Kopf und Zahl

Neuausgabe

JOURNAL
des **Vereins für Lerntherapie und Dyskalkulie e.V.**
in Zusammenarbeit mit den **Mathematischen Instituten zur Behandlung der Rechenschwäche**
8. AUSGABE, 2007

www.dyskalkulie.de

Psychische Sekundärstörungen bei Rechenschwäche/Dyskalkulie

Irmgard Slotta, ZTR Dresden

Während unserer 20-jährigen therapeutischen Praxis mit rechenschwachen Kindern hat sich gezeigt, dass Rechenschwäche bei Kindern und Jugendlichen selten isoliert auftritt. Bei vielen Kindern treten auch psychische Sekundärstörungen auf. Deshalb ist es notwendig, darüber aufzuklären, wie sich Lernstörungen und psychische Probleme wechselseitig bedingen. Wegen dem hohen Stellenwert psychischer Sekundärstörungen auch für den Verlauf und den Erfolg einer Dyskalkulietherapie widmet sich dieser Aufsatz genauer dieser Thematik.

Zur psychosozialen Situation rechenschwacher Kinder

Die Bedeutung entwicklungspsychologischer Aspekte für die Entstehung klinisch psychologischer Symptomatik wird heute allgemein betont. (vgl. Steinhausen & Aster 1993) Der enge Zusammenhang von umschriebenen Entwicklungsstörungen und psychischen Auffälligkeiten wird dabei von vielen Autoren hervorgehoben. (vgl. Fritz & Stratmann 1994; Betz & Breuninger 1987; Grissemann 1990)
Lernstörungen lassen sich dabei sowohl als Folge als auch als Ursache von Verhaltensauffälligkeiten erklären (Fritz & Stratmann 1993). Ängste, Depressionen und daraus abweichendes Lernverhalten beeinträchtigen die kognitive Entwicklung und sind somit Ursache von Lernstörungen. Bei der sogenannten sekundären Neurotisierung sind sie die Folge von Lernstörungen und den daraus resultierenden Versagenserlebnissen.
Der besondere Stellenwert von Lernstörungen im Kindesalter für die Beeinträchtigung der seelischen Gesundheit wird durch viele Studien belegt. In einer Untersuchung zu Therapiemisserfolgen in der Legasthenietherapie fand Brunsting-Müller (1993), dass die Problembewältigungsstrategien des Kindes und die Reaktion des sozialen Umfeldes größeren Einfluss auf den Therapieerfolg haben als Intelligenz oder Sprachbegabung.

Von einer sekundären Neurotisierung als Reaktion auf Lernstörungen kann man sprechen, wenn sich die in Selbstbild und Verhalten zeigende psychiatrische Symptomatik auf die Lernstörung direkt oder indirekt zurückführen lässt. Der Symptomkomplex psychiatrischer Auffälligkeiten rechenschwacher Kinder umfasst Ängste, depressive Symptomatik, somatoforme Störungen sowie daraus resultierende Verhaltensauffälligkeiten. Dabei scheint es sich bei den Verursachungsfaktoren um einen äußerst umfassenden Bedingungskomplex aus sozialen, emotionalen und kognitiven Faktoren zu handeln. Diese Aspekte können als Mediatoren der Störungsentstehung aufgefasst werden.

Psychosoziale Faktoren

Ängste, Kontrollverlust und allgemeine Niedergeschlagenheit werden durch das Verhalten der Bezugspersonen mit ausgelöst. Strafe, Überforderung, Bloßstellen, elterliches Leiden usw. tragen zur Entwicklung von Ängsten, einem negativen Selbstbild und zur Entwicklung von Vermeidungs- und Kompensationsstrategien in erheblichem Maße bei.

Auf Seiten der Lehrer finden sich häufig verkürzte Kausalattributionen, die auf die Person („schlechter Schüler, unwillig, faul, unkonzentriert, weniger begabt“) zielen. Eine daraus resultierende resignative Haltung, die sich in der Schonung des Kindes ausdrückt, kann sich auf die Attributionen sowie auf sein Selbstbild auswirken („Bin ich eben doof.“).

INHALT

Fortsetzung von Seite 1

Reagieren die Lehrer durch zusätzliche Förderung, geht die gutgemeinte Hilfe -gerade bei an Dyskalkulie leidenden Kindern- häufig vorbei (vgl. Grissemann 1990) und kann zur seelischen Belastung für die Kinder werden.

Die Mitschüler sind in der schulischen Situation weitere Belastungsfaktoren. „Der Schüler erlebt sich in einer Vergleichssituation mit Gleichaltrigen unterlegen.“ (Lorenz 1987, S. 5) Extrinsische Leistungsmotivation, also Leistungserfolg im Vergleich („Die anderen können das doch.“), kann in Verbindung mit kindlichem Konkurrenzverhalten, das sich z. B. in Hänseleien ausdrückt, zur sozialen Isolierung des rechenschwachen Kindes führen.

Für die Entwicklung von Neurotisierungssymptomen ist auch die familiäre Situation bedeutsam. Eltern, die vor das Problem des Schulversagens des eigenen Kindes gestellt sind, befinden sich in einer schwierigen psychosozialen Situation. „Die Eltern reagieren darauf mit Besorgnis, verstärken ihre (insuffizienten) Trainingsbemühungen mit zunehmender häuslicher Spannung, erhöhen ihre Überfürsorge oder brandmarken das Kind als schwarzes Schaf.“ (Lorenz 1988, S. 83) Erklärungsversuche bleiben bei verkürzten Kausalattributionen und Schuldzuweisungen stehen. Die belastende Frage: „Was habe ich falsch gemacht?“, die häufig mit heftigen Schuldgefühlen verbunden ist, wird ergänzt durch Schuldzuweisungen an die Lehrkraft. Die aus der Schuldfrage erwachsene psychische Belastung der Eltern kann Schuldgefühle beim Kind erwecken, die zum Problem des Schulversagens hinzukommen. Schuldzuweisungen an die Lehrkraft können Spannungen zwischen Elternhaus und Schule hervorrufen und somit die Situation des Kindes weiter beeinträchtigen. Auf das Kind gerichtete Erklärungsversuche, die sich hauptsächlich um die Frage der Veränderbarkeit drehen, führen häufig zu resignativen Begabungszuschreibungen, die sich der verkürzten Kausalkette „Keine Leistung - also unbegabt.“ verdanken. Der daraus erwachsene Glaube an die Unabänderlichkeit des Schicksals lässt Förderung als wenig sinnvoll erscheinen, das Kind wird als dumm stigmatisiert, die Situation akzeptiert. Die umgekehrte Verwendung des Begabungsbegriffes kann sich als ebenso verhängnisvoll erweisen. Eltern halten gerade ihr Kind für doch eigentlich „intelligent“, wobei der in diesem Zusammenhang fragwürdige Begriff der Intelligenz als quasi genetisch festgelegte Determinante zur Begründung für die Leistungen herhalten soll, andererseits diesen in dem Fall des eigenen Kindes gerade widersprechen soll. Wenn Eltern also an dem Begabungsbegriff festhalten, andererseits Minderbegabung bei ihrem Kind nicht attestieren wollen, besteht die Gefahr, dass die Attribution auf das „Wollen des Kindes“, also seine Motivation, letztlich sein Wohlverhalten verlegt wird. Das Kind ist „schuld“, wird gestraft statt gefördert und erlebt neben dem schulischen Versagen das moralische.

