



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Rechenstörungen - ein Lehrerratgeber

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



1	Einleitung	5
2	Ursachen	9
3	Hinweise auf Rechenstörungen	13
4	Diagnostik der mathematischen Leistungen	17
4.1	Fehler als Ausgangspunkt	18
4.2	Inhalte des informellen Verfahrens	21
4.2.1	Aufgaben zum Zahlverständnis	21
4.2.2	Aufgaben zum Operationsverständnis	25
4.2.3	Aufgaben zum Rechnen und zu den Rechenstrategien	26
4.3	Anwendung des informellen Verfahrens	27
5	Grundkonzept der Förderung	31
5.1	Zusätzlicher Förderunterricht oder Differenzierung im Regelunterricht? Einzel- oder Gruppenförderung?	31
5.2	Verständnis von Zahlen und Rechenoperationen durch Handlungen, Bilder und Situationsbeschreibungen	31
5.3	Ist Zählen erlaubt?	33
5.4	Automatisierung von Grundaufgaben	35
5.5	Förderung der Vorstellung: Intensive Arbeit mit Mengenbildern	37
5.6	Sparsamkeit der verwendeten Arbeitsmittel	38
5.7	Kooperation Eltern/Schule	39
6	Arbeitsmittel	43
6.1	Rechenschiffchen/Zwanzigerfeld/Abaco	46
6.2	„Zehnermaterial“ (Zehnerstangen und Einerwürfel oder Zehnerstreifen und Einerquadrate)	49
6.3	Leerer Zahlenstrahl („Rechenstrich“)	51

7	Förderbausteine	55
7.1	Zahlverständnis	55
7.1.1	Zahlwortreihe	55
7.1.2	Zahlen lesen und schreiben	59
7.1.3	Zahlauffassung und Zahldarstellung	61
7.1.4	Zahlbeziehungen: Verdoppeln und Halbieren	66
7.1.5	Zahlbeziehungen: Vorgänger, Nachfolger, Nachbarzehner	69
7.1.6	Zahlbeziehungen: Größer/kleiner	71
7.1.7	Zahlverortung am Zahlenstrahl	73
7.1.8	Zahlbeziehungen: Perzeptive und kognitive Mengenbeurteilung	77
7.1.9	Zahlbedeutung: Ordinaler und kardinaler Aspekt/ Teil-Ganzes-Beziehung	79
7.2	Operationsverständnis	82
	Exkurs: Sachrechnen	90
7.3	Rechnen und Rechenstrategien	99
7.3.1	Rechnen im Zahlenraum bis 10	101
7.3.2	Rechnen im Zahlenraum bis 20	114
7.3.3	Rechnen im Zahlenraum bis 100	121
7.3.4	Platzhalteraufgaben	128
7.3.5	Multiplikation und Einmaleins	132
7.3.6	Division und Einsdurcheins	142
7.3.7	Halbschriftliches Multiplizieren und Dividieren	150
8	Exemplarische Förderplanung	155
	Literatur	159
	Abbildung des informellen Verfahrens	161



Download-Hinweis

Die in diesem Buch verkleinert abgebildeten Bögen für das informelle Verfahren, die dazugehörigen Materialien sowie alle erwähnten Kopiervorlagen, Arbeitsmaterialien und Arbeitsblätter sind im zugehörigen Download im DIN-A4-Format abgespeichert.

1 Einleitung

Nicht allen Kindern gelingt es, problemlos Mathematik zu lernen. Bei einigen reicht es aus, ihnen noch etwas mehr Zeit zu geben und mehr zu üben. Anderen aber helfen diese herkömmlichen Maßnahmen nicht. Diesen anderen Kindern, die trotz großer eigener Anstrengungen und zahlreicher gut gemeinter Ratschläge von Erwachsenen nicht erfolgreich rechnen lernen, begegnen wir in unserer Arbeit und auch ihren besorgten Eltern und Lehrerinnen*. Meist wird dann nach einem Programm zur Förderung dieser Kinder gefragt.

