Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen,
ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel
http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?
isbn=978-3-407-86516-8

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Vorwort zur erweiterten Neuauflage

Liebe Leserin, lieber Leser,

es gibt Kinder und Jugendliche, für die Mathematik in der Schule ein Angstfach ist, vor allem wegen der »schlechten« Benotungen. Das gilt sowohl für Schülerinnen und Schüler in der Grundschule als auch in weiterführenden Schulen. Oft werden sie nicht nur mit unbefriedigenden Noten bedacht, sondern auch mit Vorwürfen überhäuft, wie Mangel an Konzentration, Faulheit oder Dummheit. Dies kann schließlich dazu führen, dass sich ein Kind als völliger Versager fühlt. Diese Vorwürfe gehen aber an den wahren Gründen vorbei. Verantwortlich für die Probleme sind in der Regel ein unzureichendes Verständnis für mathematische Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten und ein daher nutzloses, fortdauerndes Üben von nicht begriffenen Rechenoperationen.

Viele Eltern versuchen deshalb, die Rechenschwierigkeiten (RS) ihres Kindes durch verstärkte Hilfen bei den häuslichen Schulaufgaben aufzufangen. Sie kommen damit den häufig anzutreffenden Erwartungen der Lehrkräfte entgegen, deren Argumentation von fehlender Zeit für das einzelne Kind aufgrund zu großer Klassenstärken bis hin zu unzureichender Ausbildung im mathematisch-didaktischen Bereich reicht. Tatsächlich ist festzustellen, dass vielerorts vor allem im

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Anfangsunterricht immer noch Lehrerinnen und Lehrer ohne eine entsprechende universitäre Ausbildung Mathematikunterricht erteilen. Es muss deshalb nicht verwundern, dass ein großer Teil der Schülerinnen und Schüler schon in der Grundschule in bestimmten mathematischen Bereichen Verständnisprobleme hat, obwohl sie als »normale Lerner« gelten, die einen temporären Lernrückstand zum aktuellen Unterrichtsstoff haben.

Der Anteil der Eltern, die für ihre Kinder eine zusätzliche schulische oder außerschulische Förderung für das Fach Mathematik suchen, ist erheblich und größer als für andere Fächer. So liegt nach den Ergebnissen des Bildungsbarometers 01/2009 das Fach Mathematik mit über 80 Prozent der Nennungen an der Spitze der Schulfächer, bei denen ein Nachhilfebedarf vermutet wird (Deutsch ca. 8 Prozent, Englisch ca. 5 Prozent). Setzt eine Nachhilfe jedoch nicht am individuellen Lernstand des Kindes an, um die notwendige mathematische Kompetenz zu vermitteln, so kann sie nicht erfolgreich sein. Im Gegenteil, die geforderten mathematischen Einsichten werden sich weiter verringern und die Frustrationen des Kindes steigen.

Eltern von Kindern mit Rechenschwierigkeiten werden oft dadurch verunsichert, dass in den unterschiedlichsten Publikationen verschiedene Begriffe verwendet werden, die häufigsten sind »Dyskalkulie/Rechenschwäche/Rechenstörung« . Als Ursachen werden immer wieder neurobiologische oder genetische Faktoren genannt, so z. B. im Elternmagazin *Leben & Erziehen* (Heft 10/2015, S. 36). Selbst Tageszeitungen wie die FAZ berichten, dass es sich bei Rechenschwäche »um eine

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

genetische Veranlagung (handele), die weder ein Lerninstitut noch ein Lehrer ohne Weiteres diagnostizieren könne« (FAZ, 16.5.2014, S. 40). Auch im Internet werden unterschiedlichste Thesen vertreten. So erklärt z. B. der Bundesverband BVL Legasthenie & Dyskalkulie e. V. 2017 auf seiner Website: »Die Forschung geht von einer Verbindung unterschiedlicher Faktoren aus, aus er sich die Rechenstörung entwickelt. Dies sind unter anderem: der genetische Faktor, (...), der neurologische/neurobiologische Faktor bestimmter Gehirnregionen (...)«

Meine wissenschaftliche und vor allem praktische Arbeit belegt, dass eine Förderung bei allen Kindern mit RS auf den mathematisch-didaktischen Grundsätzen dieses Ratgebers beruhen sollte. Diese Förderung knüpft an den individuellen Stärken und Schwierigkeiten von Kindern an und bezieht ihr Umfeld mit ein. Kinder, die Schwierigkeiten im Rechnen haben, benötigen stets eine längere und intensive Förderung. Für mich steht deshalb fest, dass jedes Kind rechnen lernen kann!