Das Selbstbild des Kindes

Kinder können über ihr Denken weniger Auskunft geben und dieses schlechter verbalisieren. Dennoch sind auch Kinder in der Lage, ein ausgeprägtes Selbstbild zu entwickeln.
Für die Beschreibung kindlicher Kognitionen, die zu klinischer Symptomatik beitragen können, scheint die kognitive Theorie der Depression von Beck (1967) nützliche Hinweise zu geben. Die „negative Triade“ beinhaltet die Beurteilung der eigenen Person, der Umwelt und der Zukunft.

Die Beurteilung der Zukunft ist von Kindern im Grundschulalter nicht im einzelnen zu leisten, jedoch stellt sich ihnen ein diffuses Bild möglicher Bedrohungen dar, die nicht kontrollierbar erscheinen. Die Kombination des Erlebens der eigenen Verantwortlichkeit für die Schulleistung mit der Erkenntnis, dass sowohl Erfolg als auch Misserfolg unabhängig von der eigenen Anstrengung sind, führt zur Herausbildung der „erlernten Hilflosigkeit“ im Sinne von Seligmann (1974). Die Zukunft scheint nicht zu bewältigen, die Erwartung stetig neuen Versagens trägt zu einer negativen Sicht der Zukunft und zur Herausbildung von Ängsten bei.

Das Erleben und Beurteilen der Umwelt kann auf verschiedene Art und Weise die Psyche des Kindes belasten. Zunächst kommt es besonders von Mitschülern und Geschwistern aufgrund der Vergleichs- und Konkurrenzsituation zur Zuschreibung von Minderwertigkeit („Du bist ja sowieso dumm.“) und zur Ausgrenzung. Dieses Verhalten wird durch abwertendes und isolierendes, teilweise auch direkt aggressives Verhalten begleitet.

Auch wenn es von Erwachsenenseite zu solch direkt abwertendem Verhalten seltener kommt, so kann doch indirekt auch gutgemeintes Verhalten das Selbstbild des Kindes weiter beeinträchtigen. Von Seiten des Lehrers kann neben ärgerlichen und abweisenden Reaktionen auch das spezielle Fördern neue Misserfolgserlebnisse bereiten, das Schonen des Kindes im Unterricht zu einem Gefühl der Isoliertheit oder des Aufgegeben-Worden-Seins

Verein für Lerntherapie und Dyskalkulie eV.

Internet:
www.dyskalkulie.de
Email:
verein@dyskalkulie.de

Impressum:
Herausgeber: Verein für Lern- und Dyskalkulietherapie, München, Brienner Straße 48
Redaktion: Alexander v. Schwerin (verantwortlich), Beate Lampke, München
Christian Bussebaum, Elke Focke, Düsseldorf;
Wolfgang Hoffmann, Dortmund
Rudolf Wieneke, Berlin
Layout und Satz: Illustration + Grafik, Tanja Gnatz, Gröbenzell

führen. Erwartungen, Hoffnungen und Ängste der Eltern spiegeln sich in dem Verhalten gegenüber dem Kind wider und können dessen Situation verschärfen. Die Lehrerin „ist doof", die Mitschüler, das Schulfach oder die Schule und das Elternhaus im allgemeinen werden als feindlich und bedrohlich erlebt, sodass Kognitionen über die scheinbar feindliche Umwelt mit den Attributen der Unbeherrschbarkeit und Feindseligkeit entstehen.
Das Selbstkonzept des rechenschwachen Kindes beinhaltet also bezüglich der eigenen Person Verantwortlichkeit für das Scheitern, Bewusstsein für das eigene Versagen und das Gefühl der Minderwertigkeit -und im Bezug auf die Umwelt sowie die Zukunft- die Erwartung diffuser Bedrohung wie unkontrollierbaren Versagens.

Die Entwicklung von Ängsten, Depressionen und psychosomatischen Symptomen

Dass Angstempfindung zur Normalität des Schulalltags gehört, wird im Rahmen der klinischen Psychologie akzeptiert. So betonen Schneider u. a., „dass Ängste im Kindes- und Jugendalter zum normalen Entwicklungsprozess dazugehören" (1993, S. 213). „Bei Sieben- bis Zehnjährigen beziehen sich die Ängste immer häufiger auf die Schule, auf mögliches und vermeintliches Versagen und auf negative Bewertung durch andere..." (ebd.). Insbesondere bei Schülern mit Lernstörungen ist ein erhöhtes Angstniveau zu beobachten.

Die Entwicklung von Ängsten bei rechenschwachen Schülern wird sich zunächst auf direkt angstauslösende Situationen und Personen beziehen und ist dann von immer weiteren Generalisierungen begleitet. Dies sind zunächst Prüfungssituationen im Fach Mathematik, als Person die Lehrkraft. Während die Angst vor Prüfungssituationen sich zunächst auf den gesamten Lernbereich Mathematik, dann auf die Schule und jegliche Prüfungssituationen erstrecken kann, können Sozialphobien sich je nach der Reaktion des Umfeldes auf Mitschüler, andere Lehrer, Eltern, Geschwister und Freunde erstrecken. Im ungünstigsten Fall kann sich die soziale Angst auf jedwede soziale Kontakte und die Schulphobie auf andere Situationen generalisieren.

Die Bedeutsamkeit von Entwicklungsaspekten für die Depression im Kindesalter zeigt sich an der Symptomatik, die der von Kindern mit Lernstörungen ähnelt. Altherr (1993) nennt als Symptome der Depression Schlafstörungen, Appetitlosigkeit, Weinen und das Gefühl der Einsamkeit. Depressive Kinder haben wenig Freunde in der Schule, werden oft gehänselt, haben ein geringes Selbstwertgefühl. Alle depressiven Kinder haben Schulschwierigkeiten. Sie haben das Gefühl, Versager zu sein, sind unmotiviert, ihre Psychomotorik ist häufig auffällig. 50% von ihnen werden als suizidal eingeschätzt. Ihre Kritikfähigkeit, soziale Kompetenz sowie ihre Fertigkeiten sind stark eingeschränkt.