Ein Programm im Sinne einer festgeschriebenen Abfolge von Aufgaben und Lernschritten kann es nicht geben, da man davon ausgehen muss, dass so viele verschiedene Formen von Rechenstörungen vorkommen können wie es rechenschwache Kinder gibt. Trotzdem lassen sich Bausteine der Förderung beschreiben, die entsprechend der individuellen Lernvoraussetzungen der Kinder ausgewählt, konkretisiert und eingesetzt werden können. Dabei darf es nicht darum gehen, die Kinder schnell über etwas zu belehren, ihnen einen „Trick“ zu verraten oder ihnen zu zeigen, wie „man“ (in der Regel ein Erwachsener) etwas rechnet, damit die Hausaufgaben zum folgenden Tag vollständig und richtig im Heft stehen oder der nächste Mathematiktest gelingt. Vielmehr gilt es, zunächst herauszufinden, wie das Kind etwas sieht, versteht, wie es denkt, um dann Anregungen zu geben, damit das Kind selbst Neues über Zahlen und das Rechnen mit ihnen entdecken kann.

Es gibt keinen schnellen, leichten Weg aus dem Nichtverstehen heraus zum Verstehen von Mathematik – für alle Beteiligten nicht. Alle, die Kindern beim Lernen helfen wollen, brauchen Geduld bei der Überwindung stagnierender oder misslingender Lernprozesse und müssen die Bereitschaft mitbringen, im Interesse des Kindes zusammenzuarbeiten. Was soll ein Kind tun, wenn ihm am Vormittag in der Schule erklärt wird, $57 + 25$ rechnet man so:

$$57 + 20 = 77; \quad 77 + 3 = 80 \quad \text{und} \quad 80 + 2 = 82$$

und nachmittags bekommt es den Rat:

Rechne doch zuerst 5 und 2 zusammen und dann 7 und 5.

Wenn dann das Kind, weil es weder das Eine noch das Andere verstanden hat, zum für uns zunächst völlig unverständlichen Ergebnis 712 kommt, dürfen wir uns eigentlich nicht wundern (siehe Abb. 1, folgende Seite).

*Im Sinne einer einfachen Lesbarkeit und weil die Mehrzahl der Lehrkräfte an Grundschulen weiblich ist, verwenden wir im Folgenden die weibliche Form.

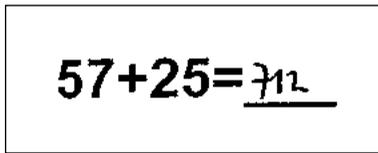
A rectangular box containing the handwritten equation $57 + 25 = 712$. The numbers and the plus sign are written in a bold, black, sans-serif font. The equals sign is followed by the number 712, which is underlined with a single horizontal line.

Abb. 1

Schwierigkeiten von Kindern beim Mathematiklernen werden von sehr vielen Lehrerinnen und Eltern häufig erst im zweiten Halbjahr des 2. Schuljahres bzw. in der ersten Hälfte des 3. Schuljahres als bedenklich wahrgenommen. Dann fällt beispielsweise auf, dass sich Fehler beim Addieren und Subtrahieren im Zahlenraum bis 100 oder 1000 häufen oder dass das Kind nur einen Teil der zu lösenden Aufgaben in der vorgegebenen Zeit bewältigt, weil es immer noch zählend rechnet – vielleicht war es mit dieser Methode im Zahlenraum bis 20 sogar besonders schnell und erfolgreich. Aufgaben des kleinen Einspluseins sind nicht automatisiert, was dazu führt, dass bei Additions- und Subtraktionsaufgaben im größeren Zahlenraum alle Zwischenergebnisse neu „erzählt“ werden müssen und damit hohe Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis und die Konzentration gestellt werden. Sachaufgaben werden gar nicht bearbeitet oder Ergebnisse formuliert, die für uns Erwachsene völlig abwegig erscheinen.

