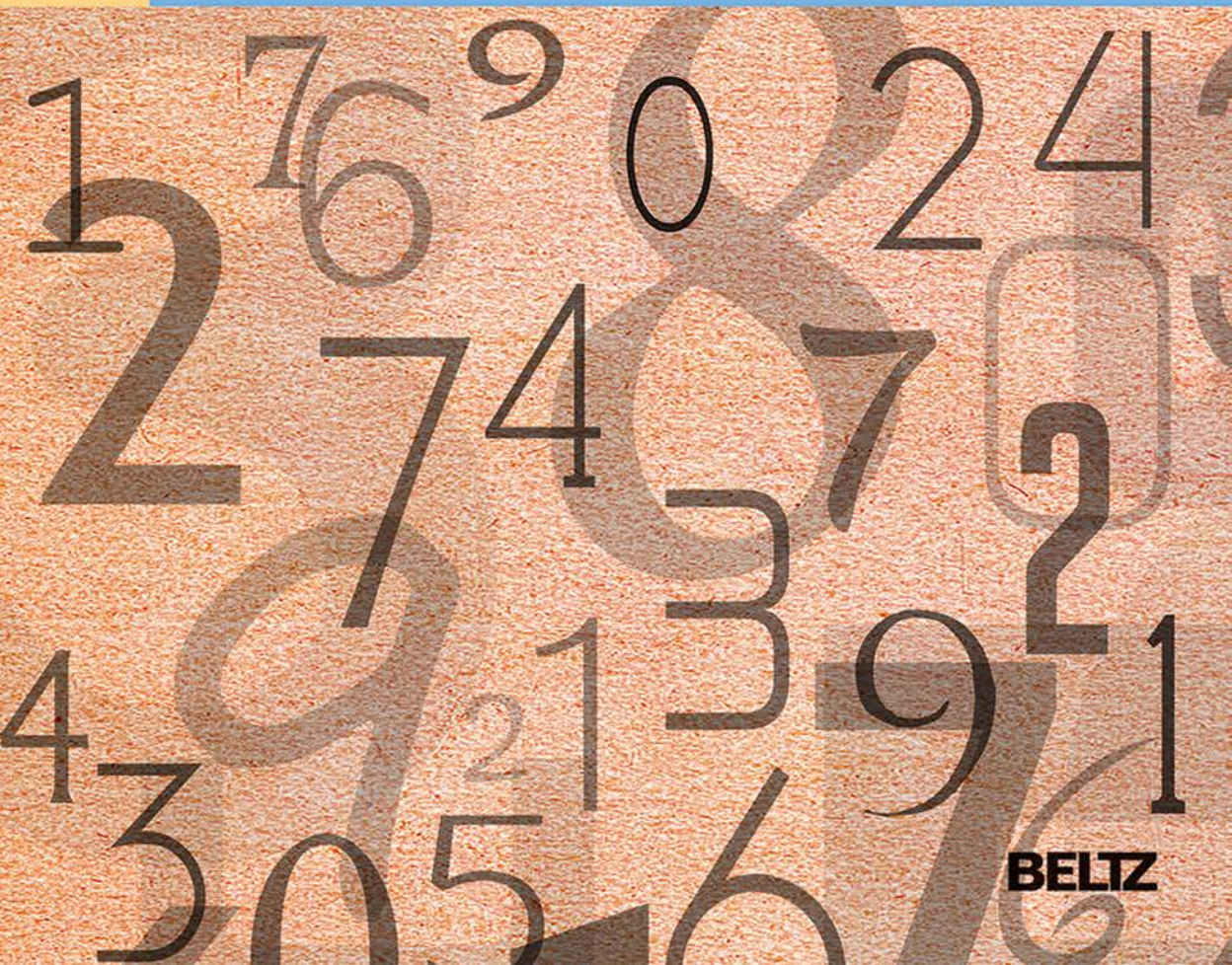


Christina Buchner

PÄDAGOGIK

Das Phantom Dyskalkulie

Warum Mathematikdidaktik in der
Grundschule neu gedacht werden muss



BELTZ

Buchner

Das Phantom Dyskalkulie

Christina Buchner

Das Phantom Dyskalkulie

Warum Mathematikdidaktik in der Grundschule
neu gedacht werden muss

Christina Buchner ist Rektorin a. D., war 40 Jahre im bayerischen Schuldienst, sowohl in der Grund- als auch in der Hauptschule. Sie ist seit vielen Jahren überregional in der Lehrerfortbildung tätig, hält Seminare und Vorträge für Lehrer, Lerntherapeuten und Eltern. Sie hat bereits zahlreiche Bücher publiziert. Frau Buchner lebt im Chiemgau und hat eine erwachsene Tochter.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.



Dieses Buch ist erhältlich als:
ISBN 978-3-407-63057-5 Print
ISBN 978-3-407-29555-2 E-Book (PDF)

1. Auflage 2018

© 2018 Beltz
in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel
Werderstraße 10, 69469 Weinheim
Alle Rechte vorbehalten

Lektorat: Larissa Schönknecht
Layout/Reihenkonzept: glas ag, Seeheim-Jugenheim
Illustrationen/Abbildungen Innenteil: Getty Images: S. 19: kathykonkle / DigitalVision Vectors; S. 22: KristinaVelickovic / DigitalVision Vectors; S. 22–23: haya_p / DigitalVision Vectors; S. 26: askmenow / DigitalVision Vectors, cthoman / iStock / Getty Images Plus, ambassador806 / iStock / Getty Images Plus; S. 30: nicolecioe / DigitalVision Vectors, narvikk / E+, nickylarson974 / iStock / Getty Images Plus, Yuttapong / iStock / Getty Images Plus, GeorgePeters / DigitalVision Vectors, ourlifelooklikeballoon / iStock / Getty Images Plus, maroznc / iStock / Getty Images Plus; S. 59: