

Einleitung

Zum Einstieg möchten wir Ihnen zum besseren Verständnis zunächst unsere Grundüberlegungen darlegen sowie die Grundzüge unseres Konzeptes und unsere Herangehensweise vorstellen.

1. Einführung in unser Grundkonzept

Wie unser erstes Buch »Lernen mit ADHS-Kindern«¹, so ist auch das nun in der 7. Auflage vorliegende Buch »Kinder mit Rechenschwäche erfolgreich fördern« aus unserer täglichen therapeutischen Arbeit mit Kindern, Jugendlichen und deren Eltern entstanden. Ausgangspunkt war zum einen das therapeutische Bemühen um Kinder, die gleichzeitig an einer Rechenschwäche und an einer Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (ADHS) leiden, denn neueste Zahlen weisen darauf hin, dass ca. ein Drittel der mit einer Rechenstörung belasteten Kinder auch von einem ADHS betroffen sind (AWMF 2018). Zum anderen waren es Kinder, die uns aufgrund von Emotionalstörungen vorgestellt wurden. Aus Leistungsproblemen entstehen nämlich bei mehr als einem Drittel der Kinder oft emotionale Probleme in Form von Ängsten und depressivem Erleben.

Für Kinder mit Rechenschwäche entwickelten wir in den vergangenen drei Jahrzehnten »passende« Vorgehensweisen und Lernmethoden, um ihnen zu helfen, auch in ihrem Problembereich Mathematik besser zu werden. Wir versuchten dabei, die Forschungserkenntnisse zum Lernen in der Pädagogischen Psychologie und in der Gehirnforschung in unsere therapeutische Arbeit einzubeziehen und darauf aufbauend konkrete Lernmethoden zu entwickeln.

Welche Schüler sind gemeint, wenn wir von Rechenschwäche sprechen, was fällt bei ihnen auf? Woran sind die »rechenschwachen« Kinder zu erkennen, die wir hier ansprechen und mit unseren Methoden unterstützen wollen?

Alle Kinder, die in der Schule Schwierigkeiten im Fach Mathematik haben, sind mit diesem Buch angesprochen. Ihnen fehlt meistens eine angemessene Automatisierung der Grundrechenfertigkeiten, *d. h. des numerischen Faktenwissens* und der grundlegenden *arithmetischen Prozeduren*. Auch das Zahlen- und Mengenverständnis kann teilweise beeinträchtigt sein. In höheren Klassen verfügen sie nicht über

1 Dieses Buch liegt seit 2023 in der 12., erweiterten und überarbeiteten Auflage vor.

eine ausreichende Automatisierung von Rechenprozeduren und Grundschemata bei der Lösung komplizierterer Aufgabenstellungen.

Beim *numerischen Faktenwissen*, d. h. beim Einspluseins und beim Einmaleins, fällt diesen Kindern das Ergebnis nicht sofort ein. Sie müssen zeitintensive Fehlstrategien einsetzen, um zum Ergebnis zu gelangen, und bei den einfachen Grundrechenarten benötigen sie Hilfsmittel, wie ihre Finger oder Strategien des inneren Vor- und Zurückzählens.

In der Folge kommt es bei *arithmetischen Prozeduren*, d. h. bei den Rechenfertigkeiten, die eine bestimmte Abfolge von Rechenschritten beinhalten, wie z. B. beim schriftlichen Malnehmen, Teilen, Bruch- und Prozentrechnen oder dem Berechnen von Flächen und Volumen, zu häufigen Fehlern. Die richtige Abfolge der Rechenschritte ist hier nicht dauerhaft abgespeichert. An das Sachrechnen trauen sich die Schüler oft nicht heran, und sie vermeiden lange Textaufgaben, weil sie Angst haben, diese nicht bewältigen zu können. Grundsätzlich besteht eine große Grundunsicherheit bei mathematischen Aufgabenstellungen. Schnell stellen sich zusätzlich emotionale Probleme mit Vermeidungsverhalten und Versagensängsten ein, wenn zuvor mehrfach Misserfolge erlebt wurden.

