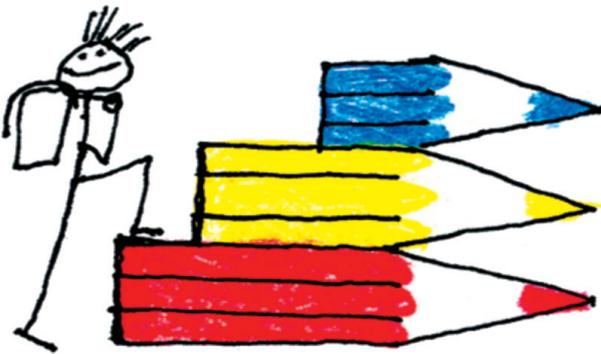


# Zusammenarbeit von Lehrkräften und Eltern bei Rechenschwäche

Julia Streit-Lehmann

SINUS



an Grundschulen

Steigerung der Effizienz des  
mathematisch-naturwissenschaftlichen  
Unterrichts

Mathe  
Mathematik

---

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Überblick .....   | 3  |
| 1 Rechenschwäche und ihre häuslichen Auswirkungen .....     | 4  |
| A Verfestigtes zählendes Rechnen .....                      | 4  |
| B Mangelhaftes Stellenwertverständnis .....                 | 5  |
| C Unzureichende Grundvorstellungen .....                    | 6  |
| D Auswirkungen auf den Familienalltag .....                 | 7  |
| 2 Lehrkraft – Eltern – Kommunikation .....                  | 9  |
| A Kommunikationsmuster .....                                | 9  |
| B Anerkennung von Kompetenzen .....                         | 10 |
| C Emotionale Aufmerksamkeit und Empathie .....              | 10 |
| D Erkennen und Berücksichtigen des familiären Umfelds ..... | 11 |
| E Ressourcen der Eltern .....                               | 12 |
| F Konzentration auf Lösungen .....                          | 13 |
| 3 Übungsmöglichkeiten bei Rechenschwäche .....              | 14 |
| A Rechnen mit Zehnerübergang .....                          | 14 |
| B Zahlzerlegungen .....                                     | 15 |
| C Zahlauffassung und -darstellung am Material .....         | 16 |
| D Begleitung der Eltern durch die Lehrkraft .....           | 18 |
| E Hausaufgaben .....  | 19 |
| 4 Literatur .....   | 21 |

### Impressum

Julia Streit-Lehmann  
Zusammenarbeit von Lehrkräften  
und Eltern bei Rechenschwäche

Publikation des Programms *SINUS an Grundschulen*  
Programmträger: Leibniz-Institut für die Pädagogik  
der Naturwissenschaften  
und Mathematik (IPN)  
an der Universität Kiel  
Olshausenstraße 62  
24098 Kiel



[www.sinus-an-grundschulen.de](http://www.sinus-an-grundschulen.de)  
© IPN, März 2013

Projektleitung: Prof. Dr. Olaf Köller  
Projektkoordination: Dr. Claudia Fischer  
Redaktion u. Realisation dieser Publikation:  
Brigitte Döring, Tanja Achenbach  
Kontaktadresse: [info@sinus-grundschule.de](mailto:info@sinus-grundschule.de)

ISBN: 978-3-89088-228-4

### Nutzungsbedingungen

Das Kieler Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) gewährt als Träger der SINUS-Programme ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

---

Julia Streit-Lehmann

## **Zusammenarbeit von Lehrkräften und Eltern bei Rechenschwäche**

### **Überblick**

Die Rechenstörungen eines Grundschulkindes betreffen die ganze Familie. Das permanente Scheitern im schulischen Mathematikunterricht hat Auswirkungen auf das Kind, und Eltern müssen auf diese Auswirkungen reagieren. Die Reaktionen sind von vielfältigen Emotionen begleitet, die sich nachteilig auf das Beziehungsgefüge in der Familie auswirken können: Scham, Schuldgefühle, Wut, Ohnmacht, Enttäuschung, Frustration und Sorgen belasten den Alltag.

Rechenschwache Kinder zeigen drei klassische Symptome: Verfestigtes zählendes Rechnen, Probleme beim Stellenwertverständnis und mangelhafte Grundvorstellungen. Die Unterstützungsarbeit an diesen Symptomen geschieht über gezielte Fördermaßnahmen, welche aus einer zuvor durch die Lehrkraft erfolgten prozessorientierten Diagnostik abgeleitet wurden. Eltern können Lehrkräfte bei ihrer Förderarbeit unterstützen, indem sie gezielte, überschaubare und hinsichtlich Inhalt, Umfang und Reihenfolge klar abgesprochene Übungen zuhause mit ihrem Kind durchführen.

Die Durchführung solcher Übungen stellt einige Anforderungen an die Eltern. Diese Anforderungen müssen Lehrkräfte mit den Eltern im Vorfeld besprechen und daraufhin einschätzen, welche Übungsformate für die Familie geeignet sind. Dies erfordert kommunikative Fähigkeiten seitens der Lehrkräfte, die kooperative Elterngespräche auf Augenhöhe ermöglichen. In dieser Handreichung werden die Symptome von Rechenschwäche, einige auf diese Symptome abgestimmte Übungen und Kennzeichen kooperativer Kommunikation aufgezeigt, um Eltern zu ermöglichen, zur Überwindung der Rechenschwäche ihres Kindes beizutragen.

## 1 Rechenschwäche und ihre häuslichen Auswirkungen

»Schau noch mal hin, das ist doch ganz einfach!«, »Meine Güte, du musst dir doch nur ›eins im Sinn‹ merken!«, »Wenn du die Päckchen nicht fertig rechnest, gibt es heute kein Fernsehen.«, »Du musst mehr üben!«

Solche und ähnliche Sätze sind vielen Familien vertraut. In Familien mit rechenschwachen Kindern gehören sie häufig zum alltäglichen Kampf mit den Hausaufgaben. Rechenschwache Kinder stellen Eltern vor Aufgaben, die über die normale elterliche Begleitung des Schulalltags hinausgehen. Durch permanentes Versagen im schulischen Mathematikunterricht sind sowohl Kinder als auch ihre Eltern erhöhten Belastungen ausgesetzt (vgl. Röhrle 2007). Diese wirken sich spätestens in konkreten Kommunikationssituationen mit den Eltern auch auf die Lehrkräfte aus. Die vorliegende Handreichung soll für diese Belastungen sensibilisieren und Unterstützungsmöglichkeiten aufzeigen. Eltern benötigen Verständnis, Entlastungsmaßnahmen und Anleitung durch Lehrkräfte, um mit den Rechenstörungen ihres Kindes umgehen zu können. Eltern wiederum können mit speziellen, fürs häusliche Umfeld geeigneten Fördermaßnahmen die Lehrkräfte in ihren Bemühungen unterstützen, der Rechenstörung des betroffenen Kindes zu begegnen.

Die Begriffe Rechenschwäche, Rechenstörungen oder auch Dyskalkulie bezeichnen sämtlich (und ohne wissenschaftliche Abgrenzung oder Abstufung untereinander) Schwierigkeiten beim Rechnenlernen, die über im normalen Lernprozess gelegentlich auftauchende Lernhürden hinausgehen (vgl. Lorenz, Radatz 1993). Auch Kinder ohne Rechenschwäche verstehen mathematische Inhalte manchmal nicht sofort; vielleicht schreiben sie ausnahmsweise einmal eine schlechte Note. Grundsätzlich jedoch verfügen Kinder ohne Rechenschwäche über ein solides Fundament mathematischer (Er-)Kenntnisse: Sie kennen und verstehen den grundlegenden dezimalen Aufbau des Zahlenraums, verfügen über hinreichend schnell abrufbares Grundwissen (» $10 + 10 = 20$  ... das weiß doch jeder!«), und können mit Hilfe dieses Wissens verschiedene heuristische Strategien zur Lösung arithmetischer Probleme anwenden (» $154 + 98$  ... das ist ja fast plus hundert, da kann ich hinterher einfach 2 wieder abziehen, also  $254 - 2$ . Ist 252.«). Die Bemühungen rechenschwacher Kinder hingegen zeichnen sich durch grundlegende Mängel hinsichtlich Wissen und Verständnis mathematischer Inhalte aus, die auch durch »Mehr Üben!« nicht verschwinden. Drei Kennzeichen können bei praktisch allen rechenschwachen Kindern spätestens ab Beginn des dritten Schuljahres identifiziert werden (vgl. Wartha, Schulz 2012): 1. verfestigtes zählendes Rechnen, 2. mangelhaftes Stellenwertverständnis, 3. unzureichende Grundvorstellungen.

### A Verfestigtes zählendes Rechnen

Beim verfestigten zählenden Rechnen liegt die Betonung auf »verfestigt«; es darf also weder mit dem Zählen als gelegentlich gewählter Lösungsstrategie verwechselt werden, noch mit dem normalen Entwicklungsschritt, erste arithmetische Probleme zählend zu lösen. Im Alter von etwa 4 bis 7 Jahren rechnen praktisch alle Kinder zählend. Die Untersuchung der Zahlbegriffsentwicklung vom Kleinkind- bis ins Schulalter hat gezeigt, dass den Zählkompetenzen eine wesentliche Bedeutung im Verständnis des Zahlbegriffs zukommt (vgl. Fuson, Richards, Briars 1982). Der Erwerb der verbalen

Zahlwortreihe bis etwa 20, zum Teil auch weit darüber hinaus, findet für gewöhnlich vor der Einschulung statt. Die beim Zählen gelernten und hinsichtlich Wortlaut und Abfolge gefestigten Zahlwörter stellen das unbedingt notwendige Vokabular dar, um überhaupt über Zahlen und deren Beziehung zueinander sprechen zu können. Man mache sich etwa den winzigen akustischen Unterschied zwischen »vierzehn« und »vierzig« bewusst, oder den syntaktischen Unterschied zwischen »fünfzehn« (= fünf plus zehn) und »fünfhundert« (= fünf mal hundert). Hier ist eine sehr enge Verknüpfung von Mathematik, Sprache und Metasprache zu finden.