Bei der Förderung von Kindern mit Rechenschwierigkeiten konnte ich bei meinen Therapien keine geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen. Allerdings war der Anteil der Mädchen an den Therapien größer als derjenige der Jungen. Das stimmt mit einer Feststellung des Berliner Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen überein, wonach – im Gegensatz zum allgemeinen schulischen Erfolg – im Fach Mathematik »Buben schon in der Grundschule besser sind (...) als Mädchen«. (*Süddeutsche Zeitung* vom 17.07.17, S. 24: »Mehr Buben ohne Abschluss«).

Bei Mädchen wie bei Jungen ist beim Lernen zu berück-

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

sichtigen, dass ein Großteil der Rechenfehler auf falsch verstandene Lösungsstrategien zurückgeht. Es ist nicht so, wie vielfach behauptet wird, dass Kinder mit Rechenschwierigkeiten nicht richtig denken können. Ihre Denkstrategien beruhen allerdings nicht auf der Grundlage des im Laufe der Jahrhunderte entwickelten mathematischen Wissens, auf das in den Lehrplänen der Schulen zurückgegriffen wird. Vor allem die arithmetischen Inhalte sind es, die viele Kinder im Unterricht aus unterschiedlichen Gründen nicht begreifen.

Darauf weisen auch die jüngsten Erhebungen der TIMSS-Studie (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 2015 für die Grundschule hin. Danach verschlechterten sich die deutschen Viertklässler nicht in den Bereichen Umgang mit Daten und Geometrie/Messen. Aber »große Probleme macht ihnen dagegen die Arithmetik, also das Rechnen mit Zahlen« (»Deutsche Grundschüler schwächeln in Mathe«, SZ, 29.11.16).

Fehlende Erfolgserlebnisse führen bei Kindern zu mangelnder Motivation, schwindendem Interesse am Mathematikunterricht und zu einem immer geringer werdenden Selbstwertgefühl.

Im vorliegenden Ratgeber wird grundsätzlich der Begriff Rechenschwierigkeiten (RS) verwendet und nicht die Begriffe wie Dyskalkulie, Rechenschwäche oder Rechenstörung. Dabei bezieht sich RS auf den Entwicklungsrückstand eines Kindes bezüglich seiner mathematischen Kompetenz. Es werden fachlich fundierte Informationen und erprobte Hilfestellungen gegeben, die es vor allem betroffenen Eltern (bzw.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

geeigneten Dritten) ermöglichen, Rechenschwierigkeiten erfolgreich vorzubeugen bzw. ihnen gezielt zu begegnen.

Aber auch anderen Erwachsenen, die in der schulischen oder außerschulischen Förderung tätig sind, bietet der Ratgeber fachlich fundierte, in der Praxis erprobte mathematisch-didaktische Hinweise und konkrete Übungsangebote. Für Lehrkräfte der Grund- und Sekundarstufe 1 habe ich 2014 im Praxisbuch *Rechenschwierigkeiten erkennen und bewältigen* (Beltz) detaillierte Hilfen für den Regel- und Förderunterricht veröffentlicht.

Ich verwende einen pädagogisch-entwicklungspsychologischen Ansatz, bei dem die Förderung der mathematischen Kompetenz im Zentrum steht. Der Ratgeber unterscheidet sich damit grundlegend von anderen, die sich auf medizinisch orientierte Ansätze berufen und bei denen Trainings zur Behebung von Wahrnehmungsstörungen und Teilleistungsschwächen oder ein stures Pauktraining eine wesentliche Rolle spielen.