In erster Linie sind wir Psychologen und stellen nicht mathematikdidaktische Vorstellungen in den Mittelpunkt unserer Arbeit, sondern haben vor allem eine therapeutische Zugangsweise zu den Kindern. Wir erleben täglich entmutigte Kinder, die in ihrer Schulkarriere schon sehr viele Misserfolge und Versagererlebnisse hinnehmen mussten. Die Folgen sind die klassischen: Schnell stellt sich eine geringe Lernmotivation mit entsprechendem Vermeidungsverhalten ein, und aufgrund der sich im Lernbereich entwickelnden Teufelskreise mehren sich die Misserfolge. Dies hat natürlich entsprechende Auswirkungen auf das ohnehin beeinträchtigte Selbstwertgefühl und Selbstbild dieser Kinder. Dabei erleben wir es ständig: Kinder wünschen sich nichts sehnlicher, als Erfolgserlebnisse zu haben, ein wenig besser in der Schule zu werden. Sie können sich so sehr über kleine Erfolgserlebnisse freuen und stolz auf ihre Fortschritte sein.

Vorrangiges Ziel unserer Arbeit ist es, grundlegende Einstellungsveränderungen zu bewirken im Sinne von: »Mathe ist einfach!« und »Ich kann das schaffen!«

Wir sehen uns in unserer therapeutischen Arbeit in Übereinstimmung mit den Erkenntnissen und Aussagen des Zentrums für Forschung und Innovation im Bildungswesen (CERI) der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Im CERI-Projekt »Lernwissenschaften und Gehirnforschung« wurden auch die Prioritäten in Bezug auf die wesentlichen Kernkomponenten des traditionellen Lehrplans kritisch hinterfragt. Traditionellerweise, so die OECD (2005), würden Lehrpläne Kenntnisse höher als Fähigkeiten bewerten und Fähigkeiten wiederum höher als Einstellungen. Das Wissenschaftsgremium schlägt jedoch eine andere Prioritätenordnung vor: Demnach sind positive Einstellungen, wie etwa Selbstbewusstsein und -vertrauen, Motivation, Verantwortungsgefühl und Optimismus, der Schlüssel zu einem erfolgreichen Lernen und damit letztlich auch zu einem erfüllten Leben oder einer befriedigenden Arbeit (vgl. OECD 2005, S. 33 ff.).

Die Ermutigung der Kinder sehen wir daher als eine wesentliche Voraussetzung für ihren Lernfortschritt an.

Ermutigung verstehen wir dabei nicht im Sinne von »gut zureden«. Hilfreich erscheint uns auch nicht, bei den betroffenen Kindern auf andere Kompetenzbereiche, wie z. B. im Sport oder beim Musizieren hinzuweisen, wenn sie doch in Wirklichkeit im Rechnen schlecht sind. Ermutigung verstehen wir vielmehr in dem Sinne, dass Kinder in den Bereichen, in denen sie Probleme haben, erleben, dass sie genau dort besser werden können. So können sie wieder Hoffnung und damit auch Lernbereitschaft entwickeln. Ermutigung bedeutet in diesem Sinne, Kinder an zu bewältigende Lernschritte heranzuführen, bei denen die Wahrscheinlichkeit eines Erfolgserlebnisses groß ist. Kinder, Eltern und Lehrer bekommen damit die Möglichkeit, sich gemeinsam über Fortschritte freuen zu können.

Wir haben versucht, möglichst effektive Wege für den Erwerb der Grundfertigkeiten des Rechnens zu entwickeln. Die einfachen Methoden stehen zunächst immer im Dienste der Ermutigung. Ziel ist es, das Selbstvertrauen der Kinder und ihre Hoffnung auf einen Fortschritt zu stärken.