Durch reichliche Zählroutine erlangt das Kind Wissen über den Zahlenraum. So dauert es länger, bis 20 zu zählen als bis 10; die 20 kann also über die längere Zählprozedur als größer begriffen werden. Das verkürzte Zählen wie etwa »2 – 4 – 6 – 8« oder »10 – 20 – 30« unterstützt beispielsweise die Erkenntnis, dass der Unterschied zwischen 2 und 4 derselbe ist wie zwischen 12 und 14. Wenn den Kindern entsprechende Fachbegriffe zur Verfügung stehen, sind erste formale Lösungen arithmetischer Probleme möglich: »Welche Zahl kommt nach 3?« – »4!« – »Richtig, 3 plus 1 gleich 4«. Gute Zählkompetenzen<sup>1</sup> (Vorwärtszählen über 100 hinweg, verkürztes Zählen zum Beispiel in 2er-, 5er- und 10er-Schritten, Rückwärtszählen) stellen also einen wichtigen Entwicklungsschritt dar, der im Rahmen der Zahlbegriffsentwicklung nicht übersprungen werden kann. Kinder müssen erst gut zählen können, um sich zu Gunsten heuristischer Rechenstrategien wieder davon lösen zu können. Die Entwicklung solcher Strategien und damit die Loslösung vom zählenden Rechnen ist das zentrale Ziel des mathematischen Anfangsunterrichts (vgl. Schipper 2005).

## B Mangelhaftes Stellenwertverständnis

Für zählend rechnende Kinder bedeuten Addition und Subtraktion das Vorwärts- und Rückwärtsgehen entlang der Zahlwortreihe. Die Strukturen des Zahlenraums werden dabei nicht erfasst. Im Zahlenstrahlbild etwa müsste erkannt werden, dass der Abstand zwischen 18 und 23 derselbe ist wie zwischen 30 und 35, oder dass bei »plus 7« sieben Schritte »nach rechts« gemacht werden und die Zahl dabei größer wird. Zählend rechnenden Kindern ist dies nicht klar. Über die 10 und jeden anderen Zehner wird einfach vorwärts oder rückwärts hinweggezählt. Die Periodizitäts- und Bündelungsstruktur des Zahlenraums, mindestens deren Nutzen für heuristische Rechenstrategien, haben rechenschwache Kinder nicht verstanden (vgl. Moser Opitz 2007). Ihnen ist nicht klar, dass immer zehn Einer zusammengefasst werden zu Zehnern oder dass sich die Einer in jedem Zehner in gleicher Reihenfolge wiederholen. Rechenschwache Kinder lösen die Aufgabe  $34 + 20$  dementsprechend nicht über das Strukturwissen, dass man die Zehner zusammenfassen kann und sich an den Einern dabei nichts ändert, sondern sie rechnen zählend: Ab 34 werden nacheinander 20 Schritte vorwärts gemacht. Sehr gute zählende Rechner können diese Aufgabe korrekt lösen (es ist keineswegs einfach, auf diesem höchst unökonomischen Weg keinen einzigen Zählfehler zu machen!); die meisten Kinder stoßen mit ihren Zählkompetenzen im Zahlenraum über 20 jedoch an ihre Grenzen.

<sup>1</sup> In Anlehnung an die verschiedenen Kompetenzlevels beim Erwerb der Zahlwortreihe nach Karen Fuson (Fuson 1988).

Viele rechenschwache Kinder entwickeln im Laufe des zweiten und dritten Schuljahres die Hilfsstrategie »ziffernweise extra«. Dabei werden die Ziffern zwei- oder mehrstelliger Zahlen ohne Bezug zueinander und ohne Berücksichtigung ihres Stellenwertes miteinander »verrechnet«. Manchmal führt diese Strategie zu einem korrekten Ergebnis. Die Aufgabe  $23 + 45$  lässt sich über  $2 + 4$  und  $3 + 5$  lösen, indem man die Ergebnisse dieser beiden Hilfsrechnungen, 6 und 8, nebeneinander notiert. Bei Zehner- und Hunderterübergängen versagt diese »Strategie« jedoch.

Zehner und Einer einer zweistelligen Zahl können von rechenschwachen Kindern häufig nicht sicher unterschieden werden. Selbst wenn die Vokabeln »Zehner« und »Einer« den beiden Ziffern korrekt zugewiesen werden können, ist oft dennoch nicht klar, dass die 5 in 35 etwas anderes bedeutet als in 53. Im Schreibprozess sind oft zwei Auffälligkeiten zu beobachten: Zahlendreher und inverse Schreibweise. Zahlendreher (das gehörte Wort »Fünfundzwanzig« wird als 52 notiert, erst die 5, dann die 2) werden von Lehrkräften unmittelbar als problematisch eingestuft, da das Schriftprodukt falsch ist (52 ist nun einmal nicht dasselbe wie 25). Für die inverse Schreibweise passiert diese Einstufung nicht immer – gelegentlich wird Schülerinnen und Schülern sogar explizit dazu geraten: »Schreib einfach so, wie du es hörst!«. »Fünfundzwanzig« wird dann zwar notiert als 25, dabei wird jedoch erst die 5 und dann die 2 geschrieben, entgegen unserer rechtsläufigen Schreibrichtung. Das Schriftprodukt ist dann zwar korrekt, aber die Entwicklung des Stellenwertverständnisses kann dadurch behindert werden, wenn nicht auf konventionsgerechte Schreibweise geachtet wird.

Bei inkonsequent inverser Schreibweise werden Zahlendreher provoziert (Achtung, manchmal wird ein Zahlendreher gerade durch inverse Schreibweise kompensiert, so dass die Lehrkraft fälschlicherweise glaubt, das korrekt erscheinende Schriftprodukt des Kindes korreliere mit der korrekten Zahl). Die Notation von drei- oder mehrstelligen Zahlen wird erheblich verkompliziert (man muss zum Beispiel an der richtigen Stelle Platz lassen, wenn man erst den Hunderter, dann den Einer und zuletzt den Zehner notiert), und spätestens beim Gebrauch von Taschenrechner oder PC-Tastatur hagelt es Fehler mit dem Rat »Schreib einfach so, wie du es hörst!«.

## C Unzureichende Grundvorstellungen

Grundvorstellungen sind ursprünglich mathematikdidaktische Kategorien, die die Verbindung zwischen Mathematik und realer Welt repräsentieren (vom Hofe 1995). Sie füllen die Mathematik mit Sinn, welcher von der individuell-persönlichen Erfahrungsebene herrührt und nicht von der formal-symbolischen Ebene. Die Fähigkeit zum Aktivieren geeigneter Grundvorstellungen, etwa zu Zahlen oder Operationen, gilt als wesentliches Element mathematischen Verständnisses. In Sachkontexten finden hierbei zwei Übersetzungsprozesse statt: Das Kind muss die Sachsituation mit Hilfe von Fachsprache und Symbolen in die Mathematik übersetzen, dort formal-mathematisch lösen und dann die Lösung auf die Sachebene rückübersetzen.

Zur Zahl 15 beispielsweise gehören primär die Grundvorstellungen Kardinalzahl (eine Menge mit 15 Elementen) und Ordinalzahl (das 15. Objekt in einer Reihe von Objekten), außerdem sekundäre Anschauungen wie »ziemlich viele Kugeln Eis«, »ziemlich wenig Konzertbesucher«, »die Augenzahl von drei Würfeln, die jeweils die 5 zeigen« oder »eine Zehnerstange und fünf Einer«.

Zur Addition gehören beispielsweise die Grundvorstellungen des Hinzufügens und des Zusammenfassens (»Du hast 5 Euro und bekommst noch 3 Euro dazu«, »Du hast 12 Bonbons, ich habe 6 Bonbons. Wie viele Bonbons haben wir zusammen?«). Zur Subtraktion gehören die Grundvorstellungen des Wegnehmens und des Ergänzens bzw. Vergleichens (»Du hast 5 Kekse und isst 3 auf. Wie viele Kekse hast du noch?«, »Du hast 6 Stifte, ich habe 9. Wie viele Stifte habe ich mehr als du?«). Die Division wird mit den Grundvorstellungen Verteilen und Aufteilen verknüpft (»12 Kekse für 3 Kinder, wie viele Kekse bekommt jedes Kind?«, »12 Kinder bilden 3er-Teams, wie viele Teams gibt es?«). Grundvorstellungen zur Multiplikation sind statisch-simultan oder zeitlich-sukzessiv (»5 Nester mit je 3 Küken« vs. »5 mal in den Keller gehen und jeweils 3 Flaschen Saft herauftragen«).