Psychosomatische Beschwerden sind bei rechenschwachen Kindern häufig anzutreffen. Kinder, die unter Schulversagen leiden, sind enormen Stresssituationen ausgesetzt. Aufgrund der irrationalen Rechenstrategien ist die Anspannung höher, sie brauchen für Hausaufgaben bis zu drei Stunden. Zu den kognitiven kommen psychische und psychosoziale Stressoren. Die Entwicklung von psychosomatischen Beschwerden kann somit sowohl als direkte Folge der Dyskalkulie aufgrund kognitiver Stressoren als auch als Symptom der sekundären Neurotisierung aufgefasst werden.

Verhaltensauffälligkeiten können als Neurotisierungssymptome bzw. als deren Folge aufgefasst werden. Im Zusammenhang mit Lernstörungen sind insbesondere Vermeidungs- und Kompensationsstrategien zu beobachten. Strategien der Angstbewältigung und Diskrepanzvermeidung führen häufig zu weiterer sozialer Desintegration. Das Kind versucht, unangenehme -weil angstauslösende- Situationen zu meiden. Es beschäftigt sich nicht mehr mit dem Lerngegenstand Mathematik, kapselt sich von der Umwelt ab, reduziert Sozialkontakte. Immer weitere Generalisierung des Vermeidungsverhaltens kann schließlich zum völligen Rückzug führen. Das Kind versucht, sein Selbstbild, die Reaktion der Umwelt usw. dadurch zu kompensieren, dass es Anerkennung für Kaspern, Aggression usw. erhält. Die schlechte Beurteilung der Umwelt kann zu einer allgemeinen Unfähigkeit zu sachlicher Selbstkritik führen (Diskrepanzvermeidung). Teilweise versucht das Kind durch Rollenspiele, sich von sich selbst zu distanzieren.

Allgemeines Leistungsversagen tritt bei rechenschwachen Kindern häufig erst nach langer Misserfolgsperiode in Mathematik und als Folge sekundärer Neurotisierung sowie des negativen, kindlichen Selbstbildes auf. Die Beurteilung der eigenen Unfähigkeit lässt das Kind auch in anderen Fächern resignieren.

Die „erlernte Hilflosigkeit“ hat sich generalisiert und ist zum stabilen Persönlichkeitsmerkmal geworden. Durch Angstabwehr erzeugtes allgemeines Vermeidungsverhalten wird zum Ausgangspunkt für allgemeines Schulversagen. Der weitere Lebensweg des Kindes ist vorgezeichnet. Durch das allgemeine Schulversagen wird das negative Selbstbild bestätigt, die soziale Reaktion der Umwelt führt nicht nur zum „Teufelskreis Lernstörungen“, sondern auch zum „Teufelskreis Neurotisierung“.

Fazit

Familie, Schule, das gesamte soziale Umfeld des betroffenen Kindes reagiert z. T. mit Fassungslosigkeit, Erstaunen und Unverständnis, dass das Kind „nicht einmal die einfachsten Sachen zusammenrechnen kann“. Dieses wird wiederum vom Kind bemerkt. Sein Lern- und Leistungsversagen ebenso wie seine Reaktion auf dieses Versagen führen in diesem Umfeld zu Konflikten und weiteren Reaktionen, die das Störbild verstärken und stabilisieren.

Psychische Beeinträchtigungen können häufig solche Eigendynamik gewinnen, dass sie eher als Ursache denn als Reaktion auf zugrundeliegende Probleme erscheinen. Die Motivation fällt immer deutlicher ab, das Kind zeigt zunehmend Anstrengungsvermeidungsverhalten und sein negatives Selbstbild verdichtet sich immer mehr. Dies wiederum verhindert eskalierend die Aneignung mathematischer Kompetenz, wobei das negative Selbstbild vielfach auf außermathematische Leistungsbereiche übertragen wird, so dass sich, ausgehend von der anfangs isolierten Lernstörung im mathematischen Bereich, eine allgemeine Lernstörung entwickeln kann.

Die Gründe für die häufig damit einhergehende allgemeine Verhaltensproblematik bzw. Verhaltensauffälligkeit dieser Kinder wird deutlich, wenn man sich die Situation eines betroffenen Kindes vor Augen hält. Sie ist durch jahrelanges Scheitern gekennzeichnet, und das Kind hat keine Möglichkeit, ihr zu entweichen. Erwachsene sind solchen Situationen längst nicht in dieser Häufigkeit und Konsequenz ausgesetzt und zeigen im übrigen vergleichbare Reaktionen (Stress am Arbeitsplatz, Jobmobbing usw.).

Es ist von einer hohen Dunkelziffer auszugehen, weil Kinder, die nicht behandelt werden, ab einer bestimmten Stufe der Teufelskreisentwicklung tatsächlich das Bild eines allgemeinen Leistungsversagens aufweisen.

Letzteres ist als Grund dafür anzusehen, dass mehr als 35% deutscher Sonderschulüberweisungen sich letzten Endes auf eine nicht erkannte bzw. nicht behandelte Rechenschwäche zurückführen lassen.

Im Wasser den Stein der therapeutischen Weisen gefunden

Die Wasserglasmethode von Angelika Schlotmann –

Rudolf Wieneke, Leiter des ZTR-Berlin und Alexander v. Schwerin, Leiter des Mathematischen Instituts zur Behandlung der Rechenschwäche München

Die Wasserglasmethode geht auf Frau Angelika Schlotmann zurück[1]. Der Verlag kündigt die Methode sehr vollmundig an als die Methode: „wie man Rechenschwäche **wirklich** (Hervorhebung vom Verfasser) heilt“[2]. Entsprechend ist es nach Meinung des Verlages nicht eine Methode unter vielen, sondern „die anschaulich beschriebene Lehrmethode ist revolutionär“.[3] Frau Schlotmann mangelt es nicht an Selbstbewußtsein, wenn sie ihre Wasserglasmethode als (All-)heilmittel gegen das PISA-Syndrom in der Süddeutschen Zeitung preist.