Um die Ausgangssituation im Bildungsbereich zu veranschaulichen, sei noch einmal auf ein Zitat aus dem OECD-Bericht verwiesen, das *immer noch* in treffender Weise die deutsche Schulwirklichkeit beschreibt: »Die Lehrer hören viel über ihre Fächer, über Mathematik oder Biologie [...], aber sie haben wirklich große Defizite in neurowissenschaftlicher und psychologischer Lerntheorie« (OECD 2005, S. 96). Dies ist sicher eine recht pointierte Aussage, möglicherweise steckt jedoch mehr als nur ein Körnchen Wahrheit darin. Wenn wir uns die Ergebnisse der ersten PISA-Studie von 2000 im Hinblick auf die Mathematik anschauen, lesen wir folgendes Fazit: »Das deutsche Bildungssystem ist besonders wenig erfolgreich bei der Förderung schwächerer Schüler, bei der Sicherung von Mindeststandards.« (Deutsches PISA-Konsortium 2001, S. 172). Nach anfänglichen Verbesserungen in den folgenden zehn Jahren zeigten die Ergebnisse der PISA-Studien ab dem Jahr 2012 wieder eine kontinuierliche Verschlechterung der Durchschnittsleistungen deutscher Schüler in Mathematik. In der letzte PISA-Studie 2022 war der Durchschnittswert sogar deutlich schlechter als der Wert, der in der ersten PISA-Studie 2000 erzielt wurde und der damals den »PISA-Schock« auslöste. Die nationalen IQB-Studien bestätigen diesen negativen Trend für die letzten zehn Jahre. Auffällig ist weiterhin auch, dass noch immer Defizite bei der Förderung von Mädchen bestehen. Angesichts dieser Ergebnisse müsste sich unser Bildungssystem eigentlich unbequeme Fragen gefallen lassen, die zu einem grundlegenden Umdenken führen müssten. Ein solches ist aber bisher (noch) nicht erkennbar.

Bei der Aus- und Fortbildung von Lehrern kommt unseres Erachtens der Bereich des Grundlagenwissens zum Lern- und Behaltensprozess aus lernpsychologischer und besonders auch aus neurowissenschaftlicher Sicht immer noch zu kurz. Unberücksichtigt bleibt überwiegend, dass beim Lernen auf möglichst effektive Weise

spezifische, neue neuronale Netzwerke im Gehirn des Schülers aufgebaut werden müssen.

So äußerte eine Schulpädagogin nach einer von uns durchgeführten Fortbildungsveranstaltung Folgendes: »Mir ist nach dieser Fortbildung sehr bewusst geworden, und dies nehme ich mit nach Hause: Methoden sind kein Selbstzweck, sondern stehen immer im Dienste des Behaltens und sind deswegen zu hinterfragen, wie sie dauerhaftes Behalten bewirken können.« Eine junge, engagierte Lehrkraft sagte nach dem Besuch eines Wochenend-Fortbildungskurses zum Thema »Lernen mit ADHS-Kindern«: »Aus lernpsychologischer Sicht und unter dem Aspekt des dauerhaften Behaltens habe ich meinen Wochenarbeitsplan plötzlich ganz neu gesehen und erkannt, ich kann das nicht so machen, wenn ich wirklich will, dass meine Kinder etwas behalten sollen.«

Bewusst haben wir in unserer therapeutischen Arbeit keine enge fachdidaktische Zugangsweise zur Mathematik und zu den Grundlagenfertigkeiten des Rechnens gewählt. Viel bedeutsamer erscheinen uns die aktuellen Erkenntnisse in der Lernpsychologie und der Gehirnforschung.