Rechenschwache Kinder können meist keine passenden Grundvorstellungen aktivieren. Zahlen können nicht korrekt im Zahlenraum verortet werden. Es ist zum Beispiel nicht klar, ob 78 oder 87 größer ist oder aus wie vielen Zehnern und Einern diese Zahlen bestehen. Sachtexte können nicht mit passenden Rechenoperationen verknüpft werden; und zu einer vorgegebenen Rechenoperation bestehen umgekehrt keine oder nur einseitige Grundvorstellungen (Beispielsweise wird Subtraktion nur als Wegnehmen aufgefasst. Die Aufgabe »Du hast 6 Stifte, ich habe 9. Wie viele Stifte habe ich mehr als du?« kann dann nicht als Subtraktion erkannt werden).

#### D Auswirkungen auf den Familienalltag

Die hier dargestellten erheblichen Wissens- und Verständnislücken können betroffene Kinder nicht allein auffüllen. Ein guter Mathematikunterricht vermag zwar das Risiko für die Entwicklung einer Rechenschwäche bei gefährdeten Kindern erheblich zu verringern, eine individuelle Förderung bereits betroffener Kinder kann in diesem Rahmen jedoch kaum erfolgen. Hier sind zusätzliche Maßnahmen notwendig, z. B. Einzelförderung oder die Teilnahme an Kleingruppen, in denen rechenschwache Kinder gezielt gefördert werden. Wenn eine angemessene Förderung des Kindes im schulischen Kontext nicht möglich erscheint, sind die Eltern von den Problemen des Kindes unmittelbar betroffen, und zwar in vielfältiger Art und Weise:

Die Hausaufgaben sind häufig ein dauerhaftes Drama. Das Kind bringt sein Scheitern im Mathematikunterricht mit nach Hause und erlebt dort dessen tägliche Fortsetzung. Die Auswirkungen des Scheiterns auf das Selbstbild des Kindes können erheblich sein (»Ich bin einfach zu doof dafür.«). Die Eltern sind gezwungen, auf diese Auswirkungen zu reagieren und tun dies in individuell unterschiedlicher Weise (Rammert, Wild 2008). Dabei können verschiedene Emotionen vorherrschend sein (zum Beispiel Wut, Frustration oder Mitleid) und einander auch abwechseln. Praktisch alle Eltern wünschen sich Erfolg für ihr Kind und sind besorgt, wenn es schulisch zu versagen droht. Diese elterliche Sorge ist zweifellos berechtigt, bedenkt man allein die heutigen und voraussichtlichen Anforderungen des Arbeitsmarktes und die daraus resultierende Notwendigkeit für Schülerinnen und Schüler, neben einem guten (schrift-)sprachlichen Ausdrucksvermögen mindestens grundlegende mathematische Kompetenzen zu entwickeln.

Eltern, die sich für den Schulerfolg ihres Kindes interessieren, versuchen meist, schlechte schulische Leistungen über Nachhilfe aufzufangen. Diese kann im privaten Bereich

allerdings nur selten qualifiziert erfolgen – erst recht wenn, wie bei Rechenschwäche, spezifisch mathematikdidaktische Kompetenzen Voraussetzung für die Erteilung der Nachhilfe sind. Über die Qualität kommerzieller Nachhilfeeinrichtungen sind unterschiedliche Berichte zu finden. Bei anhaltenden schulischen Schwierigkeiten – und bei rechen-schwachen Kindern sind die Schwierigkeiten praktisch immer anhaltend – suchen viele interessierte und informierte Eltern Hilfe bei medizinisch-psychologischen Anlaufstellen. Ein Großteil der Kinder, die in der Beratungsstelle für Kinder mit Rechenstörungen der Universität Bielefeld gefördert werden, haben einen mehr oder weniger langen Weg aus Ergo- oder AD(H)S-Therapie und Besuchen in Kinderarzt- und anderen Facharztpraxen oder in sozialpädiatrischen Zentren hinter sich und sind Dauerkundschaft im Nachhilfe-sektor. Bei einem Teil dieser Kinder muss »Überförderung« befürchtet werden, die bei allen guten Absichten auch handfeste Nachteile für die Kinder hat, wie etwa Stigma-tisierung, zu wenig Freizeit und unnötige Verwirrung, wenn an unterschiedlichen Stel-len (zum Beispiel Schule, Psychologie, Nachhilfe, Ergotherapie) mit unterschiedlichen Konzepten das gleiche Thema (Mathematik) bearbeitet wird.

Neben den von Rechenschwäche betroffenen Kindern sind auch ihre Eltern besonderen organisatorischen und emotionalen Belastungen ausgesetzt: Die Begleitung des Kindes bei den Hausaufgaben beinhaltet in der Regel beständiges Danebensitzen, Ergebnis-kontrolle und wiederholtes Erklären von Aufgaben und Rechenwegen. Oft kommt es dabei zu Streit und Tränen, und nicht selten bearbeiten die Eltern die Aufgaben selbst. Der Termindruck, der durch Nachhilfe und Therapien entsteht, wirkt sich unmittelbar negativ auf die ganze Familie aus, denn nicht selten sind weite Anfahrtswege in Kauf zu nehmen.

Manchmal, aber keineswegs immer sind schon die Eltern »schlecht in Mathe« gewe-sen. Diese Eltern fühlen sich hilflos, weil sie ihre Kinder vermeintlich oder tatsächlich nicht ausreichend unterstützen können, und mitunter auch schuldig, weil sie ihnen diese Defizite in ihrer Wahrnehmung möglicherweise »vererbt« haben könnten. Un-erfüllte Erwartungen ans Kind können Eltern schwer enttäuschen. Gerade Eltern mit einem hohen Bildungsstand können oft nur schwer akzeptieren, dass ihr Kind in Mathe-matik deutlich weniger begabt erscheint als sie selbst – dies ist ein Tabuthema. Die Eltern fragen sich, was sie falsch gemacht haben oder ob sie zu selten zuhause sind. Diese (Selbst-)Vorwürfe machen Eltern ein schlechtes Gewissen. Derlei negative Ge-danken- und Handlungsspiralen können das gesamte Beziehungsgefüge in der Familie beeinträchtigen und müssen erst einmal durchbrochen werden, um Eltern in die Lage zu versetzen, ihre Kinder systematisch und effektiv unterstützen zu können. Dabei brauchen Familien normalerweise Hilfe von außen.

Da Rechenschwäche in erster Linie als schulisches Problem verstanden werden kann, sollten hier die beteiligten Lehrkräfte erste Ansprechperson sein. Wenn diese für die besonderen Belastungen betroffener Familien sensibel sind, können Lehrkräfte dazu beitragen, die Belastungen zu verringern. Mit den dadurch freiwerdenden Ressourcen können Eltern aktiv mithelfen, ihre Kinder auf dem Weg aus der Rechenschwäche zu begleiten. Dies setzt Verständnis seitens der Lehrkraft für die Situation der betroffenen Familie voraus sowie ihre Bereitschaft, die Eltern einerseits durch regelmäßige Eltern-

gespräche zu begleiten und andererseits direkt anzuleiten, durch welche konkreten Maßnahmen Eltern ihre Kinder sachgerecht unterstützen können. Im folgenden Abschnitt werden Möglichkeiten aufgezeigt.

## 2 Lehrkraft – Eltern – Kommunikation

### A Kommunikationsmuster

Welche Bedürfnisse und welche Ressourcen haben Eltern? Wie können Lehrkräfte Eltern einerseits entlasten und andererseits deren Ressourcen nutzbar machen? Eine Klärung beider Fragen hängt sehr eng mit dem persönlichen Gespräch zwischen Lehrenden und Eltern zusammen. Erfolgreiche Lehrkraft-Eltern-Kommunikation zeichnet sich dadurch aus, dass beide »Parteien« aus gleichwertigen Erwachsenen-Positionen heraus Kommunikationssignale aussenden und empfangen. Dies mag trivial erscheinen, tatsächlich jedoch verfallen die Beteiligten häufig in andere Rollen als die gleichwertiger Erwachsener. Dazu seien zwei Beispiele genannt:

Viele Eltern fühlen sich in Schulgesprächen eher wie Schulkinder. Sie werden in ihrer Wahrnehmung von der Lehrkraft »herbeizitiert« und holen sich »Rüffel« oder »Sternchen« über ihre Leistungen ab. Die schulischen Leistungen des Kindes werden dann als direktes Ergebnis eigener Erziehungsleistungen interpretiert; entsprechend empfinden diese Eltern Schulgespräche als Rückmeldung darüber, was sie gut oder schlecht gemacht haben. Lehrkräfte und Eltern stehen in einem hierarchischen Verhältnis, in dem sich die Eltern verhalten und die Lehrerinnen und Lehrer bewerten. Dabei ist es unerheblich, von wem der konkrete Gesprächswunsch ausging. Bitten die Eltern um das Gespräch, geht dies implizit mit der Bitte um Lob, Tadel und Weisung einher.

Umgekehrt kann es vorkommen, dass Eltern die Lehrkraft als eine Servicekraft wahrnehmen, die ihnen ähnlich wie Hausangestellte lästige (Erziehungs-)Arbeit abnimmt, die sie selbst im Grunde genauso gut oder besser erledigen könnten, oder als Kundenbetreuer, dessen vorrangige Aufgabe es ist, die Eltern zufriedenzustellen und als Dauerkunden (bei Laune) zu halten. Hier liegen die hierarchischen Verhältnisse anders herum. Schulgespräche sind in diesem Fall ein mehr oder weniger willkommener Anlass, der Lehrkraft mitzuteilen, was sie künftig besser machen soll.