Die Professorin für Mathematikdidaktik Miriam Lüken wurde 2014 in der ZEIT zitiert mit der Meinung, »dass Rechenschwächen vor allem durch schlechten Unterricht entstehen. (...) Mit gezielter Förderung lässt sich das schnell lösen.« Den Begriff Dyskalkulie lehnt sie ab – »er klinge wie eine unheilbare Krankheit« (www.zeit.de/2014/38/dyskalkulie-mathematik-krankheit?).

Das vorliegende Buch behandelt wichtige Fragestellungen, die in der Gliederung aufgeführt sind. Die Antworten werden in fachlicher und vor allem für Eltern in bisher einmalig ausführlicher Form verständlich und nachvollziehbar gegeben.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Ergänzt werden sie durch erläuternde Fallbeispiele aus meiner praktischen Arbeit.

In dieser erweiterten Neuausgabe der ersten beiden Auflagen von 2010 und 2011 erläutere ich ausführlich die schriftliche Multiplikation und die Division und stelle sie zusätzlich mit Spielgeld in Stellenwerttafeln dar. Ergänzend aufgenommen wurde auch das Thema Spielen. Zu einzelnen mathematischen Themen sind zusätzlich Aufgabenbeispiele mit fehlerhaften Berechnungen aus Klassenarbeiten von Kindern mit RS eingefügt worden.

Am hilfreichsten ist der Elternratgeber, wenn Sie ihn ab Beginn schrittweise mit Ihrem Kind durcharbeiten. Es ist aber auch möglich, unabhängig von der vorgegebenen Reihenfolge, einzelne Themen mithilfe der jeweils in Klammern eingefügten Bezugshinweise durchzuarbeiten.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Wie helfen Sie Ihrem Kind beim Rechnen?

Wollen Sie Ihr Kind im Rechnen erfolgreich fördern, so sollten Sie sich an die in diesen Kapiteln ausführlich dargestellten Anleitungen und mathematischen Methoden halten. Haben Sie dabei Geduld und Ausdauer, denn auch Erwachsene müssen sich erst einmal einarbeiten.

Bevor Sie die Förderung selbst in die Hand nehmen wollen, sollten Sie sich fragen, ob Sie es sich zutrauen.

- Ist das Verhältnis zu meinem Kind durch die bisherigen schulischen Misserfolge nicht schon zu stark belastet?
- Kann ich es schaffen, eine möglichst spannungsfreie, positive Lernatmosphäre herzustellen?
- Habe ich genügend mathematisches Wissen und ausreichend Zeit?

In vielen Fachbüchern und Elternratgebern wird den Eltern empfohlen, die Förderung grundsätzlich einem »Spezialisten« zu überlassen, weil es Eltern nur selten gelinge, ein störungsfreies Verhältnis beim Lernen herzustellen. Hinzu kommt, dass Eltern meist nicht die nötigen Kenntnisse hinsichtlich des Lerngegenstandes Mathematik haben, oder sie lernten in ihrer Schulzeit andere Rechenverfahren als ihr Kind.

Viele Elternratgeber beschränken sich darauf, Eltern von Kindern mit RS zu raten, mit ihnen Funktionsübungen –

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

z. B. zur Verbesserung der visuellen Wahrnehmung (siehe S. 33) – durchzuführen, im Glauben, dass derartige Übungen die Rechenfertigkeiten des Kindes verbessern. Dafür gibt es jedoch keine messbaren Beweise, wie bereits ausgeführt. Besser beraten sind Sie, wenn Sie mit Ihrem Kind nach dem in diesem Ratgeber vorgestellten FIT-Konzept (siehe S. 150 ff.) vorgehen bzw. eine außerschulische Einrichtung finden, deren Förderangebot dem FIT-Konzept ähnelt.