Meinzahn / iStock / Getty Images Plus; S. 76: khalus / DigitalVision Vectors, Alliya23 / iStock / Getty Images Plus, Janista / iStock / Getty Images Plus; S. 77: geraria / iStock / Getty Images Plus; S. 117: teamplayfor / iStock / Getty Images Plus; S. 117–118: Ylivdesign / iStock / Getty Images Plus; S. 118: marnikus iStock / Getty Images Plus, vostal iStock / Getty Images Plus; S. 129: luplupme / iStock / Getty Images Plus
Umschlaggestaltung: Victoria Larson
Umschlagabbildung: istock © lukbar

Herstellung und Satz: Victoria Larson
Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza
Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autoren und Titeln finden Sie unter: www.beltz.de

Inhalt

Vorwort.....	9
Einführung	10
Beipackzettel – bitte vor der Einnahme gründlich lesen	17
Echte und falsche Dyskalkuliker – spielt das eine Rolle?.....	17
Dem Scheitellappen Beine machen.....	18
Die Struktur ist entscheidend: Rechnen ist das Fach der Ordnung.....	20
Aus Bonbonschachteln werden Bausteine für ein solides Fundament und ein mathematisches Navi.....	25
Grundvorstellung Nummer eins, der erste Baustein: Zahlen von 1 bis 20 bis immer weiter	26
Grundvorstellung Nummer zwei, der zweite Baustein: Zahlen haben viele Gewänder	28
Unser Ziel: Zahlenfitness aus dem Handgelenk	31
Grundvorstellung Nummer drei, der dritte Baustein: Mit Zahlen können wir agieren	33
Es geht weiter: Plus, Minus und Konsorten.....	36
Grundvorstellung Nummer vier, der vierte Baustein: Was bedeutet es, mit »Plus« zu rechnen?	39
Grundvorstellung Nummer fünf, der fünfte Baustein: »Was bedeutet es, mit »Minus« zu rechnen?«, gleich gefolgt von Baustein Nummer sechs und sieben.....	42