Der Schul(-gesprächs-)alltag fällt sicherlich normalerweise weniger schwarz-weiß aus als hier dargestellt, aber Ansätze eines hierarchischen Kommunikationsverhältnisses sind dennoch häufig zu beobachten; manchmal wechseln die Machtverhältnisse einander auch ab, mitunter während ein und desselben Gesprächs. Die Folgen hierarchisch erlebter Kommunikation sind im besten Falle bedeutungslos, meist jedoch müssen die Folgen als negativ bewertet werden: Beide Parteien gehen unzufrieden aus dem Gespräch heraus, und die eigentlichen Sachinhalte haben nicht die Aufmerksamkeit bekommen (können), die sinnvoll gewesen wäre. Solche Gespräche kosten viel Zeit und Nerven, führen jedoch keine Verbesserungen herbei.

Als Alternative dazu sollen hier Gesprächsmerkmale und Grundhaltungen skizziert werden, welche kooperative, wertschätzende Kommunikationsformen anstelle von hierarchischen Strukturen fördern (vgl. Henning, Ehinger 2003). Sie werden an dieser Stelle aus der Perspektive der Lehrkräfte formuliert. Die Durchführung eines Gesprächs auf Augenhöhe erfordert keineswegs gleichermaßen hoch entwickelte Kommunikations-

kompetenzen bei Lehrkraft und Eltern. Auch nicht-hierarchische Gespräche können von einer der beiden Parteien initiiert, strukturiert und geleitet werden (vgl. Schulz von Thun 2007). Es ist ausreichend, wenn mindestens eine Partei eine kooperative, wertschätzende und auf Konsens fokussierte Grundhaltung hat und diese durch geeignete Kommunikationsmuster ausdrückt. Dies ermöglicht für beide Parteien ein hierarchiefreies Gespräch. Dabei erweisen sich die folgenden Punkte als hilfreich.

## B Anerkennung von Kompetenzen

Manchmal streiten Eltern und Lehrkräfte darüber, wer besser weiß, was jetzt für das Kind am besten ist. Dieser Streit kann offen oder verdeckt ablaufen; hilfreich im Interesse des Kindes ist er niemals. Wenn Lehrkräfte offen anerkennen, dass die Eltern ihr Kind selbstverständlich besser kennen, erfahren die Ansichten und Meinungen der Eltern automatisch eine Aufwertung. So könnten die Eltern beispielsweise gefragt werden: »Wie kommt Ihr Kind denn Ihrer Einschätzung nach mit XY zurecht?« oder »Ich möchte gerne Ihre Meinung hören, wo momentan die größten Schwierigkeiten Ihres Kindes liegen könnten.« oder »Ihr Kind äußert sich momentan kaum im Unterricht, und demnächst sollen Referate vergeben werden. Haben Sie einen Tipp für mich, mit welchem Thema ich Ihrem Kind eine Freude machen könnte?«. Wenn Eltern Wertschätzung für ihre Erziehungsleistung, ihr Wissen oder ihr Engagement wahrnehmen, steigt die Chance erheblich, dass die Eltern im Gegenzug die didaktische Expertise der Lehrkraft anerkennen können. Auch pädagogische Ideen stoßen so auf offenere Ohren. Die didaktische Expertise der Lehrkraft und die erfolgreiche Vermittlung dieser Tatsache in Richtung Eltern spielen in Hinblick auf den Einbezug der Eltern bei der Förderung ihres rechenschwachen Kindes eine zentrale Rolle.

## C Emotionale Aufmerksamkeit und Empathie

Kommunikation auf Augenhöhe beinhaltet die Grundhaltung, dass die jeweiligen Bedürfnisse, Wünsche und Ziele der Kommunikationsteilnehmer gleichermaßen wichtig sind. Die Wahrnehmung von Bedürfnissen, Wünschen und Zielen ist eng mit Empathie und Zuhör-Kompetenzen verbunden. Hinter einer Äußerung stehen in der Regel Gefühle, die nicht explizit Teil dieser Äußerung sind (Schulz von Thun 2010). Für die zuhörende Person ist es jedoch wichtig, diese Gefühle zunächst zu identifizieren und dann die eigene Reaktion darauf abzustimmen. So könnte beispielsweise die Forderung einer Mutter »Sie müssen meinen Sohn härter rannehmen!« zwei ganz unterschiedliche Gefühle widerspiegeln: Möglicherweise macht sich die Mutter große Sorgen, ihr Sohn könne sonst mit den anderen Kindern nicht mithalten und »härteres Rannehmen« sei nur zu seinem Besten; sie selbst sieht sich dazu vor lauter Zuneigung zu ihrem Sohn nicht in der Lage. Ebenso gut wäre aber möglich, dass die Mutter enttäuscht ist von Benehmen oder Charakterzügen ihres Sohnes. Ihre Äußerung kann dann als Aufforderung an die Lehrkraft interpretiert werden, die Mutter bei ihren Bemühungen zu unterstützen, die Eigenschaften ihres Sohnes zu verändern. Die Reaktion der Lehrkraft auf eine solche Bitte müsste dann ganz unterschiedlich ausfallen, je nachdem, was die Mutter eigentlich kommunizieren wollte. Im ersten Falle könnte die Lehrkraft die Mutter beruhigen wollen und mitteilen, dass der Sohn sich durchaus gut behaupten könne und

kein Grund zur Sorge bestehe. Im zweiten Fall hingegen könnte die Lehrkraft versuchen wollen, mit der Mutter an einem Strang zu ziehen und mitteilen, dass sie zwar nicht überzeugt sei, dass »härteres Rannehmen« als Einzelmaßnahme etwas nütze, aber sie sehr gerne gemeinsam mit der Mutter überlegen wolle, was hinter dem unangenehmen Verhalten des Jungen stecken und wie man die Situation verändern könnte.

Empathie, also die Fähigkeit, sich in andere einzufühlen, ist angeboren (Ekman 2010). Der Entschluss, den Gefühlen und Bedürfnissen anderer gegenüber aufmerksam zu sein, diese wahrnehmen zu wollen und diese Wahrnehmungen hinsichtlich der eigenen Reaktionsmuster zu berücksichtigen, muss jedoch bewusst gefasst werden. Manchmal sendet eine Person unterschiedliche Signale aus: Die Worte sagen etwas, das nicht recht zu Mimik, Gestik, Körperhaltung und Klang der Stimme zu passen scheint. Hier hat sich als Reaktion bewährt, diesen Widerspruch als Hypothese formuliert in die Antwort einzubauen (anstatt die Person damit direkt zu konfrontieren oder ihn zu ignorieren). Eine Mutter beispielsweise könnte am Ende eines Gesprächs über geeignete Übungsformate für ihr rechenschwaches Kind äußern: »In Ordnung, dann werde ich ab jetzt jeden Tag mit ihm die Zahlzerlegungen üben.« Dabei wirkt die Mutter jedoch niedergeschlagen, erschöpft und abwesend. Die Lehrkraft könnte diesen Eindruck ignorieren: »Prima, dann mal los!« oder die Mutter mit dem Eindruck konfrontieren: »Ich habe nicht den Eindruck, dass Sie sehr motiviert an die Sache herangehen.« Beides sind keine Kooperation erzeugenden Antworten. Die Antwort »Ja, das wäre gut. Allerdings ist das tägliche Üben eine ganz schöne Herausforderung, nicht wahr?« gibt der Mutter Raum, ihre Bedenken zu äußern. Vielleicht befürchtet sie Streit mit ihrem Kind oder ist (noch) nicht vom Nutzen dieser Vorgehensweise überzeugt, oder sie hat zu wenig Zeit, fühlt sich aber verpflichtet? Die Lehrkraft kann dann darauf entsprechend eingehen und vielleicht auch zu dem Schluss kommen, dass das Kind die Zahlzerlegungen lieber mit jemand anderem üben sollte als mit seiner Mutter.

#### D Kennen und Berücksichtigen des familiären Umfelds

Ehe konkrete Fördermaßnahmen in Kooperation mit den Eltern geplant werden können, muss zunächst herausgefunden werden, in welchem Umfang und in welcher Weise die Eltern ihr Kind bei der Überwindung seiner Rechenschwäche überhaupt unterstützen können. Hier müssen Informationen über das häusliche und familiäre Umfeld einfließen (vgl. Dusolt 2008). Diese Informationen müssen also zunächst in Elterngesprächen beschafft und nach deren Bewertung in der Förderplanung berücksichtigt werden. Wichtig sind beispielsweise folgende Fragen:

- Wie hoch sind generell Interesse und Motivation der Eltern, ihr Kind durch Fördermaßnahmen zu unterstützen?
- Welche zeitlichen und organisatorischen Ressourcen stehen dafür zur Verfügung (Erwerbstätigkeit, Geschwisterkinder, Nachmittagstermine usw.)?
- Wie grundsätzlich konfliktbelastet ist die Eltern-Kind-Beziehung?
- Wie viel Reibung entstand bislang bei der Zusammenarbeit von Eltern und Kind, etwa bei den gemeinsam bearbeiteten Hausaufgaben oder beim Üben für Klassenarbeiten?
- Wie sehen die mathematischen Kompetenzen und Vorstellungen der Eltern zum Thema Mathematik aus?

- Wie groß ist die Bereitschaft der Eltern, in vertretbarem Umfang mathematische und mathematikdidaktische Inhalte dazuzulernen?

Die Beschaffung dieser Informationen braucht Zeit, eine geeignete Atmosphäre und empathische Kommunikationskompetenzen seitens der Lehrkraft, denn zum Großteil betreffen diese Informationen sehr sensible Themengebiete. Für die Eltern muss ein geeigneter Raum geschaffen werden, sich zu diesen Fragen offen und ehrlich zu äußern. Die Lehrkraft muss sich die Zeit nehmen, die Antworten hinsichtlich der Eignung der Eltern aktiv in die Planung der Förderarbeit einzubeziehen, zu analysieren und zu bewerten. Eine Liste mit objektiven Kriterien existiert dazu nicht, entsprechend darf und soll in diesem Prozess das »Bauchgefühl« mitentscheiden.