Eine Förderung von Kindern mit solchen oder ähnlichen Schwierigkeiten sollte so früh wie möglich beginnen und auf die spezifischen Probleme des Kindes abgestimmt sein. Es ist Aufgabe der Lehrerin im Anfangsunterricht, besondere Schwierigkeiten beim Rechnenlernen rechtzeitig zu erkennen und einer sich langsam anbahnenden Rechenstörung entgegenzuwirken. Die Früherkennung ist dabei schon der erste, wesentliche Schritt für eine günstige Lernprognose, wobei es nicht nur um das Beobachten von Symptomen gehen kann, sondern um das Verstehen des Denkens der Kinder und sich entwickelnder Fehlvorstellungen von mathematischen Begriffen sowie um das Erkennen ineffektiver Rechenstrategien.

Zunächst sollten im Unterricht Fördermöglichkeiten erschlossen werden, auch wenn es nötig sein kann, dass ein Kind über den Unterricht hinaus einer Förderung bedarf. Die Wiederholung einer Klasse als nochmaliges Durchlaufen der Lerninhalte auf dieselbe Art und Weise ist in der Regel nicht hilfreich, sondern nur dann, wenn die gewonnene Zeit genutzt wird, um den besonderen Bedürfnissen des Kindes durch Individualisierung und Differenzierung gerecht zu werden.

Ein möglichst frühzeitiges und effektives Fördern setzt Wissen über Ursachen von Rechenstörungen, frühe Hinweise auf sie und geeignete Formen der Diagnose sowie über Fördermöglichkeiten voraus. Das vorliegende Buch will dieses in kompakter Form darstellen und darüber hinaus konkrete Materialien sowohl für die Diagnose als auch für die Förderung bereitstellen.

Zunächst soll beschrieben werden, worin Ursachen für Rechenstörungen liegen können (Kap. 2) und woran sich anbahnende Probleme des Kindes im Unterricht erkennen lassen (Kap. 3). Um im Einzelfall Fördermaßnahmen ergreifen zu können, sind Einsichten in die Lernvoraussetzungen des Kindes notwendig. Wir beschränken

uns dabei auf die Diagnose mathematischer Kompetenzen (Kap. 4) mit Blick auf die Personengruppe, für die wir dieses Buch in erster Linie schreiben. Bei Verdacht auf gesundheitliche oder/und psychische Beeinträchtigungen ist die Unterstützung durch Ärzte, Psychologen und andere Fachkräfte unerlässlich. Demzufolge geht es auch bei der Beschreibung unseres Förderkonzepts (Kap. 5) und der Fördermaßnahmen (Kap. 7) um die Entwicklung mathematischer Kompetenzen, wobei Inhalte der ersten beiden Schuljahre im Mittelpunkt stehen. Nur bei einzelnen Themen gehen wir mit einem Ausblick darüber hinaus. Selbst wenn Rechenstörungen erst im 3. oder 4. Schuljahr deutlich werden, basieren sie meist auf falschen oder fehlenden Vorstellungen von den Zahlen und dem Rechnen im Zahlenraum bis 10 oder 20. Den Arbeitsmitteln wenden wir uns gesondert zu (Kap. 6). Sie stellen nicht nur für Schülerinnen und Schüler einen eigenen Unterrichtsgegenstand dar, dessen Handhabung erst erlernt werden muss, sondern müssen auch von Lehrerinnen in ihren Möglichkeiten und Grenzen verstanden worden sein. Abschließend wird am Beispiel eines Drittklässlers dargestellt, wie ausgehend von einer informellen Diagnostik Förderung geplant werden könnte (Kap. 8).

Im Download befinden sich alle Materialien zur Diagnostik im oben beschriebenen Sinne. Sie enthält darüber hinaus Arbeitsblätter zu den in Kapitel 7 beschriebenen Förderbausteinen, wobei diese nicht alle Aufgaben, die in der Förderung eines Kindes eingesetzt werden müssen, beinhalten können, sondern als exemplarisch aufzufassen sind und je nach den Lernfortschritten des Kindes variiert und angepasst werden sollten.