Frau Schlotmann beschreibt ihre Methode wie folgt:

> „Ich verwende zylindrische Wassergläser (am besten aus Hartplastik) mit sehr dünnem Boden, mit einem Durchmesser von circa 6 cm und einer Höhe von 14 cm. Die Gläser dürfen nicht konisch zulaufen, sondern ihre Böden und Deckel sollen gleich große, parallele Flächen haben. Die Gefäße haben weder eine Einteilung noch ein Muster, eine Struktur oder eine Farbe! Sie sind glatt und durchsichtig. Diese Gläser (man benötigt etwa 10 – 11 Stück) können mit Wasser gefüllt werden. Das Wasser kann mit Lebensmittelfarbe beliebig eingefärbt werden und erhöht somit die spielerische Komponente. ... ,... . Wasser zu trinken und einzugießen ist eine Handlung, ein Skript, das jedes Kind täglich mehrmals tut und seit seiner ersten selbständigen Handlung ständig wiederholt. Es ist eines der bekanntesten und meistgeübten Handlungsskripts überhaupt. Stellt es doch ein primäres Bedürfnis auf der untersten Stufe der Bedürfnispyramide dar.“[4]

Soweit die hohe Ansprüche ankündigende Ableitung der Wasserglasmethode aus dem Urbedürfnis. Die Transformation des zählenden Rechners zum verständigen Rechner soll sich darüber vollziehen, dass das Kind nicht mit diskreten (also zählbaren) Veranschaulichungsmitteln rechnet, sondern nur mit kontinuierlicher Masse,wie z. B. Wasser. Frau Schlotmann möchte das logisch gesehen unmögliche Kunststück fertig bringen, mit einer nichtzählbaren Flüssigkeit Zahlen zu veranschaulichen:

1 Warum Kinder an Mathe scheitern“, Supper Verlag, 2004
2 Untertitel des o.a. Buches.
3 Text auf dem Buchrücken.
4 Ebd., S. 74.

jede ganze Zahl ist eine von jeder anderen ganzen Zahl unterschiedene Zusammenfassung von Einern, also per Definition eine diskrete Anzahl. Einmal mit einem Zahlennamen versehen, ist die Anzahl zählbar.

Deshalb muss auch Frau Schlotmann der kontinuierlichen (also nicht zählbaren) Masse Wasser einen zählbaren Maßstab gegenüberstellen, um verschiedene Quanten Wasser unterscheidbar zu machen, um damit Zahlen zu veranschaulichen:

> „Füllt man so ein Glas wirklich ganz randvoll, **so erhält man eine Menge 10.** (Hervorhebung d. Verf.) Diese Menge 10 wird dem Kind entsprechend bekannt gemacht. Selbst wenn ein Kind weniger als 10 Schlucke in ein Glas einfüllt, ist die Menge 10 durch die Höhe des Glases immer noch deutlich sichtbar. Man kann erkennen, was fehlt. Damit begreift das Kind die fundamentale Logik der Mengen im Bezug zur 10. Dadurch ist es auch möglich, zusammengesetzte Zahlen, wie etwa die 26, als solche zu erkennen...
> Die Wassermenge kann nicht abgezählt werden. Kinder, die trotzdem versuchen imaginäre Schlucke zu zählen, bemerken schnell, dass es wenig Sinn macht. Sie beginnen, die Wassermengen zu schätzen, weil sie erkennen, dass dies einfacher ist und schneller zu richtigen Lösungen führt. So vergessen sie im Laufe der Zeit von selbst das zählende Rechnen!“[5]

Um eine Wassermenge in dem oben definierten Wasserglas schätzen zu können, ist bereits eine relationale Mengenvorstellung im Zahlenraum bis 10 unterstellt, die Frau Schlotmann doch mit ihrer einzigartigen Methode der Wassergläser gerade erst erarbeiten will. Ich muss schon wissen, dass die Hälfte von 10 Fünf ist, um ihrem halb vollen Wasserglas mit der Menge 10 die Zahl 5 zuzuordnen.

Während in der Zahldarstellung mit diskreten Objekten die Anzahl durch Zählen ermittelbar ist, muss bei der Erfassung der Anzahl 4 bei der Wasserglasmethode das rechenschwache Kind das Kunststück fertig bringen, die Menge 4 als 4/10 des vollen Wasserglases bzw. als Hälfte minus 1 zu denken.

Frau Schlotmann meint, dass eine Zahldarstellung deren Anzahl nur durch mengenschätzendes fast rechnerisches Denken erfassbar wird, der Anzahl die Eigenschaft nimmt, zählbar zu sein. Wird die Menge schätzend mit einem Zahlnamen versehen, handelt es sich um eine zählbare Anzahl. Wenn es sich um eine einfache erfassbare Menge handelt (40 als 4 volle Gläser) ist sogar die Anzahlerfassung zählend möglich: das sind 10, 20, 30, 40. Wasserglas und die Eigenschaft der Unzählbarkeit ist ein von Frau Schlotmann sehr absichtsvoll produzierter Mythos.

Bei der Durchführung Rechenaufgaben, z. B. der Subtraktion 15 – 9 (ein volles Glas und ein halbvolles Glas stehen auf dem Tisch) ergeben sich schlucktechnisch gesehen zwei Möglichkeiten:

> „Wenn wir 9 Schlucke wegtrinken, bleibt der Freund der 9 allein, 1 Schluck bleibt zurück. Den „spucken“ wir jetzt zur 5 dazu und sehen, dass 6 Schlucke übrig sind. Geht es auch anders? Können wir auch beim Glas mit den 5 Schlucken anfangen? Wie würde es dann laufen? Wir spielen alles durch. Welche Möglichkeit ist schneller oder leichter? Das rechenschwache Kind darf immer die Möglichkeit verwenden, die es lieber mag.“[6]

Um das Kunststück fertig zu bringen 9 Schlucke weg zu trinken und einen Schluck übrig zu behalten, muss man das Ergebnis von 10 – 9 schon kennen oder man muss ganz simpel die Schlucke abzählen. Die Wasserglasmethode verhindert genau das nicht, was sie zu verhindern glaubt oder unterstellt bereits, was erst Ziel der Veranstaltung ist: das verständige Rechnen.

Wer jetzt kleinliche Einwände wie mangelnde Sauberkeit oder sogar seuchenhygienische Bedenken beim Einsatz in der Schule anmeldet, der hat nicht verstanden, warum diese Methode die ist, die „wirklich“ – laut Untertitel des Buches – hilft. Dazu muss man von den Veranschauungsmitteln das verlangen, was kein Anschauungsmaterial leisten kann.