Größer, kleiner und überhaupt	48
Achtung! Grundvorstellung Nummer acht bewegt sich auf höchstem Abstraktionsniveau: Die Gleichung.....	49
Auf dem Weg zur Million: Nummer neun, die Grundvorstellung des dekadischen Systems.....	50
Die zehnte und letzte unserer tragenden Grundvorstellungen für den Anfangsunterricht: Die Bedeutung der Null.....	59
Wir haben festen Boden unter den Füßen	60
Fallstricke und Tücken, die bisher bereits vermieden werden konnten.....	62
Von Saulus, Onkel Franz, Karnickelköpfen und denkendem Rechnen	63
Exkurs	63
Die Bedeutung der eigenen Überzeugung	66
Das kann uns zu denken geben	67
Resümee.....	68
Mathematische Wegmarken, viel wichtiger als das bloße Erzielen von Ergebnissen	70
Mit dem Aufbau von Vorstellungen geht das mathematische Tun einher.....	70
Zählen – die erste und wichtigste Wegmarke.....	70
Zweite Wegmarke: Zahlen bis zehn zerlegen.....	71
Dritte Wegmarke: Das gezielte Auffüllen auf eine »Wunschzahl«	72
Vierte Wegmarke: Ein- und Umpacken mit Sinn und Verstand.....	73
Fünfte Wegmarke: Dynamische Vorstellungen entwickeln.....	74
Sechste Wegmarke: Exaktes Handeln in logischer Abfolge	76

Den Kindern auf die mathematischen Schliche kommen	79
Bequemlichkeit – schwergemacht.....	80
Spannende und originelle Aufgaben können das Mathematikdilemma nicht lösen	82
Die emotionale Dimension, für Grundschul Kinder unverzichtbar	85
Räuber, Liesel, Schnappi und Co.....	85
Wenn die Liebe durch den Magen geht	94
Im Wald und auf der Heide	95
Die Quintessenz des Ganzen	96
The Bazar is open – es muss gehandelt werden	97
Handeln – eine veritable »Geheimwaffe«	100
Bewegung – die kleine Schwester des mathematischen Handelns.....	102
Wie geht es weiter?	103
Das unschlagbare Trio: Denken – Fühlen – Handeln	105
Angst macht dumm – über den konstruktiven Umgang mit Fehlern.....	107
Wer weiß denn schon, was richtig ist?	107
Keine Angst vor falschem Denken	108
Jede Antwort wird gewürdigt	110
Ermutigung – die Energiespritze für jeden	111
Hilfe oder Hackebeil? Leistungen werden bewertet.....	113

Auf geht's in die zweite, dritte und vierte Klasse: Der Vorstellungshorizont wird erweitert	117
Die Ausbaufähigkeit des dekadischen Systems	117
Was bedeutet eigentlich das Mal-Rechnen?.....	118
Jetzt wird's echt schwierig: Die zwei Varianten des Dividierens.....	120
Und so geht es weiter: Algorithmen mit Hirn	120
Die Fama vom platzenden Knoten	122
Der Dyskalkulie von der Schippe gesprungen: Eine Fallgeschichte.....	124
Die Lehrkraft als »Opinion Leader«	128
Entscheidend: Der Lehrer-Spaß an Mathe	131
Ausblick auf eine strahlende Zukunft	134
Literatur.....	136

Vorwort

Noch ein Buch über Dyskalkulie! Gibt es denn dazu nicht bereits genügend Literatur? Das kommt ganz darauf an, was man erwartet. Eine weitere Beschreibung all der Schwierigkeiten, die auftauchen können, eine weitere Auflistung von möglichen Maßnahmen, ein weiteres Verunsichern der Lehrkräfte, die tagtäglich in der Schule ihr Bestes geben – so etwas brauchen wir wirklich nicht mehr.