Besonders den Neurowissenschaften gilt es, heute zunehmende Aufmerksamkeit zu schenken, da in den letzten 25 Jahren das Wissen in diesem Bereich, auch durch die Möglichkeiten der modernen bildgebenden Verfahren, regelrecht explodiert ist. Obwohl die Gehirnforschung erhebliche Erfolge in der Grundlagenforschung aufweisen konnte, fand bislang kaum ein Brückenschlag zwischen diesen Entdeckungen und den Lernwissenschaften bzw. dem konkreten Bildungsbereich statt. Die Relevanz der neuen Erkenntnisse ist gleichzeitig aber auch kritisch zu betrachten. Hier können wir Anregungen und Hilfen bekommen, müssen uns aber auch stets deren Grenzen bewusst sein. Neue Erkenntnisse können nicht im Sinne einer Eins-zu-Eins-Zuordnung als Allheilmittel umgesetzt werden. Dies wird auch selbstkritisch in den Reihen der Gehirnforscher so gesehen. Forschungsarbeiten, die sich bemühen, den Lernprozess im Lichte der Hirnforschung zu verstehen, können aber interessierten Entscheidungsträgern im Bildungswesen und Lehrkräften wichtige Anhaltspunkte in diesem Bereich liefern. Die Ergebnisse der Gehirnforschung können zunächst einfache Fragen über elementare Prozesse beantworten. Neurowissenschaftliche Studien stellen damit Anhaltspunkte und Anregungen für komplexes Lernen zur Verfügung, können aber letztendlich kein umfassendes Lernkonzept vorgeben.

In diesem durchaus kritischen Verständnis stellen Gehirnforschung und Lernpsychologie einen ersten wichtigen Pfeiler und eine bedeutsame zentrale Komponente dieses Buches dar, da sowohl Lehrende als auch Lernende und besonders auch wir als Therapeuten von dem Wissenszuwachs in diesem Bereich profitieren sollten.

Die Forschungsergebnisse der Lernpsychologie und der Neurowissenschaften sowie unsere therapeutischen Erfahrungen helfen uns, weit verbreitete Förderansätze bei rechenschwachen Kindern kritisch zu reflektieren. Unter anderem setzen wir uns hier mit der bis heute postulierten Notwendigkeit des Trainings sogenannter

Basisfunktionen oder auch der Bedeutung von Veranschaulichungsmitteln in der Mathematik kritisch auseinander. In diesem Zusammenhang werden Sie im vorliegenden Buch häufiger über den Begriff »Mythos« stolpern, den wir bewusst provokativ einsetzen. Mit dieser Begrifflichkeit und der damit verbundenen kritischen Argumentation möchten wir eine Diskussion und auch einen Klärungsprozess anstoßen – zum Wohle unserer Lernenden, d. h. unserer Kinder. Ziel ist es, Denkanstöße, Anregungen und auch Zweifel bezüglich bestimmter Vorgehensweisen zu vermitteln. Möglicherweise sind die Effektivität und die Bedeutung der vorgestellten und immer noch von Pädagogen propagierten Förderansätze wesentlich geringer als traditionell vermittelt. Hier könnten sich neue Denkperspektiven eröffnen.

In der Praxis erleben wir täglich, dass Kinder und auch Eltern häufig durch den Mathematikunterricht verwirrt werden und mit ungesichertem Wissen und Fertigkeiten zurückbleiben. Besonders die Vielfalt an Lernmethoden und Darstellungsformen führt bei Kindern mit Rechenschwäche zu Verwirrung und Chaos im Kopf. In der Folge entstehen Selbstzweifel, Unsicherheiten und Ängste, Vermeidungsverhalten und Blockaden.

Die Mathematik ist keine Geheimwissenschaft. Lassen Sie sich in diesem Buch mit auf den Weg nehmen, die Mathematik in ihren Anfängen und Grundzügen wieder durchschaubar zu erleben.

Vereinfacht ausgedrückt setzt sich die Mathematik aus verschiedenen basalen Rechenfertigkeiten zusammen. Diese müssen angemessen erlernt, d. h. automatisiert werden, damit auch komplexere Rechenformen erlernbar sind. Ist zum Beispiel das Einmaleins automatisiert, gelingt das Erlernen der arithmetischen Prozeduren beim schriftlichen Malnehmen von mehrstelligen Zahlen oder beim Bruchrechnen deutlich leichter. Diese Grundrechenfertigkeiten bilden das Handwerkszeug und sind somit unabdingbare Voraussetzungen für den Lernenden, den Mut aufzubringen, sich an Sachaufgaben zu wagen und diese letztendlich zu lösen. Die Lösung aller weiteren mathematischen Probleme nimmt hier ihren Ausgangspunkt.