Für eine kompetente Förderung von Kindern mit RS fehlen leider vielerorts ausreichend qualifizierte Fachkräfte, und zwar sowohl in den Schulen als auch in außerschulischen Fördereinrichtungen. Selbst da, wo es entsprechende Fachkräfte gibt und die Möglichkeit einer Kostenübernahme durch die öffentliche Hand besteht, vergeht häufig bis zum Beginn einer Maßnahme viel kostbare Zeit. Wartezeiten von einem Jahr und mehr bis zur Bewilligung einer Therapie sind keine Seltenheit. Auch bei außerschulischen Einrichtungen kann es sein, dass Sie zunächst auf eine Warteliste gesetzt werden. In jedem Fall sollten Sie keine weitere Zeit verstreichen lassen und versuchen, für Ihr Kind Hilfe zu organisieren – entweder durch Sie selbst oder durch Dritte.

Günstig – beim Hilfsangebot durch Dritte – wären natürlich eine pädagogische und mathematische Vorbildung, ein gutes Verständnis für Ihr Kind und die Fähigkeit, zu motivieren. Diese Person sollte nach dem in diesem Ratgeber vorgestellten Konzept arbeiten, das sich in vielen Fällen als sehr erfolgreich bewährt hat.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Welche Fähigkeiten und Grundkenntnisse brauchen Sie?

Es sind einmal Verhaltensweisen, die Sie beim Üben mit Ihrem Kind einhalten sollten, und zum anderen eine Reihe wichtiger Prinzipien, die Sie bei der Vermittlung mathematischen Basiswissens berücksichtigen müssen.

Im nächsten Abschnitt wird beschrieben, worauf Sie beim Üben achten müssen und was Sie vermeiden sollten. Die weiteren Abschnitte beinhalten einführende Kenntnisse der Mathematikdidaktik, d. h. der Art und Weise, wie Mathematik fachgerecht vermittelt wird. Versuchen Sie bitte nicht, die Verfahren aus Ihrem eigenen Mathematikunterricht an Ihr Kind weiterzugeben. Halten Sie sich an die Vorgehensweisen (Strategien) aus dem Unterricht und dem Schulbuch Ihres Kindes. Unterschiedliche Strategien verwirren Ihr Kind.

Was sollten Sie beim Üben unbedingt beachten?

Um Lernerfolge zu erreichen, sind neben dem konkreten Üben eine positive Haltung und Geduld unabdingbar. Hinterfragen Sie daher kritisch Ihre Einstellung und prüfen Sie, ob Sie die folgenden Ratschläge beachten können.

Besonders wichtig beim Üben mit Ihrem Kind ist eine positive Einstellung! Wichtiger als alles Üben ist es, dass Ihr Kind spürt, dass Sie es so annehmen und lieben, wie es ist, unabhängig von seinen schulischen Leistungen, dass Sie es unterstützen wol-

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

len und sich Zeit für seine Sorgen und Freuden nehmen. Enttäuschende Leistungen sollten Sie weder durch Liebesentzug noch Verbote von Hobbys wie Fußballspielen, Schwimmen oder durch Fernseh- und Computerverbot bestrafen. Vielmehr sollten Sie auch kleinste Lernerfolge loben und richtige Lösungen hervorheben und belohnen.

Akzeptieren und motivieren Sie Ihr Kind! Akzeptieren Sie die Schwierigkeiten Ihres Kindes und üben Sie insbesondere keinen zusätzlichen Druck aus. Zeigen Sie Ihrem Kind, dass Sie überzeugt sind, dass seine Schulprobleme lösbar und Rechenprobleme nicht, wie immer wieder behauptet wird, ein unabdingbares Schicksal sind. Vermeiden Sie Vergleiche mit anderen Kindern und Geschwistern. Motivieren Sie Ihr Kind und stärken Sie sein Selbstwertgefühl, denn Schimpfen und ärgerliches Reagieren blockieren nur.