Mir geht es um etwas anderes: Ich möchte Ihnen, liebe Kolleginnen und Kollegen, Denkwege aufzeigen, die im herkömmlichen Schulbuchunterricht nicht vorkommen und Sie ermutigen, diese auch zu beschreiten. Ich möchte Ihnen Lust machen, Ihre eigene pädagogische Kompetenz auszubauen und Sie darin bestärken, dieser dann auch zu vertrauen. Ich möchte Ihren Widerspruchsgeist wecken, wenn Ihnen suggeriert wird, von sogenannten Lernschwächen verstünden Sie zu wenig und deshalb müssten Sie bei Schwierigkeiten das Heft aus der Hand geben und Ihre Schüler den »Experten« überantworten. Ganz besonders wünsche ich mir, Sie mit meinen Ausführungen davon zu überzeugen, dass es in der »normalen« Regelschule möglich ist, einen Rechenunterricht mit »minimalem Dyskalkulierisiko« zu gestalten.

Ich möchte aber auch betonen, dass ich, auch wenn ich in allen meinen Büchern Selbstvertrauen und Autonomieanspruch der Lehrkräfte zu stärken versuche, mich hier nicht gegen die Berufsgruppe der Lerntherapeuten wende. Für Eltern, die am Zweifeln sind, weil ihr Kind in der Schule nicht zurechtkommt, stellt die Möglichkeit der außerschulischen Hilfe einen Rettungsanker dar und es ist gut, dass es diesen gibt.

Dennoch: Ich plädiere entschieden dafür, dass wir in der Schule unser didaktisches Arsenal aufrüsten und mutig und beherzt in den Kampf um jeden einzelnen Schüler und jede Schülerin ziehen. Es wird sich lohnen!

Und damit Sie, liebe Leserinnen und Leser, meinen Ausführungen folgen können, ohne im Lesefluss behindert zu werden, werde ich mich jeweils nur an eines der beiden Geschlechter wenden, in der expliziten Absicht, beide anzusprechen. Die weibliche Form wird allerdings deutlich häufiger verwendet, denn in der Grundschule, um die es hier ja in erster Linie geht, sind es hauptsächlich die Frauen, die »Schule machen«.

Eine Anmerkung zu dem, was ich »Schulbuchunterricht« nenne, möchte ich noch machen. Mit dieser Bezeichnung soll nicht ein Feldzug gegen Schulbücher generell geführt werden, denn es gibt durchaus Möglichkeiten, diese Bücher sinnvoll einzusetzen. Ich bezeichne damit vielmehr einen Unterricht, in dem Bücher Seite für Seite einfach abgearbeitet werden, ohne auf die Struktur einer Klasse oder die individuellen Lernmöglichkeiten von Schülern im nötigen Umfang einzugehen. Dieses Eingehen ist aber die Voraussetzung dafür, dass alle Kinder die Chance bekommen, ihr Potenzial zu verwirklichen. Dazu möchte ich mit diesem Buch einen Beitrag leisten.

Einführung

»They seek him here, they seek him there.
 Those Frenchies seek him everywhere.
 Is he in heaven or is he in hell?
 That demned elusive Pimpernel.«

aus dem Film »The Scarlet Pimpernel«
 (dt.: Das scharlachrote Siegel, 1982, Regie Clive Donner)

Wie ist das nun mit der Dyskalkulie? Ist sie genetisch bedingt, also mehr oder weniger »schicksalhaft«? Ist sie zurückzuführen auf Defizite in der frühkindlichen Förderung? Entsteht sie erst in der Schule als Folge eines »schlechten« Rechenunterrichts? Können auch gut begabte Kinder davon betroffen sein? Kann man ihr zuvorkommen und sie verhindern? Warum tritt sie oft erst in der dritten Klasse auf?

Fragen über Fragen tauchen auf. Schwer fassbar scheint dieses Phänomen zu sein und das hat mich zu dem Vergleich mit der Romanfigur Scarlet Pimpernel angeregt, jenem mysteriösen Engländer, der in dem gleichnamigen Film zur Zeit der französischen Revolution unter Lebensgefahr viele Adelige aus Frankreich heraus schmuggeln und in das sichere England bringen konnte. Vergeblich fahndeten Robespierres Schergen nach ihm. Ihn selbst konnte niemand fassen, nur seine Spur blieb unübersehbar überall dort zurück, wo er gewirkt hatte: Ein Blatt mit einer scharlachroten Blume.