Da für die Förderung eines rechenschwachen Kindes bestimmte mathematische und mathematikdidaktische Kenntnisse notwendig sind, können nur Eltern aktiv in die Förderarbeit miteinbezogen werden, die willens und in der Lage sind, sich diese Kenntnisse anzueignen (bzw. dies bereits getan haben) oder auch Vorschläge der Lehrkraft in Anerkennung ihrer spezifischen Expertise vertrauensvoll anzunehmen und anzuwenden. Elternarbeit ist ein wichtiger Teil der pädagogischen Arbeit und elterliches Engagement grundsätzlich ausdrücklich gewünscht. Im Rahmen der Überwindung von Rechenstörungen muss dieses Engagement detailliert abgesprochen und seitens der Lehrkraft angeleitet und kontrolliert werden, wenn das Kind wirklich davon profitieren soll (Lorenz 2003, S. 101). Eltern, die dafür nicht geeignet erscheinen, sollen sich selbstverständlich weiterhin im Schulkontext engagieren und sich hier willkommen fühlen; ein aktiver Einbezug in die Förderarbeit kann jedoch nicht empfohlen werden. In diesem Falle sollte der Förderbedarf ausschließlich schulisch oder über private Nachhilfe-Lösungen aufgefangen werden.

Wenn die Beziehung zwischen Eltern und Kind durch gemeinsame Fördermaßnahmen absehbar zusätzlich belastet würde, sollte Abstand davon genommen werden, die Eltern in konkrete Fördermaßnahmen einzubeziehen. Das gleiche gilt für Eltern, die zum Beispiel berufsbedingt nur sehr wenig Zeit für ihr Kind haben: Die spärliche gemeinsame Freizeit ist im Schwimmbad mit Sicherheit sinnvoller verbracht als hinter dem Rechenrahmen.

## E Ressourcen der Eltern

Einige wichtige Ressourcen wurden im vorhergehenden Abschnitt bereits genannt, etwa die Motivation, genug gemeinsame freie Zeit und die mathematisch-didaktischen Kompetenzen der Eltern, welche notwendig sind, wenn diese sich aktiv an der Förderung ihrer rechenschwachen Kinder beteiligen sollen. Außerdem sind günstige Persönlichkeits- und Verhaltensstrukturen zu nennen, die die Erfolgchancen verbessern: beispielsweise eine von Wohlwollen und Loyalität geprägte Grundhaltung dem Kind gegenüber, eine gesunde Mischung aus Geduld und liebevoller Beharrlichkeit, oder ein Mindestmaß an Einsicht und Disziplin seitens der Eltern, sich an didaktische und pädagogische Absprachen zu halten. Unbedingt notwendig ist eine unbelastete Beziehung zwischen Eltern und Kind. Persönliche Konflikte dürfen keinesfalls über die Förderarbeit ausgetragen werden.

Es soll jedoch nicht der Eindruck entstehen, eine Zusammenarbeit bei den Förderbemühungen sei nur mit perfekten Supereltern möglich. Zwar nicht alle, aber doch

die meisten Eltern können einen Beitrag leisten und tun dies auch gerne. Die Lehrkraft sollte ressourcenorientiert einschätzen, für was genau die Eltern geeignet erscheinen und welche Aufgaben die Familie gemeinsam gut bewältigen kann. Wenn dies etwa nur einfache, gemeinsame Zählübungen sind, dann ist das in Ordnung so, und die Eltern verdienen aufrichtige Wertschätzung dafür. Erscheinen sogar zum Beispiel Zahldarstellungen und Zahlzerlegungen als ein geeignetes Arbeitsfeld, umso besser. Im dritten Kapitel wird auf geeignete Übungen in Abhängigkeit von den elterlichen Ressourcen noch einmal ausführlicher eingegangen.

#### F Konzentration auf Lösungen

Die Zeit für Gespräche ist im Allgemeinen knapp bemessen. Auch wenn Eltern und Lehrkräften genug Raum gegeben werden muss, offen und in ruhiger Atmosphäre über Schwierigkeiten zu sprechen, so ist es doch wichtig, nicht bei den Problemen stehen zu bleiben, sondern gemeinsam Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln. Die Lehrkraft kann dies aktiv unterstützen, indem sie

- bisher Gesagtes noch einmal kurz zusammenfasst und damit inhaltlich auch abschließt,
- das Gespräch in Richtung Lösungswege lenkt,
- Eltern ausdrücklich mitteilt, dass sie gerne deren Ansichten und Einschätzungen zu verschiedenen Lösungsideen oder Vorschlägen hören möchte,
- frühere Lösungsansätze gemeinsam mit den Eltern kritisch und konstruktiv reflektiert,
- neue Lösungsideen kurz schriftlich festhält, um getroffenen Absprachen einen verbindlicheren Charakter zu geben. Hierzu sind unterschiedliche Formate geeignet, etwa stichwortartige Gesprächsprotokolle oder konkrete, schriftliche Förderpläne, in die neue Übungsformate und ähnliches eingetragen und von allen Beteiligten – auch dem Kind – abgezeichnet werden.

In Gesprächen, die diese günstigen Merkmale aufweisen, kann herausgefunden werden, ob die Eltern überhaupt in der Lage und willens sind, ihre Kinder bei der Überwindung der Rechenschwäche konkret zu unterstützen. Falls die Umstände wenig geeignet erscheinen, sind Eltern auf Entlastungsmöglichkeiten angewiesen. Kann das Kind im Rahmen der schulischen Förderangebote in eine passende Kleingruppe aufgenommen werden? Besteht die Möglichkeit, privat an qualifizierte Nachhilfe heranzukommen? Sehen sich die Eltern weiterhin gezwungen, ihr Kind mit Päckchenrechnen zu quälen, oder können andere Vereinbarungen getroffen werden, die Eltern und Kindern das tägliche Hausaufgabendrama ersparen, bis dem Kind effektiv geholfen werden konnte und es dem Unterricht wieder weitgehend selbständig folgen kann?

Für den Fall, dass sich Lehrer und Eltern auf gemeinsame Förderbemühungen einigen, sind im folgenden Abschnitt einige alltagstaugliche Ideen dazu zusammengetragen.

### 3 Übungsmöglichkeiten bei Rechenschwäche

Um Eltern bei der praktischen Überwindung der kindlichen Rechenschwäche mit ins Boot zu holen, brauchen Eltern genaue Anleitung, welche Inhalte sie zuhause mit ihren Kindern auf welche Weise erarbeiten und festigen sollen. Alltagsmathematik gehört im Allgemeinen nicht dazu. Mathematische Aktivitäten wie Knobeleyen, gemeinsames Kochen, Backen und Heimwerken mit Abzählen und Abwiegen von Arbeitsmaterialien und Zutaten oder der Umgang mit mathematikhaltigen Büchern und Spielen sind mit Sicherheit präventiv günstig, werden kurativ jedoch von rechenschwachen Kindern in der Regel als Zumutung und damit als nicht hilfreich empfunden.

Konkrete Fördermaßnahmen müssen auf die individuellen Rechenschwächesymptome, die das Kind zeigt, zugeschnitten sein. Vor Beginn einer Fördermaßnahme ist es entsprechend unabdingbar, dass die Lehrkraft über eine prozessorientierte Diagnostik herausfindet, welche Bereiche genau die Verständnis- und Wissenslücken und Fehlvorstellungen des Kindes betreffen. Erst dann kann sie geeignete Übungsformate auswählen und die Eltern zu deren Durchführung anleiten.

Als grundlegendes Förderkonzept sei hier der Aufbau von Grundvorstellungen nach dem Vier-Phasen-Modell empfohlen (Wartha, Schulz 2012). Dieses sieht zunächst Handlung und Anschauung an geeignetem (!) Material vor (Phase 1), bis das Kind die passenden Materialbilder verinnerlicht hat und entsprechende bildhafte Grundvorstellungen aktivieren kann, ohne dazu handelnd mit dem Material umgehen zu müssen (Phase 4). Der Weg dorthin ist gekennzeichnet durch eine fortschreitende Ablösung vom Material, zunächst über die verbale Beschreibung, was der Übungspartner oder die -partnerin jetzt am Material tun soll, während das Kind dabei noch aufs Material schauen kann (Phase 2), dann über die verbale Beschreibung dessen, was am Material getan werden müsste, ohne Sicht aufs Material (Phase 3).

