.

Dieses Prinzip bildet die Grundlage für das 10-er-System und ermöglicht es den Schüler*innen, die Struktur und die Beziehungen zwischen den einzelnen Stellenwerten besser zu verstehen. Der Einsatz von Mehrsystemblöcken (Dienes-Material) veranschaulicht diese Regel.

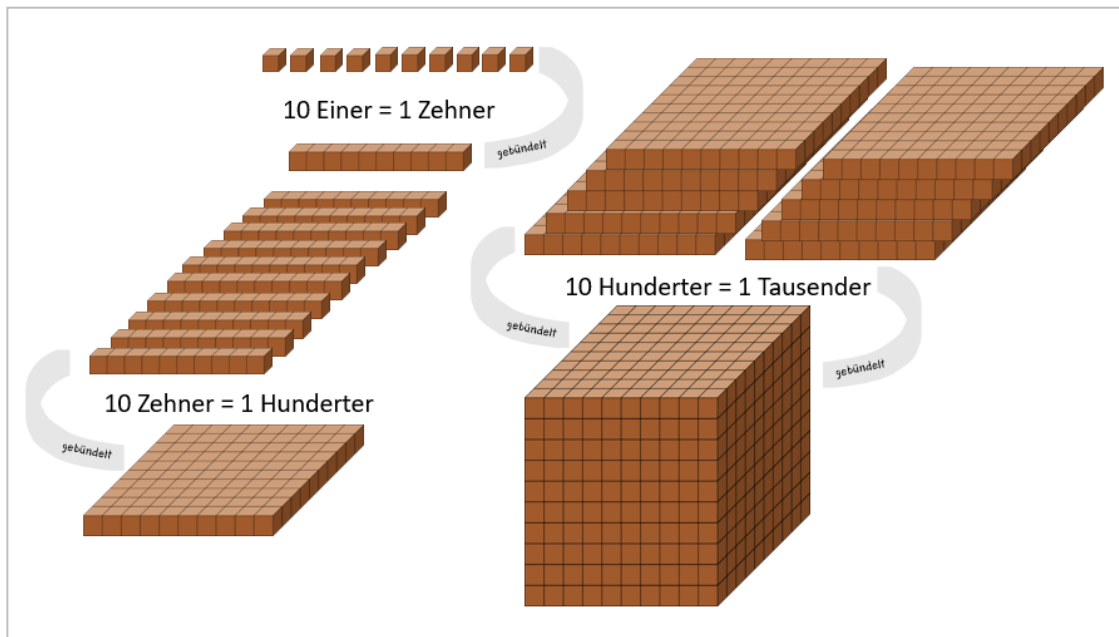


Abbildung 10: Das Bündelungsprinzip dargestellt mit Mehrsystemblöcken

Ziel dieses handlungsorientierten Ansatzes ist es, die dezimale Struktur der Zahlen und die Beziehungen zwischen den einzelnen Stellenwerten zu erkennen (Häsel-Weide & Schöttler, 2021, S. 3). Diese Auseinandersetzung kann durch das 4-Phasenmodell unterstützt werden, indem der Vorgang des stellenwertgerechten Tauschens von den Schüler*innen sprachlich begleitet wird. Dadurch werden die Prinzipien nach und nach so verinnerlicht, dass sie schließlich gedanklich abgerufen werden können.

5.2.2. Verständnis für Rechenoperationen

Auch die vier Grundrechenarten können mit Mehrsystemblöcken veranschaulicht werden. In diesem Beitrag werden exemplarisch die Division und die Subtraktion dargestellt. Die Grundvorstellung des Verteilens wird durch die Materialhandlung verdeutlicht, indem die unterschiedlichen Mehrsystemblöcke auf die Kegel verteilt werden.

Wie in Abbildung 11 zu sehen ist, werden zunächst die neun Zehner auf drei Kegel verteilt, gefolgt von den sechs Einern. Das Ergebnis zeigt, wie viel jeder Kegel erhält. Diese Materialhandlung ermöglicht es außerdem, das schriftliche Rechenverfahren parallel durchzuführen.