Wählen Sie die richtige Zeit und einen geeigneten Ort! Wählen Sie die Zeit für das Üben sorgsam aus, was bei Berufstätigkeit und immer mehr Ganztagsunterricht schwierig ist. Sinnvoll ist es, in einem Wochenplan die Zeiten für Hausaufgaben, die Zeiten zum Üben sowie feste Termine für Hobbys und die freie Zeit für Freunde, Familie und Pausen festzuhalten. Zum besseren Erkennen können Sie die Zeiten im Übrigen auch farbig eintragen und die Zeitintervalle ganz nach Ihren Bedürfnissen variieren. Das zusätzliche Üben sollte möglichst immer zur gleichen Tageszeit stattfinden, jedoch sollten ein Tag in der Woche sowie jeweils eine Hälfte der Ferien übungsfrei bleiben. Die Übungszeit sollte je nach Alter und Belast-

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

barkeit des Kindes gestaffelt sein und bei Grundschulkindern nicht länger als 20 bis 30 Minuten dauern, einschließlich kurzer Entspannungspausen. Ein ruhiger Platz ohne äußere Ablenkungen wie Handy, Radio, Fernseher oder Computer hilft der Konzentration. Auch Musik ist beim konzentrierten Lernen meist störend, ebenso wie Geschwister oder Freunde, die die konzentrierte Arbeit des Kindes unterbrechen.

Erwarten Sie keine schnellen Erfolge! Lang andauernde Rechenprobleme können nicht über Nacht verschwinden. Erwarten Sie daher keine kurzfristige Verbesserung der schulischen Noten und werden Sie nicht ungeduldig mit sich und Ihrem Kind. Es gibt keine schnellen Lösungen für komplexe Probleme, auch wenn das immer wieder behauptet wird. Vergessen Sie bitte nicht, dass Ihr Kind – gerade wegen der zusätzlichen Belastungen – Zeit zum Entspannen, Zeit für Freunde, Spiel und Hobbys braucht!

Gehen Sie davon aus, dass Ihr Kind nicht aus Faulheit, Dummheit oder Unkonzentriertheit falsch rechnet, sondern weil es die Rechenschritte nicht ausreichend begriffen hat und daher resigniert, verweigert oder ablenkt.

Nachfolgend wird im Einzelnen dargestellt, wie die Lernschritte zum Verständnis des Rechnens in der Grundschule mit Ihrer Hilfe erreicht werden können.

Hat Ihr Kind RS, sollten Sie zunächst in dem Zahlenraum arbeiten, in dem Ihr Kind ohne Hilfe sicher rechnet. Das kann der Zahlenraum bis 10 oder 12 sein. Bis 12 gehört zu jeder Ziffer ein eigenes Zahlwort und erst danach setzen sich die Zahlen bis hundert

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

aus dem jeweiligen Einer und Zehner zusammen. Kann Ihr Kind in der dritten Klasse noch nicht sicher bis 20 im Kopf rechnen, dann beginnen Sie dort. Erst danach ist es sinnvoll, in dem Zahlenraum zu üben, in dem die Klasse Ihres Kindes rechnet. Sofern Ihr Kind die Aufgaben noch zählend löst, sollten Sie prüfen, ob Ihr Kind seine Zählfähigkeit (vorwärts, rückwärts zählen) mit den Zählprinzipien verbinden kann.

Zählprinzipien

Eindeutigkeit: Jedem der zu zählenden Gegenstände kann nur ein Zahlwort (eins, zwei, …) zugeordnet werden, und zu einem Zahlwort gehört nur ein Gegenstand.
Stabile Ordnung: Die Reihenfolge der Zahlen ist immer gleich.
Abstraktion: Jede beliebige Anzahl von Gegenständen – gleichgültig, welche Merkmale sie haben – kann mit Zahlwörtern versehen und gezählt werden.
Beliebige Reihenfolge: Die Anzahl der Gegenstände ist unabhängig von der Reihenfolge, in der sie gezählt werden.