Bei rechenschwachen Schülern, die vielleicht auch noch mit einer ADHS-Problematik und Ängsten belastet sind, ist besonders beim Erwerb der Grundrechenfertigkeiten zu fragen, ob das Einfache nicht das eigentlich Pädagogische ist. Sollte es nicht unser aller Ziel sein, auf einfachen Wegen Erfolge erlebbar zu machen, damit bei unseren Kindern und Schülern der Weg der Hoffnung beschritten und Selbstvertrauen wieder aufgebaut werden kann?

2. Für wen haben wir dieses Buch geschrieben?

- Für Eltern, damit sie die schulischen Lernstrategien besser einschätzen können und gegebenenfalls unpassende Lernmethoden durch *passendere ersetzen können*.

Ihnen, *den Eltern*, werden auf lernpsychologischer und neurowissenschaftlicher Grundlage aufbauende und durch empirische Forschungsergebnisse und Gehirnschans gestützte Lernmethoden vorgestellt, wie Sie Ihren Kindern helfen können, sich auf einfache und effektive Art und Weise die mathematischen Fertigkeiten besonders im Basisbereich anzueignen. Wenn Ihr Kind sich dabei schwertut, wird zusätzlich aufgezeigt, wie Sie Ihrem Kind mit meist recht geringem zeitlichem Aufwand in (für Ihr Kind nicht) anstrengender Weise helfen können.

- Für Lehrer, um ihnen Hilfe und Orientierung anzubieten, damit sie ihren Unterricht »gehirngerechter« und ihn so erfolgreicher in Bezug auf den angestrebten Lernerfolg *gestalten können*.

Gleichzeitig sollen sie Anregungen bekommen, wie sie Schülern, die Schwierigkeiten haben, sich die Basisfertigkeiten im Rechnen anzueignen, auf eine gute Art und Weise unterstützen zu können. In diesem Fall möchte das Buch auch eine Grundlage für eine gute und abgestimmte Kooperation zwischen Lehrern und Eltern schaffen.

- Für (Lern-)Therapeuten, Heilpädagogen und Ergotherapeuten, um ihnen auf neurowissenschaftlicher und lernpsychologischer Basis Orientierung und Hilfe zu geben, um zwischen effektiven und weniger effektiven Fördermethoden unterscheiden zu können. Gleichzeitig möchten wir ihnen ein Angebot unterbreiten, wie sie ihren »Handwerkskoffer« im Förderbereich weiter auffüllen können.
- Für Lehramtsstudierende, um ihnen eine neue Sichtweise jenseits mancher didaktischer Vorstellung zu eröffnen.
- Für die Kinder, um ihnen das dauerhafte Aneignen der Basisfertigkeiten leichter zu machen und besonders für diejenigen Kinder, die schon am Anfang ihrer schulischen »Laufbahn« zu viele Misserfolge erleben.

Die allermeisten Kinder möchten nach der Einschulung lernen und auch gut dabei sein. Wenn sie dann aber durch unpassende Lernwege und -strategien auf diesem Weg enttäuscht werden, hat dies weitreichende und tiefergehende Konsequenzen. In jahrzehntelanger psychotherapeutischer Arbeit mussten wir erleben, dass diese Misserfolge nicht selten zu ausgeprägtem Leid bei den Kindern, zu psychischen Problemen wie z. B. Ängsten und depressiven Tendenzen, zu starker Verweigerungshaltung, zu massiven Selbstwertproblemen und einer grundlegenden Beeinträchtigung in der gesamten Persönlichkeitsentwicklung führen können. Die Langzeitfolgen eines solchen schlechten »Schulstarts« sind meist die Anbahnung eines ungünstigeren schulischen Werdegangs, schlechtere Voraussetzungen für das spätere Berufsleben und immer wieder auch eine Zunahme der

psychischen Probleme. Uns ist es wichtig, aufzuzeigen, wie man einer solchen negativen Entwicklung rechtzeitig und effektiv gegensteuern kann.