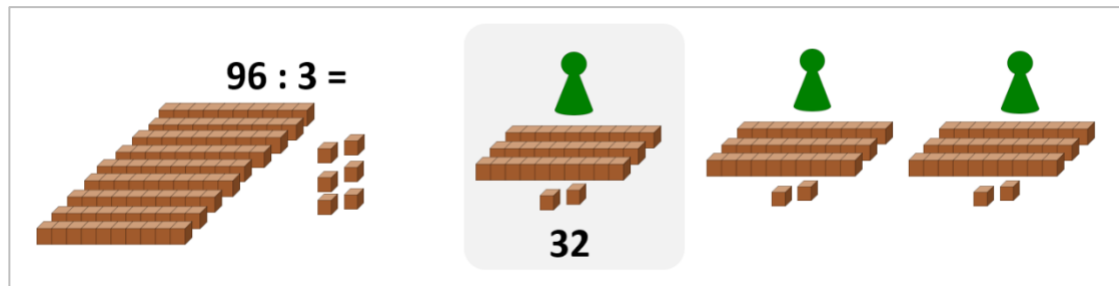


Abbildung 11: Division dargestellt mit Mehrsystemblöcken

Eine weitere Möglichkeit, das Verständnis für Rechenoperationen aufzubauen, ist das Markenspiel, welches den Mehrsystemblöcken ähnelt. Da sich die Marken aber nicht in der Größe, sondern nur in der Farbe und dem Wert unterscheiden, findet hier bereits eine erste Abstraktion statt. Während der Tausender bei den Zehnersystemblöcken durch die Größe als auch die Anzahl der Einer repräsentiert wird, ist das bei der 1000er-Marke nicht mehr der Fall.

In Abbildung 12 wird die Subtraktion $241 - 118$ mithilfe von Material veranschaulicht. Zum Einsatz kommt das Verfahren *Wegnehmen und Entbündeln* unter der Verwendung von Marken (Schulz & Wartha, 2021, S. 102–103).

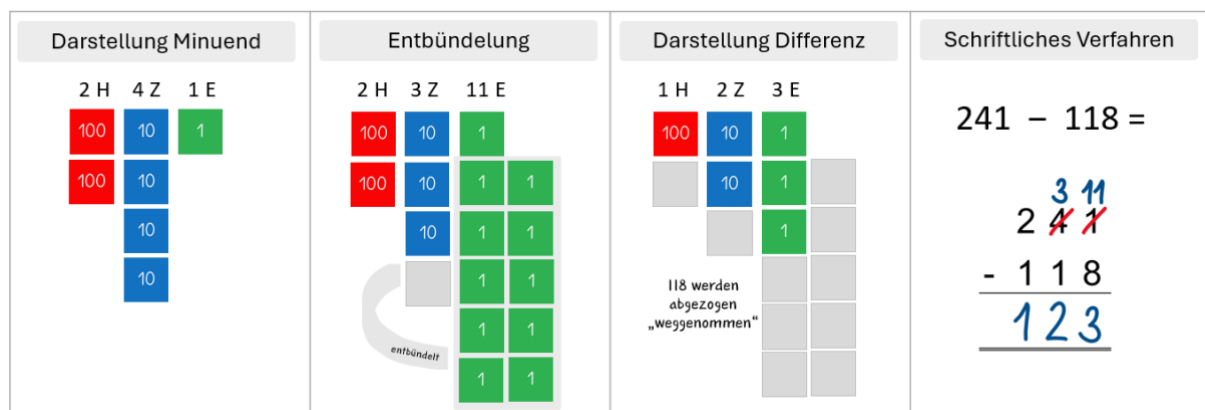


Abbildung 12: Subtraktion mit dem Markenspiel

Zu Beginn wird nur der Minuend (hier 241) mit Marken dargestellt. Der Subtrahend wird Stelle für Stelle abgezogen. Dies wird durch die grauen Felder symbolisiert.

Um die Acht an der Einerstelle abziehen, muss ein Zehner entbündelt werden. Nachdem acht Einer, ein Zehner und ein Hunderter weggenommen wurden, bleibt die Differenz, also das Ergebnis, übrig.

Der Materialeinsatz und die Anwendung des Verfahrens *Wegnehmen und Entbündeln* ermöglichen es, die Grundvorstellung des Subtrahierens zu veranschaulichen. So kann das Operationsverständnis im Bereich der Subtraktion (wie zum Beispiel in Kapitel 4.2. dargestellt) nachhaltig aufgebaut werden.

6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Entwicklung mathematischer Kompetenzen in der schulischen Bildung, insbesondere im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe I, von zentraler Bedeutung ist. Die Diskrepanz zwischen den hohen Erwartungen an die Schüler*innen und deren tatsächlichen mathematischen Fähigkeiten unterstreicht die Dringlichkeit, geeignete diagnostische und fördernde Maßnahmen zu implementieren. Die Differenzierung zwischen Dyskalkulie (Rechenstörung), Rechenschwäche und allgemeinen Rechenschwierigkeiten ist dabei entscheidend für eine gezielte Unterstützung der betroffenen Schüler*innen.

Die Ergebnisse der Leistungsmessungen zeigen zudem, dass ein erheblicher Teil der Schüler*innen in ihrer mathematischen Entwicklung eingeschränkt ist. Auch wenn die Grundlagen bereits in der Primarstufe hätten gelegt werden sollen, muss Schüler*innen der Sekundarstufe I Raum und Zeit gegeben werden, ein solides Verständnis für natürliche Zahlen, das Stellenwertsystem und die Rechenoperationen aufzubauen.