Erst wenn Ihr Kind im Zahlenraum bis 20 ausreichend sicher im Kopf rechnen kann, sollten die unterschiedlichen Möglichkeiten des Rechnens mit den Zahlen im Zahlenraum bis hundert und weiter behandelt werden. Auf jeden Fall sollten Sie die Rechenoperationen in den Zahlenräumen durch Darstellungen mit geeigneten Anschauungsmitteln gründlich erarbeiten. Geeignet sind u. a. Perlenketten, Plättchen, Muggelsteine und später Hundertertafel, Zahlenstrahl und Geld, die im Folgenden beschrieben und vorgestellt werden.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

Zahlenräume

In der Grundschule werden allgemein in der ersten Klasse die Zahlen bis 20, in der zweiten Klasse die Zahlen bis 100, in der dritten und vierten Klasse die Zahlen bis eine Million behandelt.

Die Bedeutung des konkreten Handelns

Bei der Förderung eines Kindes mit RS ist es wichtig, das Denken des Kindes durch konkretes Handeln mit Anschauungsmitteln zu unterstützen, um ihm zu helfen, die Rechenoperationen zu »begreifen«. Anschauungsmittel, die geeignet sind, den Zugang zu mathematischen Aufgabenstellungen zu erleichtern, sind deshalb unerlässlich. Unter Fachleuten ist dabei immer wieder strittig, was das beste Material ist und wie viel Anschauungsmaterial verwendet werden sollte. Vorteilhaft ist es, Materialien zu verwenden, mit denen das Kind gern umgeht. Da auch der Umgang mit Material vom Kind erst gelernt werden muss und keines »selbstredend« ist, sollte es nicht zu häufig gewechselt werden. Es sollten deshalb nicht zu viele Materialien eingesetzt werden. Ich stelle Ihnen in diesem Buch besonders geeignete Übungsmaterialien vor, die Ihrem Kind zur Verfügung gestellt werden können.

Die Bedeutung der Automatisierung

Ein wichtiges Element der Förderung von Kindern mit RS ist das Automatisieren, d. h. das Üben des bereits Verstandenen durch mehrmalige Wiederholungen. Wenn ein Kind mithilfe des eben geschilderten konkreten Handelns eine Rechenoperation verstanden hat, muss dem unbedingt eine Automati-

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

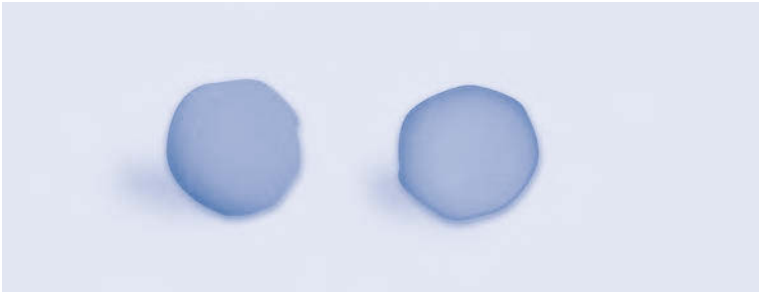
sierung folgen, damit das Verstandene bei Bedarf (z. B. bei Klassenarbeiten) auch mit ausreichender Sicherheit eingesetzt werden kann. Andernfalls werden Sie beobachten, dass das Gelernte bald wieder vergessen ist. Bei außerschulischer Förderung, aber auch im Schulunterricht, reicht der zeitliche Rahmen für das Automatisieren des behandelten Stoffes oft nicht aus. Wenn das Elternhaus dann nicht helfend einspringt, wird der Unterschied zwischen den Kindern mit ausreichenden und nicht ausreichenden Schulleistungen immer größer. Deshalb ist es sehr wichtig, dass Sie mit Ihrem Kind die verstandenen Rechenaufgaben intensiv üben. Bei Kindern mit RS müssen in besonderem Maße das kleine Eins-plus-eins (siehe S. 71 ff.) und das kleine Ein-mal-eins (siehe S. 114 ff.) automatisiert werden. Sie sind die Basis für alle Additionen, Subtraktionen beziehungsweise Multiplikationen und Divisionen.