Auch unsere rechenschwachen Kinder hinterlassen Spuren in Form von zahlreichen Symptomen, die allerdings zunächst einmal nicht so deutlich zutage treten wie die scharlachrote Blume, sondern erst nach und nach evident werden, oft erst, wenn viele Gelegenheiten für erfolgreiches Lernen ungenutzt verstrichen sind.

So scheint Dyskalkulie umzugehen wie ein Phantom: man sieht sie nicht, man hört sie nicht und plötzlich ist sie da, oft genug aus heiterem Himmel, ohne Vorwarnung und auch immer häufiger, wenn man die Häufigkeit an der zunehmenden Zahl von Diagnosen misst (Desselberger/Plewnia 2004).

Dass es so etwas wie dieses Phantom allerdings als ernstzunehmendes Hindernis für erfolgreiches Lernen wirklich gibt, ist in vielen Köpfen angekommen. So kann es zum Beispiel durchaus sein, dass die Mutter eines fünfjährigen Kindes sich Sorgen macht, weil sie beobachtet hat, dass dieses sich erste Rechnungen an den Fingern abzählt. Es wird doch nicht Dyskalkulie haben? Diese Mutter kann man leicht beruhigen.

Was aber kann man Eltern eines Drittklässlers sagen, die in der Sprechstunde der Klassenlehrerin sitzen und ratlos sind, weil ihr Kind doch bisher im Rechnen immer mitkam und nun plötzlich nicht mehr? Die richtige Auskunft wäre: Hier hat die Schule etwas übersehen, was ohne Weiteres evident gewesen wäre, wenn ... Ja, wenn was?

- Wenn die Lehrerin einen besseren Rechenunterricht gemacht hätte? Nein – das wäre entschieden zu kurz gesprungen. Denn es kann nicht erwartet werden, dass ministeriell zugelassenen und vorher durch mehrere schlaue Gremien beurteilten Schulbüchern das grundsätzliche Misstrauen entgegen gebracht wird, sie könnten vielleicht gar nicht so zielführend sind, wie sie bei oberflächlichem Betrachten erscheinen mögen.
- Wenn die Lehrerin gewusst hätte, worauf sie achten muss? Ja – das ist sicher richtig. Nur: Wer sagt das den Lehrern? Werden sie nicht in Sicherheit gewiegt durch richtige Rechenergebnisse, die als Beweis für das Verstehen der jeweiligen Aufgabe gelten?

Das ist der entscheidende Punkt: Wir müssen zuerst einmal wissen, worauf überhaupt geachtet werden soll, denn nur dann sehen wir, wo Handlungsbedarf besteht.

»Du rechnest, wie du Verstand hast, Lina«, sagt Michels Mutter Alma Svenson in Astrid Lindgrens Buch über Michel aus Lönneberga zu ihrer einfältigen Magd (Lindgren 1972, S. 221). Und das ist auch unser Manko in der Schule: Wir wissen leider vieles nicht besser und handeln dann eben so, wie wir's verstehen.

Liebe Kolleginnen, Sie werden sich durch diese Äußerung nicht brüskiert fühlen, wenn ich Ihnen sage, dass es mir genauso ging: Mein Rechenunterricht war, bevor ich Anlass hatte, mich selber auf den Weg zu machen und mich zu emanzipieren von den gängigen Vorgehensweisen, alles andere als erfolgreich. Flapsig ausgedrückt möchte ich sagen: Er war grottenschlecht! Und dabei war ich immer eine fleißige und engagierte Lehrerin, die keine Mühen scheute, wenn es darum ging, Unterricht zu verbessern.

Aber ich konnte meine Schüler nicht auf die richtigen Denkwege bringen, kannte ich sie doch selber nicht. Es war wie bei der Magd Lina: Ich konnte nur so »rechnen, wie ich's verstand«.