> „Der Mangel an Verständnis für die Hintergründe der Rechenschwäche wird an den Materialien deutlich, die man rechenschwachen Kindern als Hilfestellung zum Erlernen des Rechnens anbietet. Es zeigt sich, dass wir mit den teuren, kommerziell produzierten Materialien, aber auch mit den billigen, selbst hergestellten Materialien, wie beispielsweise dem Abakus, den Steckwürfeln, den Hundertertafeln, den Gersterpunkten im Zehnerfeld, den Hotelgästen im Kieler Zahlenhaus, den Kastanien, Murmeln, Gummibären, Eiern im Eierkarton, Zügen und Perlchen auf einer Schnur und vielem mehr, niemals garantieren können, dass Kinder die Menge sehen und nicht über Abzählen nur den ordinalen Zahlbegriff verwenden... „[7]

Der Vorwurf, der den herkömmlichen Veranschauungsmitteln gemacht wird, ist insofern neben der Sache liegend, als kein Anschauungsmittel das kardinale Denken ohne jede weitere Erklärung aus sich selbst, also „selbstredend“ provoziert. Schließlich sind sie Anschauungen für Gedanken und nicht diese selbst.

Dies gilt auch für die Wasserglasmethode, sonst wären die weiteren Ausführungen im Buch der Frau Schlotmann überflüssig. Den Veranschauungsmitteln vorzuwerfen, weil sie den Zahlaspekt durch diskrete Anzahlen verdeutlichen, dass sie als zählbare Objekte vom Konkretisten zur Perpetuierung seines zählenden Denken missbraucht werden, ist absurd. Auch die Verlängerung, dass, weil die therapeutisch oder schulisch eingesetzten Medien meist zählbar sind, die Zähler weiter Zähler bleiben, ist ebenso wenig nachvollziehbar.

Es liegt nicht an den zwei in Fünferbündelung angeborenen Händen, dass das rechenschwache Kind zählender Rechner bleibt. Es ist Aufgabe des Lehrers, später des Therapeuten, die kardinalen Aspekte, die man am rationellen Fingerklappsystem demonstrieren kann, dem zählenden Rechner nahe zu bringen. Die Finger geben diesen Aspekt nicht prima vista frei.

Die aufgeklappten 6 Finger müssen zu den nicht aufgeklappten 4 Fingern (negatives Fingerbild) ins Verhältnis gesetzt werden, erst dann erschließt sich das Verhältnis von der Hand (5 Finger), zwei Händen (10 Finger) und einer Hand und einem Finger (6 Finger) und das Kind beginnt, die Fingermengen als Unterschiede um 1, um 5 und 4 zu denken. Aber dieser Prozess der Erarbeitung von Zahl- und Zahlbeziehungsverständnis scheitert nicht daran, dass die Finger zählbar sind. Im Gegenteil, Frau Schlotmann beweist gerade mit ihrer Wasserglasmethode das Gegenteil dessen, was sie beabsichtigt hat: wenn sie eine zwei-stellige Zahl mit ihren Wassergläsern veranschaulichen will, bzw. sogar damit rechnen will, werden die Zehnerstellen mit der Anzahl voller Wassergläsern dargestellt und die Einerstelle mit der entsprechenden Anzahl Schluck Wasser, beides zählbar!

Der Vorwurf gegen alles zählbare Material und diejenigen, die es einsetzen, dient als Vorbereitung, um die Einzigartigkeit eines nächsten Fehlschlusses vorzubereiten:

> „Wir benötigen Material, das uns der Mengenlogik näher bringt. Für rechenschwache Kinder ist nur Material geeignet, das Abzählen nicht erlaubt.“[8]

Was eigentlich Aufgabe von Erklärung und Verstehen in den therapeutischen Verfahren ist, wird bei Frau Schlotmann Aufgabe des Materials („Wir benötigen Material, das uns die Mengenlogik näher bringt.“) Gleichzeitig muss das Material so konstruiert sein, dass es sich dem zählenden Zugriff entzieht, also als nicht diskretes Objekt den handlichen Zugang verweigert. Die falschen Anforderungen an das Material bringen dann **das Material** und **die Methode** hervor: der deus ex materia, rep.machina ist die Wasserglasmethode.

Rechentherapie wird so eine Frage des Materials und der Methodenwahl bzw. eine Frage, ob man die Fehlschlüsse von Frau Schlotmann aktiv „mitdenkt“. Hat man Dyskalkulietherapie auf eine Anwendung der allein-seelig-machenden Methode heruntergebrochen, dann führt der Weg an der Erfindung von Frau Schlotmann nicht vorbei. Die Wasserglasmethode ist Lehre und Methode in Einem und entscheidet über Erfolg oder Misserfolg des therapeutischen Handelns. „Es ist der Schlüssel zur erfolgreichen Therapie einer Rechenschwäche.“[9]

Das Buch von Frau Schlotmann wendet sich nicht an die wissenschaftliche Öffentlichkeit, sondern an im Nachhilfebereich praktizierende Psychologen, Pädagogen und vor allem Eltern rechenschwacher Kinder. Jeder bekommt vom Supper-Sales-Management etwas Handliches angeboten. Die Psychologen und Pädagogen können sich an drei Terminen zum „Practitioner der Dyskalkulietherapie nach Schlotmann DTS“ zertifizieren lassen. Die Frage, ob diese Therapie-Light-Ausbildung denn ausreicht, beantwortet der Verlag auf dem Umschlagrücken des Buches:

> „Ihre Methode ... ist so einfach und verständlich, dass jeder sie ohne Vorkenntnisse nachvollziehen und erfolgreich anwenden kann“.

In dieser Leichtigkeit, mit dem die Welt nach der Schlotmannschen, epochemachenden Entdeckung des Wasserglases geordnet ist, lässt sich auch die Ansprache an die Eltern ganz anders gestalten. Warum sollen die Eltern nicht selbst Hand anlegen, wo doch alles so light and easy geht. Denn „kein Kind muss an Mathe scheitern, wenn es die richtige Hilfe erhält“[10].

Frau Schlotmann und die Merchandiser des Verlages sehen in der Arbeit der Eltern eine ganz neue Perspektive. Es finden sich überall deutliche Ermunterungen, sich die Light-Methode selber anzueignen und die „ersten Schritte zur Selbsthilfe“ zu organisieren. „Versuchen Sie während Sie auf professionelle Diagnostik und Hilfe warten, ein guter Therapeut für das Kind zu werden“[11].

Inhaltlich wird mit markigen Werbesprüchen die **Illusion** der Light-Therapie, die jeder durchführen kann, angeheizt. Ökonomisch lässt sich durch die Ersetzung der Therapeuten durch betroffene Eltern die „Enge“ des Marktes aufheben. Do-it-yourself-Produktlinien sind in ganz anderen Dimensionen verkäuflich.

---

5 Ebd., S. 75.
6 Ebd., S. 99.
7 Ebd., S. 17.
8 Ebd., S. 17.
9 Ebd., S. 74
10 Zitat vom Buchrücken.
11 Ebd., S. 145.

$\square - 3 = 7$
Immer Ärger mit den „Kästchenaufgaben“!