Wir wenden uns mit diesem Buch insbesondere an Grundschullehrerinnen, weil sie diejenigen sind, die die Kinder während des größten Teils der Lernzeit begleiten und die didaktische Kompetenz besitzen, um Lernprozesse von Kindern zu verstehen. Wir wollen Anregungen geben für die Förderung von Kindern mit Schwierigkeiten beim Rechnenlernen im Rahmen des regulären Mathematikunterrichts oder in speziellen Förderstunden, sehen aber auch die Chance, dass Lehrerinnen, die um die Problematik der Rechenstörungen wissen und sensibilisiert sind, misslingende Lernprozesse erkennen und die beschriebenen Maßnahmen zur Diagnose und Förderung im Unterricht nutzen werden, um so das Aufkommen von Rechenstörungen so weit wie möglich zu verhindern. Wir wenden uns aber auch an die Eltern, da wir die Erfahrung gemacht haben, dass in einer engen Zusammenarbeit mit ihnen schulische Förderung durch häusliche Förderung sinnvoll ergänzt werden kann.

Wie zu jedem Bereich des Lernens, existieren auch zu Rechenstörungen verschiedene psychologische, pädagogische und didaktische Ansätze. Sie alle aufzuführen und zu bewerten, war nicht Ziel unserer Arbeit. Grundlage der dargestellten Positionen ist die eigene theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Rechenstörungen.

2 Ursachen

Eine Bemerkung vorab: Für das Phänomen Rechenschwäche gibt es eine große Anzahl verschiedener begrifflicher Umschreibungen, aber bislang keine einheitliche wissenschaftliche Definition. Hier ist nicht der Ort, die verschiedenen, von der Anzahl im zweistelligen Bereich liegenden, Begriffe ausführlich darzustellen und miteinander zu vergleichen. Im Weiteren bevorzugen wir den Begriff der Rechenstörungen, verwenden dazu synonym aber auch den Begriff Rechenschwäche. Nur von Rechenschwierigkeiten zu sprechen, macht zu wenig deutlich, dass es hier um außerordentliche Schwierigkeiten beim Erlernen des Rechnens geht, die ein Kind nicht mehr ohne besondere Unterstützung überwinden kann, und nicht um solche, die zu jedem Lernprozess gehören (SCHIPPER 2001).

Wir wollen unter Rechenstörungen bzw. Rechenschwäche verstehen, dass Kinder auf Grund (noch) fehlender Voraussetzungen kein Verständnis für Zahlen, Rechenoperationen und Rechenstrategien aufbauen konnten. So kann es durchaus sein, dass Kinder Lösungen von Einmaleinsaufgaben wissen, aber die Frage nach der Anzahl aller Kinder in der Aufgabe „Im Klassenzimmer stehen 5 Tische. An jedem Tisch sitzen 4 Kinder.“ mit $5 + 4 = 9$ beantworten, weil sie keine Vorstellungen mit der Multiplikation verbinden (siehe Abb. 2).

Im Klassenzimmer stehen 5 Tische. An jedem Tisch sitzen 4 Kinder.
Wie viele Kinder sind im Klassenzimmer?

$5 + 4 = 9$
9 Kinder sind da.

Abb. 2

Lernschwierigkeiten – ob nun in Mathematik oder in einem anderen Bereich – sind in der Regel nicht nur auf eine Ursache zurückzuführen. Meist wirken mehrere Ursachen zusammen, die häufig noch in Wechselwirkung zueinander stehen. Ursachen für Rechenstörungen im Sinne von wissenschaftlich nachgewiesenen Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen sind außerdem nach wie vor nicht bekannt. Bekannt sind „Risikofaktoren im Sinne von möglichen Ursachenfeldern“ (SCHIPPER 2001, 18). Will man eine Erklärung für die Lernprobleme eines Kindes finden, darf nicht nur auf das Kind geschaut werden, denn die Entstehungsbedingungen für seine Rechenstörungen können sehr vielschichtig sein. Außer in der Person des Kindes können sie auch in seiner Lernumwelt – im familiären und sozialen sowie im schulischen Umfeld – liegen.