3. Ihr Wegweiser für dieses Buch

Möglicherweise haben Sie als Eltern, Lehrer, Psychologen und Pädagogen unterschiedliche Interessen, wenn Sie dieses Buch lesen. Insbesondere für die Eltern rechenschwacher Kinder, denen die praxisorientierten Teile wichtig sind, haben wir die konkreten Lernhilfen und -methoden am Seitenrand blau unterlegt – und somit leicht auffindbar gemacht.

Die weiß belassenen Teile sind eher theoretischer Natur und geben einen Überblick über den aktuellen Wissensstand zur Thematik. Diese Seiten dürften neben den Eltern insbesondere Lehrer, Psychologen, Pädagogen und Lerntherapeuten sowie Heilpädagogen ansprechen.

Wir beginnen in **Kapitel 1** mit einer ausführlichen Bestandsaufnahme über die Entwicklung des Leistungsstandes deutscher Schüler in Mathematik in den letzten 15 Jahren.

In den nächsten 3 Kapiteln geht es um Basiswissen. Wir gehen zunächst im **Kapitel 2** auf die Suche nach den Hauptfaktoren, die mit einer Rechenstörung bzw. Schwäche verbunden sind und die bei einer Förderung unbedingt berücksichtigt werden müssen.

Da die Rechenfertigkeiten auf effektive Weise erlernt werden müssen, folgt in **Kapitel 3 und 4** Grundlagenwissen zum Thema Lernen. Um Lernwege und -methoden einschätzen und bewerten zu können, ist es wichtig zu wissen, was beim Lernen im Gehirn überhaupt passiert. Deswegen sollen Sie in diesen beiden Kapiteln an aktuellen Ergebnissen der Lernpsychologie und Gehirnforschung teilhaben können. Dieser Teil dürfte besonders Lehrer und Therapeuten interessieren, aber natürlich auch Eltern, da hier die Grundlagen und Grundvoraussetzungen für die Lernarbeit – ob zu Hause oder in der Schule – reflektiert werden.

In **Kapitel 5** werden zentrale Ansätze der Förderpraxis dargestellt und kritisch beleuchtet. Wir hinterfragen immer wieder, ob es sich bei diesen herkömmlichen Vorgehensweisen um Mythen oder gesicherte Erkenntnisse handelt. Eltern kann dieser Teil dabei helfen, die Förderpraxis, die ihr Kind in der Schule, beim Lerntherapeuten oder in der Ergotherapie erfährt, in ihren Wirkmöglichkeiten einzuschätzen.

Die Hauptfaktoren bedenkend, die mit einer Rechenstörung bzw. -schwäche verbunden sind, analysieren wir in **Kapitel 6** in kritischer Weise, ob didaktische Vorstellungen helfen können, hier Verbesserungen zu erreichen. Wir untersuchen zudem ausführlich die Frage, ob nicht bestimmte Vorstellungen, Postulate und Vorgaben der Mathematikdidaktik, deren Notwendigkeit bisher nicht empirisch nachgewiesen worden sind, bei einem Teil der Schüler sogar die Schwäche bewirken.

Engagierte Lehrer und Lerntherapeuten, die in ihrer Lehr- und Förderpraxis immer wieder feststellen, dass ihr Bemühen nicht bei allen Kindern zum angestrebten Ziel führt, finden hier vielleicht Antworten. Viele Anregungen für Diskussionen und Denkanstöße zur Reflexion des täglichen Praxishandwerks, die Sie hier vorfinden, mögen zum Teil provozierend klingen, da sie tradierte und gewohnte Vorgehensweisen in Frage stellen. Aber vielleicht kann etwas Fruchtbare entstehen, wenn Sie sich auf die Inhalte und Argumentationsstränge einlassen.