Dr. Michael Wehrmann (Institut für Mathematisches Lernen Braunschweig)

Was diese Aufgaben bei Schülern so verhasst macht – und was man daraus über das Verständnis der Kinder lernen kann.

Eines können rechenschwache Kinder gar nicht leiden – und das sind die sog. „Lückenaufgaben“. Der offizielle Name in Didaktik-Werken lautet hierfür „Gleichungen mit Platzhaltern“ und dieser Name gibt einen ersten Hinweis darauf, dass man hier nicht einfach drauflos rechnen kann, sondern ein gewisses Gleichungsverständnis benötigt. Wir am Institut verwenden einen noch deutlicheren Namen und nennen sie „analytische Aufgaben“, da ohne Analyse der Gleichung eine sinnvolle Bearbeitung gar nicht geht.

„Immer vom Größeren abziehen“

Carolin ist in der zweiten Klasse und ihr Kopf ist voller Regeln. Sie sieht „$\square - 3 = 7$“ und überlegt, was sie hier rechnen muss. Das ist für sie nicht schwer zu ermitteln, denn es steht ja ein Minuszeichen da und deshalb ist für sie entschieden, dass man hier „minus machen“ muss. Die Reihenfolge der Zahlen in der Gleichung lässt sie kurz inne halten – doch dann hat sie schon die passende Regel parat: „Ich darf immer nur ‚große Zahl‘ minus ‚kleine Zahl‘ rechnen!“, verkündet sie. „Also sieben minus drei. Und das ist…“ – sie blickt kurz auf ihre Finger – „…vier!“. Sie notiert eine „4“ im Kästchen und ist sich ganz sicher, richtig gerechnet zu haben – dass auf dem Papier die falsche Gleichung „$\boxed{4} - 3 = 7$“ steht, löst bei ihr gar keinen Widerspruch aus. Als ich sie anschließend bitte, die Rechnung noch einmal vorzulesen, liest sie nicht gemäß der lateinischen Schreibrichtung vor, sondern wiederholt lediglich ihre Rechnung: „Sieben minus drei ist gleich vier.“

Hier wird deutlich, dass Carolin das Ganze nicht als eine Gleichung wahrnimmt, in welcher der Minuend fehlt. Jeglichen Aufgabenstellungen – seien es nun „normale“ Additions- und Subtraktionsaufgaben oder werden sie als Platzhalter- bzw. Sachaufgaben dargeboten – entnimmt sie die reinen Zahlangaben und versucht, sie mit einer Rechenoperation zu verknüpfen. Wichtig ist bei der qualitativen Diagnose, dass Carolin die Rechenart überhaupt nicht über eine Analyse der vorliegenden Gleichung ermitteln kann. Stattdessen löst sie schlicht das Rechenzeichen aus dem Kontext der Gleichung und verwendet es als Rechenvorschrift.

Aufgaben wie 4 + 3 oder 10 – 3 sind für Carolin keine Hürde, denn hier führt die Übersetzung des Operationszeichens in eine Zähl- bzw. Rechenrichtung durchaus zur richtigen Lösung. Ganz anders sieht die Situation bei analytischen Aufgaben aus, zu denen die Platzhalteraufgaben und die verbal beschriebenen Sachsituationen gehören, hier treten auf einmal ganz erhebliche Schwierigkeiten auf. Bei Sachaufgaben gelingt es ihr nicht, die beschriebene quantitative Veränderung in die zugehörige arithmetische Operation zu übertragen. Da hier keine explizite Rechenart angegeben ist, ist sie bei Texten weitaus hilfloser und darauf angewiesen, bestimmte Schlüsselworte zu entdecken, um überhaupt rechnen zu können. „Bei Geld muss man ‚plus‘ machen!“, lautet eine weitere von Carolins Regeln.

Dies führt dazu, dass sie zur Sachaufgabe „Ein Mädchen hat zehn Euro und kauft eine Puppe für vier Euro“ im Kopf 10 + 4 rechnet und konsequent den Antwortsatz „Das Mädchen bekommt 14 Euro Rückgeld.“ aufschreibt.

Die weitere Analyse ergibt, dass bei ihr eine wesentliche Voraussetzung zur verständigen Lösung von solchen Aufgaben gar nicht entwickelt ist: Carolin weiß bislang nichts über die Rolle der Operanden in einer Rechnung. In ihrer subjektiven Vorstellung gibt es immer eine „Startzahl“, bei der es losgeht, die zweite Zahl sagt ihr, „wie weit“ es geht (sie bestimmt, nebenbei bemerkt, jedes Ergebnis zählend). Ein Konzept wie Gesamtmenge/Teilmenge (die Interpretation der Gleichung als Verhältnis von Teil-Teil-Ganzes) hat sie bislang nicht ausgebildet. Sie weiß z. B. nicht, dass der Minuend die Gesamtanzahl angibt, von der etwas weg genommen wird – deshalb kann sie die obige Gleichung auch nicht inhaltlich erfassen. Resultat unserer diagnostischen Sitzung: Das operationale Verständnis der Grundrechenarten ist bei ihr nicht einmal im Ansatz ausgebildet.

„Ich muss das andere nehmen…“

Jan aus der dritten Klasse ist da einen Schritt weiter. Nicht unbedingt im Verständnis, aber immerhin hinsichtlich der Trefferquote… Auch ihm lege ich „$\square - 3 = 7$“ vor und bekomme die zunächst verblüffende Antwort: „Ach ja, das mit den Kästchen kenn’ ich.

Das sind die Reinleger-Aufgaben!“ – *„Reinleger-Aufgaben?“*, frage ich erstaunt nach. „Ja“, sagt er, „da muss man immer das andere nehmen!“ So ganz hatte ich ihn noch nicht verstanden, doch klärte er mich gleich auf: „Da steht zwar ‚minus‘ – aber das stimmt gar nicht! Man muss hier das andere nehmen, also ‚plus‘ machen. Drei plus sieben gibt zehn. Zehn kommt da rein!“ Und er schreibt „$\boxed{10} - 3 = 7$“ auf das Papier. Auf meine Frage, warum das so sei, antwortet Jan ehrlich: „Keine Ahnung, aber das ist eben so! Hat sich einer mal ausgedacht.“

Mathematik besteht in Jans Vorstellung aus jeder Menge Fallen, welche die Lehrer aufstellen, um die Kinder „reinzulegen“. Nur die ganz Pfiffigen – und dazu zählt er sich – kennen die ganzen Tricks und Kniffe, ihnen zu entgehen. Er hat keinerlei Vorstellung davon, warum man „das andere“ nehmen muss. Mit „Reinleger-Aufgaben“ drückt er ja gerade mit seinen Worten aus, dass es da inhaltlich aus der Sache heraus nichts zu begreifen gibt. Die qualitative Analyse ergibt bei Jan ein ähnliches Ergebnis wie bei Carolin – auch wenn seine Ergebnisse formal oft richtig sind.