Über den Anlass zu meiner »mathematischen Bekehrung« werde ich auf Seite 64 berichten. Lassen Sie uns zunächst einmal einige der Symptome betrachten, an denen das Etikett »Dyskalkulie« festgemacht wird:

- Zum Addieren und Subtrahieren werden beharrlich und trickreich die Finger eingesetzt, auch noch in der 2. und 3. Klasse.
- Platzhalteraufgaben bereiten größte Schwierigkeiten.
- Sehr oft ist das Ergebnis einer Rechnung um 1 zu groß oder zu klein.
- Sachaufgaben werden nur schematisch und deshalb auch oft falsch »gelöst«.
- Es besteht keine Einsicht in die unterschiedlichen Stellenwerte.
- Es kommt häufig zu Zahlendrehern, z. B. 42 statt 24.
- Zahlenzerlegungen sind nicht als mathematische Bausteine abrufbar.
- Viele Ergebnisse sind auswendig gespeichert.
- Das Auffüllen zur nächsten Stellenwertgrenze misslingt häufig.
- Es besteht keine Einsicht in Zahlenzusammenhänge wie z. B. Nachbaraufgaben, Tauschaufgaben und Umkehraufgaben.

- Es fehlt das Verständnis für Rechenoperationen: Was geschieht eigentlich, wenn ich plus oder minus, mal oder geteilt rechne?
- Der Umgang mit Größen, vor allem das Umwandeln in größere oder kleinere Einheiten, ist äußerst schwierig.

Dass Rechnen angesichts derartiger Beeinträchtigungen nicht möglich ist, leuchtet ein. Doch wie kommt es dazu? Da gibt es verschiedene Theorien und auch Spekulationen. Ich möchte hier nur zwei Forschungsergebnisse anführen, die ich für praxisrelevant halte. Denn für uns Lehrer lautet die wichtigste Frage immer: Was kann ich daraus für meine Praxis ableiten? Und in einem nächsten Schritt folgt daraus die Frage: Wie kann ich das als wichtig Erkante auch im Klassenverband einsetzen?

Das erste dieser Forschungsergebnisse wird Ihnen vielleicht nicht auf Anhieb als für Ihre eigene Arbeit bedeutsam vorkommen, aber das wird sich bei der weiteren Lektüre aufklären.

Die Wissenschaftlerin Karin Kucian hat an der Universität Zürich durch funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRI) nachgewiesen, welche Bereiche der Großhirnrinde besonders aktiv sind, wenn gerechnet wird. Diese Untersuchung ist aufwendig, teuer und auch nur an besonders ausgestatteten Forschungsstätten möglich. Sie kann also nicht generell zur Diagnose bei Dyskalkulieverdacht verwendet werden, sondern zeigt nur exemplarisch an Versuchspersonen auf, wo der Vorgang »Rechnen« im Gehirn grundsätzlich verortet ist. Mit dieser Untersuchung ist keine Strahlenbelastung verbunden. Die Probanden werden, ähnlich wie bei einer Kernspintomographie, in eine Röhre geschoben, in das Magnetfeld. Auf einem Bildschirm werden aktive Gehirnbereiche sichtbar. Wenn nun die Versuchspersonen Rechenaufgaben gestellt bekommen, so leuchten primär Areale auf, die in den Scheitellappen des Großhirns – im intraparietalen Sulcus (IPS) – liegen.

»Rechenschwache Kinder zeigen dabei eine schwächere Aktivität des IPS als Kinder ohne Lernstörung; allerdings nicht bei jeder Sorte von arithmetischen Testaufgaben: Nur dann, wenn ein abstraktes Zahlen- oder Mengenverständnis gefragt ist. Sollen Dyskalkuliker etwa Größen, Mengen und Distanzen abschätzen oder vergleichen, feuern ihre IPS-Neuronen nur schwach. Der IPS gilt als Sitz des mentalen Zahlenstrahls, dem visuellen Verarbeitungsort von Zahlen, mit dessen Hilfe wir überschlagsmäßig rechnen. Entsprechend bereitet Kindern mit einer Dyskalkulie das exakte Rechnen meist kein Kopfzerbrechen. Sollen sie aber anhand einer Zeichnung abschätzen, ob acht Zitronen eine größere Anzahl Früchte darstellen als fünf Erdbeeren, fällt ihnen das schwer. Auch zu beurteilen, ob das Resultat von zwei plus vier näher bei acht oder bei zehn liegt, macht rechenschwachen Kindern Mühe. »Das deutet darauf hin, dass Dyskalkulie-Kinder keine gute innere Zahlenraumvorstellung haben, sagt Karin Kucian.«