Erkennen der Mengeninvarianz

Das Erkennen der Mengeninvarianz d. h., zu erkennen, dass durch Verformung die Mengen unveränderlich sind, wird von vielen Fachleuten (u. a. Piaget und Inhelder) als eine wichtige grundsätzliche Voraussetzung für das Rechnen mit Zahlen angesehen. Mengeninvarianz bedeutet, dass man die Form einer Menge, z. B. eine Kugel aus Knete, verändern kann, ohne dass die Menge mehr oder weniger wird. Nach der Verformung kann sie dann wieder in ihre ursprüngliche Form zurückgeführt werden.

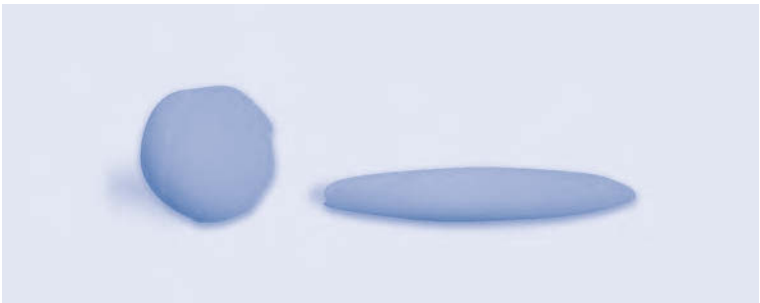
Die Mengeninvarianz wird von Kindern dann richtig erkannt, wenn sie in der Lage sind, die Fragen zum folgenden Versuch richtig zu beantworten: Zeigen Sie Ihrem Kind zwei gleich große Kugeln aus Knete.

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel



Stellen Sie gemeinsam fest, dass beide Kugeln aus gleich viel Knetmasse bestehen.

Dann verformen Sie eine Kugel zu einer Wurst. Dadurch verändern Sie die Breite und Länge der Kugel.



Fragen Sie nun Ihr Kind, ob sich bei der verformten Kugel – im Gegensatz zur anderen Kugel – die Menge der Knete verändert hat (Ist es nun mehr Knete? Ist es weniger Knete?) und ob die verformte Kugel wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt werden kann.

Behauptet Ihr Kind nun, die verformte Kugel sei »mehr« geworden, da sie länger aussieht, so ist es nur auf eine Dimension fixiert (die Länge) und vernachlässigt die andere Dimen-

Leseprobe aus Zimmermann, Jedes Kind kann rechnen lernen, ISBN 978-3-407-86516-8
© 2018 Beltz Verlag, Weinheim Basel

sion (die Breite). Das Kind erkennt nicht, dass sich aus der verformten Kugel wieder die gleiche Ausgangsform herstellen lässt. In diesem Fall ist Ihr Kind noch nicht in der Lage, eine einmal vollzogene Handlung gedanklich umzukehren.

Erst wenn Ihr Kind die beiden Dimensionen (Länge und Breite) richtig in seine Betrachtung einbeziehen kann und die Umkehrung des Vorganges (d. h. die Herstellung der Ausgangsform) versteht, hat es die Invarianz des festen Körpers erkannt. In der Regel wird es Ihnen keine besondere Mühe bereiten, Ihrem Kind – gegebenenfalls durch mehrmalige Wiederholung des Versuchs in einem gewissen Abstand – das Erkennen der Mengeninvarianz zu ermöglichen.

Solche Versuche können auch mit flüssigen Mengen (den Inhalt von zwei unterschiedlich breiten und langen Wassergläsern umgießen) und diskreten Mengen (die Form einer Reihe von jeweils sechs paarweise zugeordneten Steinen verändern) durchgeführt werden.

Beispiele aus der Mathematik dafür, dass eine »Verformung« die Anzahl nicht verändert und die »Umkehrung« zur ursprünglichen Zahl zurückführt, können Sie den einfachen Aufgaben entnehmen:
Verformung: 2 + 3 + 4 = 3 + 4 + 2
Umkehrung: 12 + 4 = 16 mit Probe 16 – 4 = 12

Erkennen der verschiedenen Zahlaspekte

Vielen Kindern mit RS und vielleicht auch Ihrem fällt das Erkennen der verschiedenen Aspekte der Zahlen schwer. Jede Zahl kann unter verschiedenen Gesichtspunkten (Aspekten)