#### A Rechnen mit Zehnerübergang

In der Förderung rechenschwacher Grundschul Kinder stellt das erfolgreiche Lösen von Aufgaben des Typs  $ZE \pm ZE$  mit Zehnerübergang («ZÜ») das zentrale Ziel dar. Für die nicht-zählende Bewältigung dieses Aufgabentyps ist eine Vielzahl von Vorkenntnissen notwendig sind, die rechenschwachen Kindern für gewöhnlich fehlen. Diese Vorkenntnisse müssen zunächst erarbeitet werden, ehe Aufgaben  $ZE \pm ZE$  angegangen werden können – diese Erkenntnis hat sich in unserer Arbeit mit rechenschwachen Kindern als unbedingte Notwendigkeit ergeben. Im Wesentlichen sind dies zwei Bereiche: Der erste Bereich betrifft die Grundvorstellungen zu Zahlen im Zahlenraum bis mindestens 100. Diese umfassen:

1. Das Wissen, welcher Zehner vor und nach einem anderen Zehner kommt
2. Die Kenntnis sämtlicher Zahlzerlegungen von 6 bis 10 (die Zerlegungen  $\leq 5$  sind dem Kind meist über sein Erfahrungswissen bekannt. Dies sollte jedoch bei der prozessorientierten Diagnostik zu Beginn der Förderarbeit überprüft werden.)
3. Zahlauffassung und Zahldarstellung an Mehrsystemblöcken («MSB»)<sup>2</sup>
4. Zahlauffassung und Zahldarstellung am Hunderter-Rechenrahmen («RR»)

---

<sup>2</sup> Hier sind ausschließlich Mehrsystemblöcke zur Basis 10 gemeint: Gebündelt werden Einerwürfel, Zehnerstangen, Hunderterplatten usw.

Der zweite Bereich ermöglicht die Erarbeitung einer universell fortsetzbaren Rechenstrategie:

5. Die Bewältigung des Aufgabentyps  $ZE \pm Z$
6. Die Bewältigung des Aufgabentyps  $Z \pm E$
7. Die Bewältigung des Aufgabentyps  $ZE \pm E$  mit ZÜ

Das im ersten Punkt genannte Wissen über den Zahlenraum (»41 – 6, in welchem Zehner wirst du da landen?«) kann über Zählübungen aufgebaut werden. Diese Übungen umfassen beispielsweise Vorwärtszählen von 1 an, Vorwärtszählen von einer beliebigen Zahl an, verkürztes Vorwärtszählen (zum Beispiel in 2er und 10er Schritten), Rückwärtszählen von beliebigen Zahlen an, auch von Startzahlen größer als 100, und verkürztes Rückwärtszählen (»Beginne bei 84 und zähle in 10er-Schritten rückwärts.«).

Zur Erarbeitung der restlichen Punkte hat sich der Einsatz unterschiedlichen, jeweils an den mathematischen Inhalt angepassten Materials als günstig erwiesen.

## B Zahlzerlegungen

Die Zahlzerlegungen der Zahlen bis 10 gehören zwar zum notwendigen schnell abrufbaren Grundwissen, müssen jedoch für das Kind zunächst darstell- und erfahrbar gemacht werden. Ein mögliches Material zur Darstellung von Zahlzerlegungen sind Steckwürfel, an denen sich erkennen lässt, dass etwa die 8 zerlegt werden kann in 4 und 4, 5 und 3, 6 und 2, 7 und 1 sowie 8 und 0, je nachdem, an welcher Stelle die Stange aus acht Steckwürfeln gebrochen wird. Mit einem »plus« anstelle des »und« werden automatisch Teile des kleinen  $1+1$  generiert und Tauschaufgaben erarbeitet. In der Förderarbeit kann man die Zahlzerlegungen beispielsweise der 8 kinderfreundlich »Achterfreunde« nennen, und zwei gängige Aufgabenformate dazu lauten dann: »Nenne den Achterfreund zur 3, zur 2, zur 6 usw.« und »Nenne die vier Achterfreund-Aufgaben, die zur 3 gehören.« Gefragt sind dann die vier Ausdrücke  $3 + 5 = 8$ ,  $5 + 3 = 8$ ,  $8 - 3 = 5$  und  $8 - 5 = 3$ . Die Kinder wissen, dass es sich dabei um Zahlzerlegungen handelt und benützen diesen Begriff ebenfalls.

Für die Zerlegung der 10 trägt der Mensch bereits das passende Material bei sich: Die Finger können, ausgestreckt auf dem Tisch liegend, mit Hilfe eines Stiftes, den der Übungspartner oder die -partnerin zwischen zwei Fingern platziert, in sämtliche Zehner-Zerlegungen aufgeteilt werden. Zu beachten ist hierbei die Konvention, von links nach rechts zu lesen. Der Stift zwischen Mittel- und Zeigefinger der linken Hand bedeutet entsprechend »3 und 7«. Für »7 und 3« wird der Stift zwischen Mittel- und Zeigefinger der rechten Hand gelegt. Im Vier-Phasen-Modell entspricht das Anzeigen der Zerlegung mit dem Stift Phase 1. In Phase 2 wird der Stift nicht mehr zwischen die Finger gelegt, sondern es wird nur noch die erste Zahl genannt, während das Kind auf die Hände schauen und den Zehnerfreund nennen kann. In Phase 3 werden die Finger mit einem Blatt Papier abgedeckt (sind aber eben »noch da«). In Phase 4 hat das Kind die Zerlegungen automatisiert. Zum Auffinden einer Zehnerfreundepaars, das (noch) nicht durch Grundwissen sofort abrufbar ist, reicht es aus, nur noch an die Hände zu denken.

### C Zahlauffassung und -darstellung am Material

Für die Zahlauffassung und -darstellung am Material müssen sechs unterschiedliche Übersetzungswege Berücksichtigung finden: vom Zahlwort zum Zahlsymbol (und umgekehrt), vom Zahlsymbol zum Bild (und umgekehrt) und vom Bild zum Zahlwort (und umgekehrt). Als Bild dient die Darstellung der Zahl am Material oder eine zeichnerische Darstellung in Anlehnung an Material, etwa die »Strich-Punkt«-Zeichnung von Zehnern und Einern nach Wilhelm Oehl, in Entsprechung zu den Zehnerstangen und Einerwürfeln der Mehrsystemblöcke. Bei jeder dieser sechs Übersetzungen können Fehler passieren bzw. sich fehlerhafte Grundvorstellungen eingeschlichen haben (Wartha, Schulz 2012). Es ist zum Beispiel keineswegs selten, dass ein Kind die (gehörte!) Zahl »sechsendfünfzig« korrekt am Rechenrahmen darstellen kann, die (gelesene) Zahl 56 jedoch nicht (möglicherweise stellt das Kind am Rechenrahmen stattdessen eine 65 oder eine 46 ein). Die Übersetzung Zahlwort→Bild würde dieses Kind beherrschen, die Übersetzung Zahlsymbol→Bild jedoch nicht. Kinder, die Zahlendreher produzieren, können »dreiundvierzig« möglicherweise korrekt am Rechenrahmen darstellen, halten jedoch 34 für die korrekte Notation dieses Wortes bzw. Materialbildes.

Der Zahlauffassung und -darstellung am Material (Rechenrahmen und Mehrsystemblöcke) kommt damit eine zentrale Bedeutung zu, denn wesentlich für jede Bearbeitung weiterer Aufgaben ist die Klarheit darüber, von welcher Zahl eigentlich gerade die Rede ist. Im Vier-Phasen-Modell übersetzt das Kind in Phase 1 also Zahlwörter und Zahlsymbole in ein Materialbild und umgekehrt Materialbilder in Wörter und Symbole, und es wird angeleitet, seine Handlungen konsequent verbal zu beschreiben. In Phase 2 kann die Übungspartnerin oder der -partner fragen: »Warum ist das eine 54?«, das Kind beschreibt die Materialhandlung verbal: »Du hast fünf Zehnerstangen und vier Einerwürfel hingelegt, das sind 50 und 4, also 54.«

In Phase 3 finden die Materialhandlungen hinter einem Sichtschirm statt: »Was muss ich schieben (am Rechenrahmen), um eine 48 einzustellen?« – »Erst die 40, das sind 4 volle Reihen, und dann die 8, das sind 5 rote und 3 weiße.«. An das Material zu denken hilft dem Kind bei der Visualisierung der Zahl: »Wie viele Zehner hörst du in 63?« – »Sechs.« – »Wie sieht dann die 63 mit MSB aus?« – »Sechs Zehner und drei Einer.«. In Phase 4 kann das Kind auch ohne den konkreten Hinweis auf das Material durch die mit ihm übende Person eine klare Vorstellung generieren, wie eine Zahl in Material dargestellt aussieht, aus wie vielen Zehnern und Einern sie besteht und wie sie korrekt geschrieben wird.

Um die Ablösung vom zählenden Rechnen zu unterstützen, sind Übungen zum Schnellen Sehen (quasi-simultane Zahlauffassung) geeignet (Clements 1999). Die Person, die die Übung leitet, stellt verdeckt zum Beispiel am Rechenrahmen eine Zahl ein. Das Kind darf etwa zwei Sekunden auf den aufgedeckten Rechenrahmen schauen, dann wird er wieder abgedeckt. Das Kind soll dann beschreiben, was genau es gesehen hat: »Der 50er-Block und zwei weitere volle Stangen, das waren 70. Darunter waren der Fünfer und eine weitere Perle zu sehen, also 76.« Das Material darf nur so kurz gezeigt werden, um sicher zu stellen, dass das Kind die Zahl nicht zählend ermittelt, sondern die Zahl über die Struktur des Materials erkennt und anhand dieser beschreibt (volle Stangen, 50er-Block, zwei 5er-Gruppen pro Stange, Zahlzerlegungen). Für Übungen zum Schnellen Sehen können auch Karteikarten verwendet werden, auf denen die Materialdarstellungen der Zahlen abgebildet sind.