In **Kapitel 7** stellen wir *exemplarisch* am Beispiel des Erlernens des arithmetischen Faktenwissens beim Einmaleins ein Gegenmodell dar, wie unseren rechenschwachen Kindern auf einfache, wenig anstrengende und effektive Art und Weise dieses vermittelt werden kann. An diesem Beispiel zeigen wir die wichtigsten Aspekte in unserer Förderarbeit auf.

Bevor wir konkrete Lern- und Fördermethoden erläutern, stellen wir ausführlich Hilfreiches zur Vorgehensweise bei der Förderarbeit im Bereich der Rechenschwäche dar. In **Kapitel 8** folgen grundsätzliche Überlegungen zur Vorgehensweise bei der Förderarbeit im Bereich der Rechenschwäche und in **Kapitel 9** geben wir konkrete Tipps, wie der Lernprozess grundsätzlich verbessert werden kann.

In den **Kapiteln 10 bis 14** werden konkrete Lern- und Fördermethoden im Grundlagenbereich der rechnerischen Fertigkeiten und Fähigkeiten dargestellt. Sie sind gedacht für Eltern, aber auch für Lehrer und Therapeuten, die auf der Suche nach ganz konkreten und effektiven Hilfestellungen für das rechenschwache Kind sind. In diesem Teil finden Sie die exemplarische Umsetzung der Erkenntnisse der Lernpsychologie und aktuellen Gehirnforschung. Wir haben diese Erkenntnisse in leicht handhabbare Lernmethoden umgesetzt und vor allem Fördermöglichkeiten für den Grundschulbereich aufgenommen. Mit einfachen Methoden, die von den Eltern, aber auch in der Schule leicht durchzuführen sind, haben wir versucht, Denkvorgänge im rechnerischen Bereich nachzukonstruieren, damit sie dann im Gehirn eingeschliffen werden können.

Mit einer grundsätzlichen Einführung zu den Lern- und Fördermethoden im **Kapitel 10** beginnt der systematisch aufgebaute und konkrete, praxisorientierte Teil zur Förderung von Kindern mit Rechenschwäche. In **Kapitel 11** werden Möglichkeiten zur Förderung im Vorschulalter gezeigt und in **Kapitel 12**, wie auf einfache Art der Erwerb eines Grundverständnisses des Zahlenraumes und von Rechenoperationen vermittelt werden kann. Im ausführlichen **Kapitel 13** wird demonstriert, wie die Grundrechenfertigkeiten im Bereich Addition und Subtraktion schrittweise und auf wenig anstrengende Weise erlernt und automatisiert werden können. Da rechenschwache Kinder sich nur zögernd und ungern an Sachaufgaben heranwagen, bietet das **Kapitel 14** Hilfestellungen bei der Lösung dieser Aufgaben.

Um Kinder beim Erwerb der mathematischen Grundfertigkeiten zu unterstützen und sie auch dabei zu motivieren, wird in **Kapitel 15** exemplarisch gezeigt, wie das arithmetische Faktenwissen spielerisch eingeübt und wie Tricks für Problem- und Aufgabenstellungen, die für rechenschwache Kinder schwer zu lösen sind, entwickelt werden können.

Nach den Fördermöglichkeiten im Grundschulbereich folgt in **Kapitel 16** *beispielhaft*, wie auch komplexere arithmetische Prozeduren in höheren Klassen erlernt, eingeübt und letztlich automatisiert werden können.

Bei Rechenschwäche leiden betroffene Kinder sehr häufig noch zusätzlich an Mathematikangst oder Prüfungsängstlichkeit. Deswegen werden im **Kapitel 17** abschließend Vorgehensweisen erläutert, wie auch diese Ängste bewältigt werden können.