Die im Beitrag vorgestellten diagnostischen Instrumente sowie die darauf basierenden Fördermaßnahmen bieten wertvolle Ansätze zur Optimierung des mathematischen Kompetenzerwerbs. Methoden, die auf dem E-I-S-Prinzip und/oder dem 4-Phasen-Modell beruhen, gewährleisten, dass Schüler*innen ein tiefgehendes Verständnis für mathematische Konzepte entwickeln und damit eine nachhaltige Lernbasis geschaffen werden kann.

Die Forschung hat die Aufgabe, Best-Practice-Ansätze zu entwickeln und aufzuzeigen, wie eine gezielte Förderung effektiv in den Schulalltag integriert werden kann.

Literatur

- Benölken, R., & Hoiboom, N. (2024). Raus aus dem Klassentakt—Drehtürmodelle geben Raum für Begabungen. *Mathematik lehren*, 245, 13–16.
- BIFIE (2019). *Standardüberprüfung 2018. Mathematik, 4. Schulstufe. Bundesergebnisbericht*. BIFIE.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (2023a). *Lehrplan Mathematik Sekundarstufe 1*.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (2023b). *Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009275>
- Bruner, J. S. (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin-Verlag.
- Dögnitz, S. (2022). *Diagnostik von besonderen Rechenschwierigkeiten in der Sekundarstufe I*. Springer Spektrum.

- Dögnitz, S. (2023). *Allgemeine Informationen zum LeDi-Arithmetik*. <https://www.math.uni-leipzig.de/~didaktik/LeDi/Allgemeine%20Infos.pdf>
- Fischbach, A., Schuchardt, K., Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Balke-Melcher, C., Schmidt, C., Büttner, G., Grube, D., Mähler, C., & Hasselhorn, M. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen*, 2(2), 65–76.
- Gaidoschik, M. (2010). *Wie Kinder rechnen lernen - oder auch nicht: Eine empirische Studie zur Entwicklung von Rechenstrategien im ersten Schuljahr*. Peter Lang.
- Gaidoschik, M. (2018). Schwächen im Rechnen vorbeugen—Durch Mathematikunterricht! *Erziehung und Unterricht*, 3–4, 280–288.
- Gaidoschik, M., Opitz, E. M., Nührenbörger, M., Rathgeb-Schnierer, E., & Götze, D. (2021). *Besondere Schwierigkeiten beim Mathematiklernen*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15952.64004>
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). The Diagnosis and Treatment of Dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt international*, 116, 107–114.
- Häsel-Weide, U., & Schöttler, C. (2021). Das Dezimalsystem verstehen – Bedeutung, Erkenntnisse, Anregungen. *Zeitschrift für Mathematikdidaktik in Forschung & Praxis (ZMFP)*, 2.
- Landerl, K., Vogel, S., & Kaufmann, L. (2022). *Dyskalkulie: Modelle, Diagnostik, Intervention* (4. Aufl.). Ernst Reinhardt Verlag.
- Lorenz, J. H. (2008). *Lernschwache Rechner fördern: Ursachen der Rechenschwäche, Frühhinweise auf Rechenschwäche, diagnostisches Vorgehen* (5. Aufl.). Cornelsen Scriptor.
- Moser Opitz, E., Freesemann, O., & Prediger, S. (2016). *BASIS-MATH-G 4+-5 Gruppentest zur Basisdiagnostik Mathematik für das vierte Quartal der 4. Klasse und für die 5. Klasse*. Hogrefe.
- Padberg, F., & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung*. Springer.
- Resnick, L. B. (1983). A Developmental Theory of Number Understanding. In H. P. Ginsburg (Hrsg.), *The development of mathematical thinking* (S. 110–151). Academic Press New York.
- Schaupp, H., Lenart, F., & Holzer, N. (2020). *ERT 4+ Eggenberger Rechentest 4+*, überarbeitete Auflage mit erweiterten Normen. Hogrefe.
- Schipper, W. (2005). *Lernschwierigkeiten erkennen—Verständnisvolles Lernen fördern. Modulbeschreibungen des Programms SINUS-Transfer Grundschule. Mathematik*. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN).
- Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Schroedel.
- Schulz, A., & Wartha, S. (2021). *Zahlen und Operationen am Übergang Primar-/ Sekundarstufe: Grundvorstellungen aufbauen, festigen, vernetzen*. Springer Spektrum.
- Steinecke, A., & Martin, M. (2022). Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche in der Sekundarstufe. *Mathematikdidaktik im Kontext*, 8.
- Steinecke, A., & Ulm, V. (2025). *Rechenschwäche in der Sekundarstufe. Spezifische Schwierigkeiten verstehen, erkennen und überwinden*. Cornelsen.
- Wartha, S., & Schulz, A. (2011). *Aufbau von Grundvorstellungen (nicht nur) bei besonderen Schwierigkeiten im Rechnen*. http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_WarthaSchulz.pdf
- World Health Organisation (WHO) (2025). *International Classification of Diseases, 11th edition: ICD-11*, version 01/25. <https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/en#308101648>