#### *Der Aufgabentyp $ZE \pm Z$*

Die Aufgabe 35-20 kann sehr gut durch MSB veranschaulicht werden. Auf dem Tisch liegen drei Zehner und fünf Einer, und in Phase 1 wird das Kind aufgefordert (nachdem sichergestellt ist, dass das Kind dieses Materialbild als 35 erkennt), minus 20 handelnd zu lösen. Beim Wegnehmen von zwei Zehnerstangen kann das Kind lernen, dass sich an den fünf Einern nichts ändert. Es sieht als Ergebnis eine verbleibende Zehnerstange und fünf Einer und kann diese Zahl dann als 15 benennen. Auch hier ist die stetige sprachliche Beschreibung der Bilder und Handlungen wichtig: »35 minus 20, also erst einmal 35 hinlegen, das sind drei Zehner und fünf Einer. Dann zwei Zehner wegnehmen, da bleibt ein Zehner übrig. Die fünf bleiben sowieso übrig. Also 15.« Nach erfolgreichem Durchlaufen der Phasen 2 und 3 denkt das Kind, wenn es eine Aufgabe vom Typ  $ZE \pm Z$  hört oder liest, automatisch an die MSB als hierfür geeignetes Material.

#### *Der Aufgabentyp $Z \pm E$*

Additions- und Subtraktionsaufgaben dieses Typs stellen sehr unterschiedliche Anforderungen an das Kind. Das Prinzip hinter Additionsaufgaben wie  $30 + 4$  oder  $70 + 8$  können Kinder schnell erkennen, wenn sie merken, dass die Lösung akustisch in der Aufgabe bereits mitgeliefert wird und durch Tausch der Wortreihenfolgen erfolgt: »Dreißig plus vier gleich Vier-und-dreißig.« In der Förderung sollte dabei immer wieder überprüft werden, dass das Kind eine passende Grundvorstellung dazu aktivieren kann (MSB oder RR) und die Aufgabe nicht bloß über die linguistische Wortbildungsregel »Katz-zig plus Maus gleich Maus-und-Katz-zig« löst.

Darüber hinaus ist es bei dieser Gelegenheit sinnvoll, die Umkehraufgabe gleich mit zu thematisieren und am RR zu visualisieren: Aus  $70 + 8 = 78$  wird die Umkehraufgabe  $78 - 8 = 70$ , denn Aufgaben diesen Typs stellen bereits den ersten Schritt der Lösung des Aufgabentyps  $ZE - E$  dar, der im nächsten Abschnitt behandelt wird.

Subtraktionsaufgaben  $Z - E$  stellen eine größere Herausforderung dar, denn die nicht-zählende Lösung ist aus dem Wissen »Welcher Zehner kommt vorher?« und der Zerlegung der 10 (»Zehnerfreunde«) zusammengesetzt: Für die Lösung von  $60 - 7$  muss das Kind wissen, dass vor der 60 die Fünfzigerzahlen kommen, und dass der Zehnerfreund zur 7 die 3 ist. Also lautet die Lösung 53. Sind diese beiden Wissensbereiche (Punkt 1 und 2 in der Liste, siehe oben S. 14) mit dem Kind bereits erfolgreich erarbeitet worden, ist für die Erarbeitung des Aufgabentyps  $Z - E$  kein spezielles Material mehr notwendig. Wenn das Kind in diesen Bereichen aber noch Unsicherheiten zeigt, ist der Einsatz des RR an dieser Stelle jedoch möglich und sinnvoll.

#### *Der Aufgabentyp $ZE \pm E$ mit ZÜ*

Ein geeignetes Anschauungsmittel für diesen Aufgabentyp ist der RR. Die Aufgabe  $ZE \pm E$  wird in zwei Teilschritte zerlegt: Der erste Schritt landet auf dem glatten Zehner, im zweiten Schritt folgt der Rest. Zur Lösung der Aufgabe  $53 - 7$  stellt das Kind in Phase 1 also die 53 am RR ein, schiebt im ersten Schritt minus 3 und landet auf der 50. Der zweite Schritt ist vom Aufgabentyp  $Z - E$ , wobei die Einer hier dem Siebenerfreund zur 3 entsprechen: 4. Über die Kenntnis des vorhergehenden Zehners und des Zehnerfreundes zur 4 kann das Kind nicht-zählend das Ergebnis ermitteln: 46. Wichtig ist auch hier wieder die sprachliche Beschreibung der Materialhandlung, hier beispielhaft für

Phase 3: »Als erstes stellst du die 53 ein, also 5 volle Stangen und 3 Perlen dazu. Jetzt minus sieben, also erstmal drei Perlen weg, das sind dann 50, und dann noch 4 weg, da bleiben 6. Also 46.«

Wenn das Kind diese basalen Kompetenzen erworben hat und die hier genannten Aufgabentypen sämtlich in Phase 3 und 4 erfolgreich löst, dann (erst) kann dieses Wissen zusammengesetzt werden, um Aufgaben des Typs  $ZE \pm ZE$  mit ZÜ (später auch  $HZE \pm HZE$  mit den entsprechenden Übergängen) zu lösen. Es gibt kein Material, welches diese Aufgabentypen vollständig veranschaulichen könnte, ohne dass sinnvolle Konventionen hinsichtlich der Materialnutzung verletzt würden (siehe unten). Deshalb sollte auf eine ausführliche und gründliche Erarbeitung jedes einzelnen der sieben Punkte auf Seite 14 / 15 geachtet werden. Beim Lernen dieser Inhalte können Eltern ihre Kinder unterstützen. Die Anforderungen an Kinder und die mit ihnen übenden Personen nehmen in der Reihenfolge der hier gewählten Aufzählung zu. Die Lehrkraft sollte dies bei der Auswahl der Inhalte für die Elternarbeit zuhause berücksichtigen und ggf. auch geeignete Übungsmaterialien für die Eltern auswählen (siehe z. B. Gaidoschik 2007, Förderkartei nach Schipper 2007).

#### D Begleitung der Eltern durch die Lehrkraft

Eltern profitieren in Hinblick auf die sprachliche Begleitung mathematischer Handlungen von der Anleitung durch die Lehrkraft. Diese lässt sich beispielsweise bei Eltern-Kind-Nachmittagen in der Schule oder an Projekttagen üben (Wienerl, Rotte, Streidl 2004). Gute Fragen beispielsweise wie »Warum ist dies eine 37?«, »Wie sieht eine 42 am Rechenrahmen aus?« oder »Welche Zehner und Einer hörst du in 51?« sollten Eltern schriftlich mit nach Hause gegeben werden, damit sie sie korrekt stellen können. Wenn Eltern explizit in die Förderarbeit einbezogen werden sollen, müssen diese bereit sein, sich konsequent an bestimmte Absprachen mit den Lehrkräften zu halten; diese sind unerlässlich. Sie betreffen zum Beispiel Begrifflichkeiten, bestimmte Konventionen bei der Materialnutzung und den zeitlichen Ablauf der Übungsformate. Lehrkräfte müssen bereit sein, die Eltern diesbezüglich anzuleiten und von Zeit zu Zeit immer wieder zu überprüfen, ob die Konventionen noch klar sind und eingehalten werden. Es reicht nicht aus, neue Übungsformate nur zu besprechen, sondern sie müssen gezeigt, vorgemacht und ausprobiert werden. Dazu geeignet sind zum Beispiel kurze Rollenspielsituationen, in der die Lehrkraft zunächst die Rolle eines Elternteils spielt und ein Elternteil die des Kindes. Danach dürfen die Eltern die Lehrkraft fördern, die die Kinderrolle übernimmt. Die Kinder können bei der Anleitung der Eltern auch einbezogen werden.

Zur Materialnutzung sollte vereinbart werden:

- Bei Mehrsystemblöcken liegen die Zehnerstangen links und die Einerwürfel rechts vor dem Kind, jeweils in »loser Ordnung«. Dies entspricht der Konvention beim Schreiben; deshalb kann zur Etablierung der Notation – nicht bloß für rechenschwache Kinder – nur empfohlen werden: »Immer zuerst den Zehner notieren, der wird links geschrieben, und dann den Einer rechts daneben« (Gaidoschik 2009, S. 173). Sobald von einer MSB-Sorte mehr als 10 Einheiten liegen, wird gebündelt, das heißt, zehn Einer werden gegen eine Zehnerstange getauscht, zehn Zehner gegen eine Hunderterplatte. Um das Kind nicht zum Zählen zu verleiten, sollen nur Zahlen und Aufgaben

mit Mehrsystemblöcken gelegt werden, deren Ziffernwerte  $\leq 5$  sind, wie bei  $42 + 10$ ,  $53 - 30$ ,  $15 + 40$ .

- Am Rechenrahmen wird grundsätzlich von rechts nach links geschoben, so dass die Zahl »oben-links« zu sehen ist (Schipper 2009, S. 297). Die Darstellung »Zuerst oben die vollen Zehnerstangen, dann darunter die Einer« sollte ausnahmslos beibehalten werden. Jede Stange wird erst vollständig aufgefüllt, ehe darunter die nächste Stange angefangen wird. Es sollte ausschließlich mit zweifarbigen Rechenrahmen gearbeitet werden, die eine 5er- und eine 50er-Struktur aufweisen.