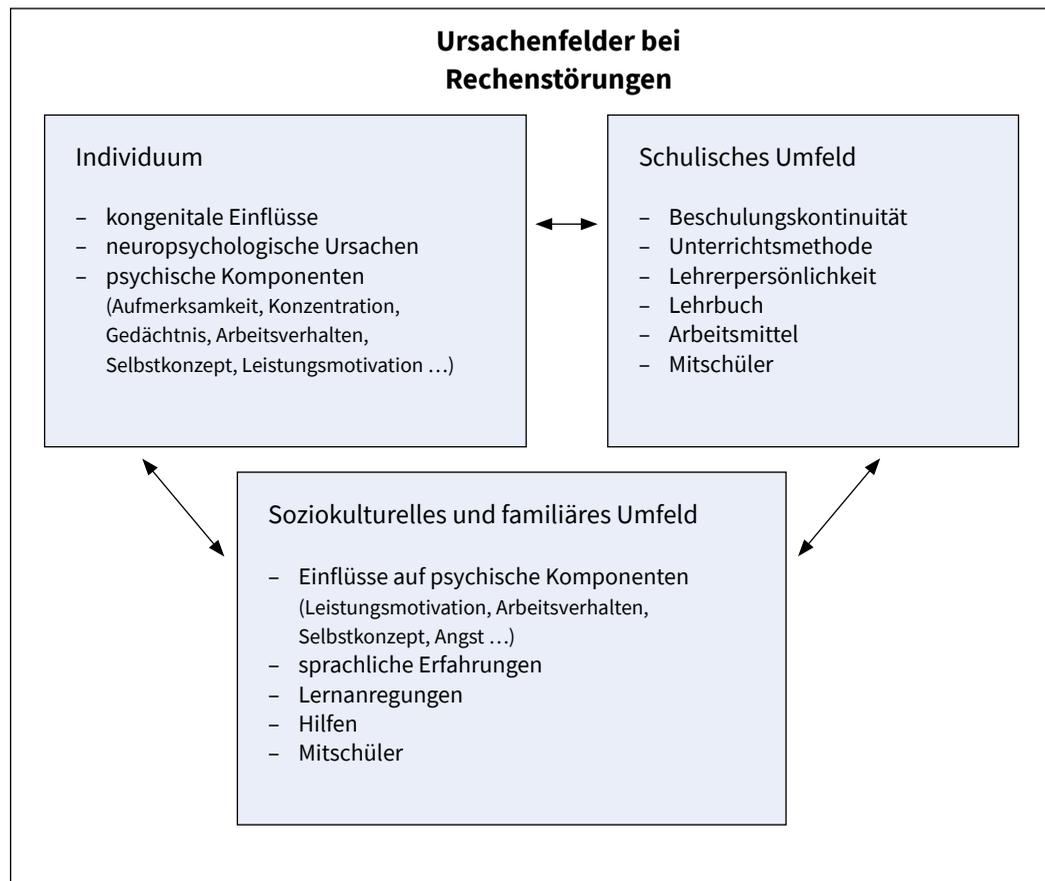


Abb. 3: Ursachenfelder bei Rechenstörungen (KAUFMANN 2003)

Zu den Verursachungsbereichen, die auf die Person des Kindes bezogen sind, gehören neben den kongenitalen (vererbten) Einflüssen auch neuropsychologische Ursachen. Zu diesen zählen Störungen im taktil-kinästhetischen, auditiven und visuellen Bereich. Vor allem Schwierigkeiten beim Wahrnehmen, Aufnehmen, Verarbeiten und Speichern visueller Informationen, die auf Entwicklungsverzögerungen und Erfahrungsdefizite, insbesondere in der psychomotorischen Frühentwicklung, fehlende Anregungen in der Vorschulzeit und manchmal auch auf neurologische Beeinträchtigungen (MCD) zurückzuführen sind, gelten unter den möglichen neuropsychologischen Ursachen als Hauptursachen. Um mathematische Begriffe aufzubauen und zu verinnerlichen, werden im Mathematikunterricht der Grundschule Handlungen mit Veranschaulichungsmitteln durchgeführt, zeichnerische Darstellungen entwickelt und Abbildungen in Schulbüchern interpretiert. Handlungen müssen auch in der Vorstellung ausgeführt werden können, Bilder im Kopf verändert werden, was hohe Anforderungen an Fähigkeiten im visuellen Bereich stellt. Vor allem mangelnde Fähigkeiten des räumlichen Vorstellens und Denkens erschweren das Rechnenlernen (vgl. Kap. 6).