Täuschend ist nun bei Jan, dass er jüngst eine Klassenarbeit mit eben diesen Platzhalteraufgaben erstaunlich gut gemeistert hat – wenngleich er bei einigen Aufgaben mit seinen Lösungsvorschlägen deutlich daneben lag (so notierte er z. B. „$7 - \boxed{10} = 3$“). Er erhielt anhand seiner erzielten Punkte ein „gut“ und die Lehrerin war daraufhin (fälschlicherweise) der Auffassung, dass er die Logik dieser Aufgaben im Großen und Ganzen verstanden habe. Sie staunt nicht schlecht, als ich ihr in der Fallbesprechung bei uns am Institut von Jans „Anti-Reinlege“-Strategie erzähle. In diesem Gespräch ermitteln wir auch, wie viele richtige Treffer man – völlig ohne Verständnis – mit dieser Technik erzielen kann. Es gibt vier Varianten: plus und minus und jeweils der erste oder der zweite Operand wird gesucht. In drei von vier Fällen benötigt man tatsächlich die Umkehrung („das andere“) für die Lösung. Dies erklärt Jans Note „gut“. Doch „gut“ im Wortsinn ist Jans rechenoperationales Verständnis bei weitem nicht.

„…außer ‚minus‘ mit Lücke hinten“

Bis vor kurzem war ich der Auffassung, dass 75% wohl die beste Trefferquote ist, die man mit einem inhaltsleeren Schematismus bei Gleichungen mit Platzhaltern erzielen kann. Doch ich wurde eines besseren belehrt. Mandy aus der vierten Klasse teilt mir ihre Merkregel mit: „Bei dieser Sorte Aufgaben wählt man die entgegengesetzte Rechenart – außer bei ‚minus‘ mit Lücke hinten!“ Ich bin sprachlos. Zum einen über den riesigen Regelwust, der sich in dreieinhalb Schuljahren bei Mandy angesammelt hat. Zum anderen über die immense Anstrengung, die damit verbunden ist, sich das alles zu merken. Und sie hat wirklich für alles eine Regel parat: für das „Häuserrechnen“, für den „Überschlag“ (für sie auch eine „Rechenart“), für das „Schrägrechnen“ (sie meint die schriftliche Division) und so weiter und so fort. Ich frage sie auch, wie viele Rechenarten es denn gäbe. Ihre Antwort verblüfft mich immer noch: „Ach bestimmt hundert oder so. Wir machen ja jeden Tag eine neue!“
Ich höre gelegentlich, dass Gedächtnisprobleme eine Ursache für Rechenschwäche wären – doch an Mandy kann man studieren, dass das Verhältnis in Wirklichkeit ein anderes ist. Mit einem fundiertem Verständnis muss man sich in Mathematik nur recht wenig auswendig merken. Für rechenschwache Kinder ist dies allerdings anders: Sie versuchen alles und jedes auswendig zu lernen und würzen es mit einer Prise eigener Regeln. Bei solchen Kindern wirken sich dann Gedächtnisprobleme ganz erheblich aus.

Ein wenig Algebra schon in der ersten Klasse

In unserer Lerntherapie machen wir demzufolge mit Kindern wie Mandy kein isoliertes Gedächtnistraining, sondern erarbeiten stattdessen den mathematischen Sachverhalt neu. Und da kommt man um eine kleine Portion Algebra nicht herum. „Algebra“ heißt nichts anderes als „Gleichungsrechnen“ und damit ist gemeint, dass man sich mit dem Schüler in die Logik des Umgangs mit Gleichungen einarbeiten muss – auch wenn explizite Umformungen von Gleichungen der Sekundarstufe I vorbehalten sind.
Übertragen wir einmal die Gleichung „$\boxed{} - 3 = 7$“ in Worte: „Da ist eine Zahl gesucht, diese kommt später in das Kästchen. Von dieser Zahl nehme ich drei weg. Dann ist es gleich viel wie sieben.“ Dies zu formulieren unterstellt eine ganze Menge mathematischer Kenntnisse, die vom Schüler erarbeitet sein müssen. Es fängt damit an, dass man eine Rechnung strikt in lateinischer Schreibrichtung liest. Der wichtigste Punkt dabei ist sicherlich, dass das Operationsverständnis voll ausgebildet sein muss. Insbesondere die Rolle der Operanden (Minuend = Gesamtanzahl, Subtrahend = wegzunehmender Teil, Wert der Differenz = der Teil, der übrig bleibt) muss dem Schüler klar sein.
Ebenso wichtig ist ein Verständnis der Vergleichszeichen „<“, „>“ und „=“. Hiermit werden Anzahlen verglichen, was für viele Kinder ganz neu ist. In manchen Büchern lese ich: „Das Krokodil frisst immer die größere Zahl!“. Einer solchen „Erklärung“ stehe ich skeptisch gegenüber, da sich diese Eselsbrücke nicht aus der mathematischen Logik speist, sondern sich ausschließlich dem Wunsch nach einem kindgemäßen Bild verdankt. Was ist eigentlich, wenn das Reptil nur einen kleinen Hunger hat? (Neulich wurde mir beim Vorlesen der mathematischen Aussage „$7 > 4$“ von einem Kind gar vorgetragen: „Sieben Krokodilmaul vier“.) Ich bevorzuge stattdessen eine Erklärung, die auf die Entstehung des Symbols Bezug nimmt: „Auf derjenigen Seite, auf der das Zeichen größer ist, steht auch die größere Zahl.“ Auf diese Weise bekommt man auch einen eleganten Übergang zum „ist gleich“ hin: dieses Zeichen ist auf beiden Seiten gleich weit geöffnet.

Man darf sich nun nicht davon täuschen lassen, dass den Schülern der Name „ist gleich“ zumeist bekannt ist. Fragen Sie einmal nach, was die Kinder mit dem Gleichheitszeichen in ihrer Vorstellung verbinden. Auf die Frage, was dieses Zeichen bedeute, antwortet Mandy z. B. „Dahinter steht das Ergebnis!“ Für sie ist es also eine Art Positionsbestimmung, daher erscheint es ihr korrekt, an anderer Stelle zu schreiben: „7+3=10+5=15“.
Jan antwortet auf dieselbe Frage übrigens „Da muss man rechnen!“ Für ihn hat das Gleichheitszeichen offensichtlich den strengen Charakter eines Befehlszeichens.