An dieser Stelle möchten wir den Kindern mit Rechenschwäche und ihren Eltern danken, die wir nun seit über 30 Jahren in unserer Therapie betreuen durften. Von »unseren« rechenschwachen Kindern durften wir viel lernen. Aufgrund der Möglichkeit, sie intensiv begleiten, beobachten, mit ihnen Neues ausprobieren zu können und sich über Erfolge und kleine Fortschritte freuen zu dürfen, ist ein fruchtbarer und hoffnungsvoller Weg entstanden. Auf diesem gemeinsamen Weg werden die Chancen erhöht, die schulischen Anforderungen in Mathematik und damit letztlich auch das Leben besser meistern zu können. Unser Dank gilt ebenso den Lehrerinnen und Lehrern, mit denen während der Therapie eine erfolgreiche Zusammenarbeit gelang.

Auch den Teilnehmern an unseren Fortbildungen sind wir für die vielen Informationen aus ihrer Praxis und die anregenden Diskussionen dankbar. Gemeinsam konnten Projekte entwickelt werden, die in der jeweiligen Praxis im therapeutischen Bereich und besonders auch im Schullalltag eingesetzt werden konnten.

Bedanken möchten wir uns auch bei unseren Lektorinnen Frau Kathrin Kastl und Manuela Pervanidis, die unsere Bücher von der sehr gründlichen Durchsicht unserer Texte bis hin zu der endgültigen Gestaltung in so hervorragender Weise betreut haben.

Besonderer Dank gilt auch Sabina für ihre vielen Korrekturen und kritischen Fragen, die mitgeholfen haben, die Verstehbarkeit des Textes deutlich zu verbessern.

Kapitel 1 Die Entwicklung des Leistungsstandes deutscher Schüler in Mathematik in diesem Jahrhundert. – Eine Analyse der gegenwärtigen Ausgangslage

Wenn wir uns die Entwicklung des Leistungsstandes deutscher Schüler in Mathematik vergegenwärtigen wollen, bieten sich vor allem die Ergebnisse der größten internationalen und der größten nationalen Studien zu diesem Bereich an: die seit 2000 durchgeführten PISA-Studien und die seit 2011 in Deutschland erhobenen Daten der IQB-Studie.

1. Die PISA-Studien

Die PISA-Studie (Programme for International Student Assessment), die im Auftrag der OECD seit 2000 im dreijährigen Turnus durchgeführt wird, überprüft neben den Kompetenzen im Bereich des Lesens und der Naturwissenschaften vor allem auch den Leistungsstand der Schüler in Mathematik. Hierzu wurden erstmals im Jahre 2000 in den 28 OECD-Mitgliedsstaaten und vier OECD-Partnerstaaten 15-Jährige über alle Schulformen hinweg in repräsentativer Weise untersucht. In den Folgejahren erhöhte sich die Anzahl der teilnehmenden Länder (Teilnehmer) auf 37 OECD-Mitgliedsstaaten und 49 OECD-Partnerstaaten. Der dreijährige Turnus wurde nur für die 2021 geplante Studie verändert: Wegen der Coronapandemie wurde sie um ein Jahr auf 2022 verschoben.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse, insbesondere der ersten PISA-Studie im Jahr 2000 und der Nachfolgestudie im Jahr 2003, hat Deutschland regelrecht erschüttert. So erzielten im Jahr 2000 die deutschen Schüler in Mathematik 490 Punkte. Damit lagen sie deutlich unter dem OECD-Durchschnitt von 500 Punkten. Der Begriff »PISA« ist seitdem fast zu einem Synonym für alle Schwierigkeiten unseres Bildungswesens geworden.

Im Dezember 2001 versuchte die Kultusministerkonferenz durch die Benennung sog. »Handlungsfelder« auf das deprimierende PISA-Ergebnis zu reagieren. Verbesserungen sollten von der Vorschule bis zur Lehrerbildung eingeführt werden. So sollten u. a. die Grundschulbildung verbessert, verbindliche Standards für Schulabschlüsse für alle Bundesländern definiert und die Lehrerbildung reformiert werden. Auch sollten bildungsbenachteiligte Kinder in Zukunft wirksamer gefördert werden.