Zum Ablauf der Übungen sollte vereinbart werden:

- Häufige, sehr kurze Übungseinheiten. Zwei Minuten lang Neunerfreunde zu nennen (vielleicht an einem Tag nur zwei oder drei Paare, etwa 1 und 8 sowie 2 und 7, am nächsten Tag dann zwei andere Paare wie 3 und 6 sowie 4 und 5) reicht völlig. Fünf Minuten Zahldarstellung am Rechenrahmen ist ebenfalls mit Sicherheit ausreichend, wenn dem Kind diese fünf Minuten gegeben werden, um ausführlich zu begründen, warum die 74 aus sieben Zehnern und vier Einern besteht, wie die Zahl am Rechenrahmen aussieht und wie man die Zahl korrekt einstellt.
- Die Übungseinheiten dürfen von den Eltern nicht eigenmächtig verlängert oder verändert werden. Wenn Neunerfreunde auf dem Programm stehen, dürfen nicht auch noch Achterfreunde geübt werden. Wenn »mit Mehrsystemblöcken täglich drei Aufgaben ZE + Z« verabredet waren, dürfen nicht auch noch ZE+E-Aufgaben gemacht werden, und dies schon gar nicht mit den Mehrsystemblöcken, denn für den Typus ZE – E wird der Rechenrahmen verwendet. Die zeitliche Begrenzung kann Eltern recht schwer fallen. Lläuft es gut, neigen viele Eltern dazu, »dann noch ein bisschen weiterzumachen, eben weil es gerade so gut klappt«. Dieser Reflex sollte durchbrochen werden.
- Eltern müssen Abstand davon nehmen, ihren Kindern irgendwelche »Rechentricks« zu zeigen. Hinweise wie »50 – 30 rechnet man wie 5 – 3.« oder »Schreib doch die Zahlen einfach untereinander!« mögen gut gemeint sein und durchaus richtige Ideen beinhalten (hier die Analogiebildung oder das Einüben schriftlicher Rechenverfahren), jedoch helfen diese Tricks rechenschwachen Kindern normalerweise nicht, sondern erschweren im Gegenteil die Überwindung von Fehlvorstellungen. Mit »Rechentricks« wollen Eltern ihren Kindern für gewöhnlich helfen, damit am Ende ein richtiges Ergebnis steht. Dies ist gut gemeint und verdient entsprechend Wertschätzung. Allerdings müssen Lehrkräfte den Eltern helfen zu erkennen, dass das bloße Ausführen von unverständenen Algorithmen nicht wirklich hilfreich für ihre Kinder ist. Selbst wenn damit gelegentlich ein korrektes Ergebnis am Ende der Zeile steht, wurde die betreffende Aufgabe nicht als Chance für begreifendes Lernen genutzt. Dies ist schade und sollte künftig besser unterbleiben.

## E Hausaufgaben

Eltern und Kinder profitieren ebenfalls von einer klaren Absprache bezüglich der regulären (Mathe-)Hausaufgaben. Rechenschwache Kinder können diese nicht allein bewältigen, und wenn ihnen die Eltern dabei helfen, dann erkennen, üben oder festigen rechenschwache Kinder dabei in der Regel nicht das, was die Lehrkraft intendiert hatte,

sondern das Kind festigt entweder sein Zählen oder fehlerhafte Strategien, oder es verweigert sich komplett. Bis das Kind seine Rechenschwäche-Symptome überwunden hat, kann daher ein Fortschreiten im (arithmetischen) Lehrstoff nicht empfohlen werden.

Lehrkräfte sollten das Thema Hausaufgaben aktiv ansprechen, falls die Eltern dies nicht tun. Ein vorübergehendes Aussetzen der regulären Mathe-Hausaufgaben nehmen Eltern sicher überwiegend als große Entlastung wahr, allerdings kann diese Maßnahme auch Ängste auslösen. Eltern könnten sich beispielsweise fragen, ob dadurch der Abstand zum Lernniveau der anderen Kinder in der Klasse je wieder aufzuholen sein wird, oder ob durch das Aussetzen der Hausaufgaben automatisch feststeht, dass ihr Kind die Klasse wiederholen muss. Diese Fragen sollten so früh wie möglich ganz offen besprochen werden. Hausaufgaben, die nicht den arithmetischen Lernstoff betreffen, sollte das Kind selbstverständlich weiterhin bearbeiten.

In von Rechenschwäche betroffenen Familien etablieren sich bei der Erledigung der Hausaufgaben häufig ungünstige Gewohnheiten. Das Kind kann sich beispielsweise daran gewöhnen, es »sowieso nicht allein hinzukriegen«. Diese Haltung kann sich auf andere mathematische Lernbereiche und sogar andere Schulfächer übertragen. Eltern, die dauerhaft die Erfahrung machen, dass ihr Kind die Aufgaben nicht allein bewältigen kann, haben manchmal Schwierigkeiten damit, ihrem Kind die Verantwortung für seine Aufgaben (wieder) zu übertragen. Diese Verhaltensmuster sind über die besonderen Belastungen erklärbar, denen rechenschwache Kinder und ihre Eltern ausgesetzt sind. Dennoch sollten sie in Gesprächen mit der Lehrkraft als ungünstig erkannt und durch geeignete Absprachen und Übungsformate durchbrochen werden.

An die Stelle der Hausaufgaben sollten tägliche, kurze Übungseinheiten treten, die geeignet sind, das Kind bei der Überwindung seiner Rechenstörungen zu unterstützen.

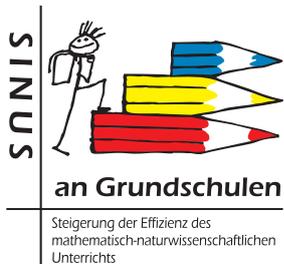


## Literatur

- Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is that? Why teach it? In: Teaching Children Mathematics, 7, S. 400-405.
- Dusolt, H. (2008). Elternarbeit als Erziehungspartnerschaft. Ein Leitfaden für den Grund- und Vorschulbereich. Weinheim, Basel: Beltz. 3. Aufl.
- Ekman, P. (2010). Gefühle lesen. Wie Sie Emotionen erkennen und richtig interpretieren. Heidelberg: Spektrum. 2. Aufl.
- Fuson, K. C., Richards, J., Briars, D. J. (1982). The Acquisition and Elaboration of the Number Word Sequence. In: Brainerd, C. J. (Hrsg.). Children's Logical and Mathematical Cognition. New York: Springer.
- Fuson, K. C. (1988). Children's Counting and Concepts of Number. New York: Springer.
- Gaidoschik, M. (2007). Rechenschwäche vorbeugen. Ein Handbuch für LehrerInnen und Eltern. Wien: öbv & hpt.
- Gaidoschik, M. (2009). Rechenschwäche verstehen – Kinder gezielt fördern. Ein Leitfaden für die Unterrichtspraxis. Buxtehude: Persen. 3. Aufl.
- Henning, C., Ehinger, W. (2003). Das Elterngespräch in der Schule. Von der Konfrontation zur Kooperation. Donauwörth: Auer.
- Hofe, R. vom (1995). Grundvorstellungen mathematischer Inhalte. Heidelberg: Spektrum.
- Lorenz, J. H., Radatz, H. (1993). Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel.
- Lorenz, J. H. (2003). Lernschwache Rechner fördern. Berlin: Cornelsen.
- Moser Opitz, E. (2007): Rechenschwäche / Dyskalkulie. Bern: Haupt.
- Rammert, M., Wild, E. (2008). Hausaufgaben ohne Stress. Freiburg: Herder. 2. Aufl.
- Röhrle, B. (2007). Prävention psychischer Störungen und Gesundheitsförderung bei Kindern und Jugendlichen. In: Röhrle, B. (Hrsg.): Prävention und Gesundheitsförderung Bd.III. Tübingen: dgvt-Verlag.
- Schipper, W. (2005). Lernschwierigkeiten erkennen – verständnisvolles Lernen fördern. Beschreibung zum Mathematikmodul G4. Kiel: IPN-Materialien. Download unter [http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material\\_aus\\_STG/Mathe-Module/M4.pdf](http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_STG/Mathe-Module/M4.pdf) [18.3.2013]
- Schipper, W. (2007). Förderkartei: Übungen zur Prävention von Rechenstörungen. In: Sammelband Grundschule: Lese-, Schreib- und Rechenschwierigkeiten. Friedrich Verlag. S. 113-122. Download unter <http://www.uni-bielefeld.de/idm/serv/foerderkartei.pdf> [18.3.2013]
- Schipper, W. (2009). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Braunschweig: Schroedel.
- Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Stratmann, R. (2003). Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. 2. Aufl.
- Schulz von Thun, F. (2010). Miteinander reden. Bd. 1: Störungen und Klärungen. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. 48. Aufl.
- Wartha, S., Schulz, A. (2012). Rechenproblemen vorbeugen. Berlin: Cornelsen.
- Wienerl, I., Rotte, U., Streidl, B. (2004). Erfolgreiche Elternarbeit in der Grundschule. 168 Praxistipps für die Grundschule. München: Oldenbourg.



Programmträger: IPN, Kiel  
Projektleitung: Prof. Dr. Olaf Köller  
[www.ipn.uni-kiel.de](http://www.ipn.uni-kiel.de)



SINUS an Grundschulen  
Projektkoordination am IPN: Dr. Claudia Fischer  
Tel. +49(0)431/880-3136  
[cfischer@ipn.uni-kiel.de](mailto:cfischer@ipn.uni-kiel.de)  
[www.sinus-an-grundschulen.de](http://www.sinus-an-grundschulen.de)

Ministerium für Bildung  
und Wissenschaft  
des Landes Schleswig-Holstein



Programmkoordination für die Länder durch das  
Ministerium für Bildung und Wissenschaft  
des Landes Schleswig-Holstein (MBW):  
Dr. Kai Niemann  
[www.schleswig-holstein.de/MBW/DE/MBW\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/MBW/DE/MBW_node.html)



Serverbetreuung: Deutsches Institut für Internationale  
Pädagogische Forschung (DIPF)  
[www.dipf.de](http://www.dipf.de)

ISBN für diese Handreichung  
978-3-89088-228-4