Es ist bekannt, dass dort, im Scheitellappen, auch die »Wo-Einschätzung« von visuell wahrgenommenen Sinnesreizen vorgenommen wird (Eliot 2001, S. 286f.). Anders ausgedrückt: Dort, wo in unserem Gehirn die räumliche Einschätzung und die Wahrnehmung von Bewegungen zuhause sind, ist der Zugang zur Zahlenwelt beheimatet. Natürlich sind auch andere Gehirnareale aktiv, wenn gerechnet wird. Im Frontallappen findet beispielsweise das planende Denken statt, das beim Entwerfen von Lösungsstrategien eine Rolle spielt und mit jedem Mathejahr wichtiger wird, geht es doch zunehmend um die gefürchteten Sachaufgaben, die zu allem Übel für rechen-schwache Kinder auch immer komplexer werden. Aber die Eintrittskarte in die Welt der Zahlen und Größen wird im Scheitellappen gelöst und dort sitzt das entscheidende Hindernis, wenn Kinder scheitern.

Die Äußerung Kucians, exaktes Rechnen bereite Dyskalkulikern »meist kein Kopfzerbrechen« muss differenziert betrachtet werden: Das mechanische Arbeiten nach auswendig gelernten Algorithmen bringen viele Kinder zustande, ohne zu wissen, was sie da eigentlich tun. Doch das ist es ja nicht, was wir im Rechenunterricht anstreben.

Nun werden Sie sich vielleicht fragen, was denn wir Lehrer mit der Information von der »Zahlenheimat im Scheitellappen« anfangen sollen? Das wird evident, wenn wir dieses erste Forschungsergebnis mit einem zweiten verknüpfen:

Unser Gehirn ist ein Weltmeister im Dazulernen und Sich-verändern, denn es verfügt über ein hohes Maß an Plastizität. Das heißt: Selbst wenn zunächst einmal die Neuronen im Scheitellappen noch nicht so aktiv sind, wie wir das gerne hätten, können wir sie doch in Schwung bringen, denn:

»Die neuroplastische Forschung hat ergeben, dass jede dauerhafte Tätigkeit – sei es Sport, Wahrnehmung, Lernen, Denken oder Vorstellung – nicht nur den Geist verändert, sondern auch das Gehirn.«

Doidge 2014, S. 281

Das könnte jetzt zu einer oberflächlichen Forderung verleiten: »Da muss man eben nur genug üben.« Aber halt! Das ist nur ein Teil des Ganzen! Nicht quantitativ viel zu üben lautet die Devise, sondern qualitativ das Richtige. Das erste Forschungsergebnis hat uns gezeigt, wo im Gehirn der Hase im Pfeffer und der Zugang zu Zahlen und Größen versteckt liegt: im Scheitellappen. Hier müssen wir ansetzen und das ist leichter als man auf Anhieb vermutet.

Doch keine Angst: Sie werden jetzt weder mit Arbeitsblättern überschwemmt noch bekommen Sie zahlreiche verschiedene Übungen angepriesen, denn das ist es ja, was uns Lehrer manchmal geradezu verzweifeln lässt: eine Flut von Tipps, Anregungen und Möglichkeiten wird uns vorgesetzt und wir sollen dann auch diese noch irgendwie in unserem Alltag unterbringen. Ich vertrete in keiner Weise die Forderung des Zusätzlichen, aber ich empfehle sehr eindringlich ein »anstatt«, also anstatt vieler ineffektiver Übungen einige wesentliche Prinzipien zu verfolgen, diese aber konsequent und täglich. Wenn wir nun – eingedenk der Erkenntnis, dass dauerhafte Tätigkeit das