Des Weiteren beeinträchtigen Defizite bei den so genannten kognitiven Stützfunktionen das Mathematiklernen. So sind das Kurzzeitgedächtnis und die Konzentrationsfähigkeit u. a. Voraussetzungen für das Kopfrechnen, das halbschriftliche Rechnen und das Einprägen von Aufgaben. Auch emotionale Komponenten, wie Angst vor Fehlern, vor Misserfolgen, vor Mathematik, vor der Lehrerin, wenig Selbstvertrauen oder auch eine abnehmende Motivation für das Rechnen, kommen in Betracht.

Aber auch durch den Unterricht selbst können ganz unbedacht und ungewollt bei einzelnen Kindern Lernprobleme in Mathematik mitverursacht werden. Der Stoff ist hierarchisch aufgebaut, zunächst kleine Lücken können zu großen Verständnisproblemen anwachsen. Eine Vielzahl und Vielfalt an Veranschaulichungsmitteln können ein Kind überfordern. Die Zeit, in der mit Material „gerechnet“ wird, ist für manches Kind zu kurz. Der Unterrichtsstil der Lehrerin, die gewählte Unterrichtsmethodik „passen“ nicht zu den Lernbesonderheiten des Kindes. Das ist keine Schuldzuweisung, sondern der Hinweis, die Schwierigkeiten eines Kindes als ein Passungsproblem zwischen Unterricht und seinen Lernbesonderheiten zu sehen und über alternative Zugänge zu einem Thema, andere Arbeitsmittel usw. nachzudenken.

Darüber hinaus können zu hohe Leistungserwartungen, aber auch fehlende Anregungen und Hilfen von Seiten der Eltern, zu Rechenstörungen beitragen. Außerdem hat das familiäre Umfeld auch Auswirkungen auf die genannten psychischen Komponenten.

Zusammenfassend kann man von drei Ursachenfeldern – Individuum, schulisches Umfeld, soziokulturelles und familiäres Umfeld – sprechen, die in nahezu jedem Fall bei der Ausbildung von Rechenstörungen mitwirken. Die oben genannten Ursachen dürfen dabei nicht im Sinne von Kausalitäten – „mein Kind hat ein schlechtes visuelles Gedächtnis und ist ängstlich, dann wird es sicher rechenschwach werden“ – verstanden werden. Ursachen in diesem Sinne sind bis heute, wie oben schon erwähnt, nicht identifiziert worden, auch wenn das in manchen veröffentlichten Listen von Faktoren, die Rechenstörungen verursachen sollen, so erscheint. Besser ist es, Ursachen als Möglichkeiten bzw. Risikofaktoren aufzufassen, die zwar das Entstehen von Rechenstörungen begünstigen können, aber nicht zwangsläufig dazu führen müssen.

3 Hinweise auf Rechenstörungen

Je früher erkannt wird, dass ein Kind Fähigkeiten, die für das Rechnenlernen notwendig sind, noch nicht entwickelt hat, desto eher kann eine Förderung einsetzen und umso erfolgversprechender wird sie sein. Erste Hinweise auf Schwächen kann es schon im Vorschulalter geben. Diese werden ersichtlich, wenn man Kinder beim Spielen beobachtet und feststellt, welche Spiele sie bevorzugen oder auch vermeiden. Memory, Puzzles oder Bauen nach Bauplänen beispielsweise stellen hohe Anforderungen an das visuelle Gedächtnis und/oder das Operieren in der Vorstellung. Lehnen Kinder diese Spiele ab, kann das ein Hinweis darauf sein, dass die dafür notwendigen Fähigkeiten, die auch wesentlich für das Mathematiklernen sind (vgl. Kap. 2), noch nicht ausreichend entwickelt sind. Durch spielerische Übungen kann deren Entwicklung jedoch angeregt werden.

In alltäglichen Handlungen, wie dem Anziehen, dem Treppensteigen, dem Essen können Ungeschicklichkeiten in Bewegungsabläufen auffallen, wobei abgeklärt werden muss, ob es sich um vorübergehende Schwierigkeiten in der Entwicklung des Kindes handelt oder um motorische Störungen, die einer Förderung bedürfen. Handlungen sicher ausführen zu können, ist eine Voraussetzung für den Aufbau eines Operationsverständnisses, denn das Verständnis für Rechenoperationen muss aus selbst ausgeführten Handlungen erwachsen.

Darüber hinaus sollte am Schulanfang auf die nachfolgend genannten Schwierigkeiten geachtet werden, da die damit verbundenen und noch nicht ausreichend entwickelten Fähigkeiten und Fertigkeiten wichtige Grundlagen für das Mathematiklernen darstellen:

Probleme beim Klassifizieren

Kindern gelingt es nicht, gemeinsame Merkmale von Gegenständen zu erkennen und diese dementsprechend zu sortieren. Dies ist Voraussetzung dafür, Dinge zusammenzufassen und deren Anzahl mit einer Zahl zu benennen.

Schwierigkeiten mit der Serialität

Es gelingt nicht immer, zeitliche Abfolgen von Ereignissen und Abfolgen quantitativer Art – wie das Ordnen nach der Größe oder der Anzahl – zu erkennen und wiederzugeben.

Fehlendes Verständnis der Mengeninvarianz

Beim Umordnen von Plättchen oder beim Gliedern in Teilmengen erkennen die Kinder noch nicht, dass sich die Gesamtanzahl der Plättchen nicht ändert.



Prof. Dr. Sabine Kaufmann ist Professorin an der *Pädagogischen Hochschule* Heidelberg. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind die Früherkennung und Förderung bei Lernschwierigkeiten in Mathematik und die frühe mathematische Bildung. Sie leitet das Projekt „Förderung bei Lernschwierigkeiten in Mathematik“.



Prof. Dr. Silvia Wessolowski war bis 2018 Professorin für Mathematik und ihre Didaktik, Schwerpunkt Grundschule, an der *Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg*. Sie leitete die Beratungsstelle für Kinder mit Lernschwierigkeiten in Mathematik an dieser Hochschule.

Rechenstörungen von Kindern sind vielfältig und bei jedem Kind anders. Daher kann es kein Programm mit einer festgeschriebenen Abfolge von Lernschritten und Aufgaben geben, das auf jedes Kind angewendet werden kann. Trotzdem gibt es Bausteine zur Förderung, die entsprechend der individuellen Lernvoraussetzungen der Kinder ausgewählt, konkretisiert und eingesetzt werden können.

Ausgangspunkt für Fördermaßnahmen stellt eine Lernstandsdiagnose dar, für die ein informelles Verfahren in zwei Versionen – für den Zahlenraum bis 20 bzw. bis 100 – konzipiert wurde. Darauf aufbauend stellt das Buch Förderbausteine in kompakter Form vor. Auf der beiliegenden CD-ROM finden sich zur Standortbestimmung gehörende Diagnosebögen und Materialien sowie zahlreiche Arbeitsblätter als kopierfertige Fördermaterialien, die auch direkt im Mathematikunterricht der Grundschule eingesetzt werden können.

Diese Neuauflage des Buches wurde mit Blick auf den derzeitigen Stand der mathematikdidaktischen Forschung aktualisiert. Neben zahlreichen inhaltlichen Ergänzungen – neu hinzugekommen ist etwa ein Exkurs zum Thema Sachrechnen – wurde das CD-Material umfassend überarbeitet und erweitert.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Rechenstörungen - ein Lehrerratgeber

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