Erst wenn diese arithmetischen Inhalte – die Bedeutung der Rechenarten, ihr inverser Zusammenhang (Umkehrung), die logische Stellung der einzelnen Operanden und der Inhalt der Vergleichssymbole – erarbeitet sind, kann man den analytischen Schritt zur Lösung durchführen: „Um die Ausgangszahl zu bekommen, muss ich mir drei zu sieben wieder dazu denken.“

Muss man das wirklich können?

Ich höre mitunter, Gleichungen mit Platzhaltern wären „(zu) schwierig“ für Grundschüler, gelegentlich gipfelt dies gar in der Forderung, diese Aufgaben aus dem Curriculum ganz zu verbannen. Dem möchte ich entgegenhalten, dass ich diese Sorte Aufgaben für sehr wichtig, ja sogar für unverzichtbar halte. Die Bewältigung dieser Gleichungen ist ein guter Test, ob die Logik der Rechenoperationen wirklich verständig verinnerlicht ist. Schüler, die an den Platzhalteraufgaben scheitern, haben in den allermeisten Fällen kein ausgebildetes Operationsverständnis – auch wenn sie beim „normalen Rechnen“ durchaus richtige Ergebnisse erzielen können. Deshalb kommt der verständigen Bewältigung der analytischen Aufgaben in unserer Lerntherapie eine besondere Bedeutung zu. Erst wenn diese Aufgabentypen erfasst und über die operationalen Zusammenhänge Umkehrung und Tausch gelöst werden können, ist die Erarbeitung der ersten beiden Grundrechenarten wirklich abgeschlossen – und dann haben unsere Schüler auch das nötige Rüstzeug, den Zehnerübergang in Angriff nehmen zu können.

Hilfestellungen zur Konzeption individueller Förderung im Fach Mathematik:

„Kalkulie“ – Ein Diagnose- und Trainingsprogramm

Christian Bussebaum, MLI Düsseldorf

Im Folgenden wird ein Diagnose- und Trainingsprogramm für den Mathematikunterricht bis inklusive Klasse drei kurz umrissen und kritisch gewürdigt. Bei dem Programm „Kalkulie“ handelt es sich meiner Kenntnis nach um das erste und bislang einzige umfassende Programm für Schulen, das den Anspruch verfolgt auch rechenschwachen Kindern gerecht zu werden und das sowohl diagnostische als auch umfangreiche fördernde Aspekte in sich vereint.

An der Erarbeitung von „Kalkulie“ waren verschiedene WissenschaftlerInnen beteiligt, stellvertretend für diese seien Frau Prof. Dr. Annemarie Fritz (Professorin für Pädagogische Psychologie an der Universität Duisburg-Essen) und Frau Dr. Gabi Ricken (Vertretungsprofessorin für Psychologie der Behinderten an der Universität Hamburg) genannt. Ihre Ausarbeitungen basieren auf einer Theorie zur Entwicklung des frühkindlichen mathematischen Wissens, die fünf aufeinander aufbauende Kompetenzstufen definiert. Entlang dieser Stufen wurden dann begleitende Diagnostik und Förderung konzipiert.

Bei hierarchisch aufeinander aufbauenden Kompetenzen wie denjenigen bei der Entwicklung mathematischen Verständnisses kommt der Basis, dem Fundament auf dem die weiteren Bausteine ruhen, zentrale Bedeutung zu: Kinder mit Anfangsschwierigkeiten im Mathematikunterricht, die durchaus auf vorschulische mathematische Entwicklung zurückgeführt werden können, bedürfen deshalb bereits in den ersten Wochen des Unterrichts in der ersten Klasse einer gezielten Unterstützung. Zu diesem Schluss kommen die Autorinnen und haben mit „Kalkulie“ ein Konzept entwickelt, das dazu Hilfestellungen für Lehrerinnen und Lehrer bereitstellt.

„Elemente des Programms Kalkulie“

Das Konzept besteht aus Diagnosematerialien und dem Trainingsprogramm (Bausteine) zur Förderung. Die Aufgaben sind für die Förderung in der Schuleingangsphase sowie in den Klassen 2 und 3 geeignet.

Mit den *Diagnosematerialien* (Diagnosehefte A und B und Handreichungen) wird der Entwicklungsstand der Kinder festgestellt werden, anhand dessen die präzise Zuordnung zu den (Förder-)Bausteinen vorgenommen werden kann. Die Diagnostik ist am Ende der Förderung zu wiederholen, um den Fördereffekt zu bestimmen.

Das *Trainingsprogramm* setzt sich aus drei Bausteinen zusammen, die aufeinander aufbauen.

Auch innerhalb der Bausteine sind die Aufgaben entsprechend ihrer Anforderungen systematisch geordnet.

Jeder Baustein enthält Aufgaben zur Erarbeitung neuer Themenbereiche sowie Aufgaben zur Übung und Flexibilisierung der vorher erarbeiteten Inhalte.

Eine zentrale Aufgabe in Diagnostik und Förderung ist es, die Schwierigkeiten der Kinder zu interpretieren und die Aufgaben an die Lernvoraussetzungen der Kinder anzupassen. Dies wird durch die Analyse der Strategien, mit denen die Kinder die Aufgaben bearbeiten, erreicht.“ (Fritz, Ricken et al., Kurzinformation zu Kalkulie, Cornelsen Verlag, S. 3)

Genau wie andere Diagnose- oder Förderprogramme stößt aber hier auch das „Kalkulie“-Konzept an seine Grenzen: Die Strategien der rechenschwachen Kinder sind vielfältig. Sie sind zum Teil fehlerhaft und unangemessen, obwohl die Kinder vermeintlich richtige Ergebnisse ermitteln. Das Diagnoseprogramm bietet für diese Situationen zwar umfangreiche und gut recherchierte Kriterien an, kann aber eben doch nicht alle möglichen Fehlerquellen abdecken. Vor allem aber steht und fällt die Qualität von „Kalkulie“ mit der Ausbildung und Kompetenz des Diagnostikers im Umgang mit rechenschwachen Kindern und den strukturellen Rahmenbedingungen der Förderung, wie zum Beispiel der zur Verfügung stehenden Zeit und der Größe der Fördergruppe.

Katharina, vierte Klasse

Nehmen wir beispielsweise eine Lösung, wie sie mir in der letzten Augustwoche von einer Schülerin präsentiert worden ist:

Katharina ermittelte das folgende Ergebnis: 55 + 27 = (91).

Um ihr die Fehlerhaftigkeit ihrer Lösungsstrategie einleuchtend zu machen und hilfreiche Übungen zur Erarbeitung angemessener Vorgehensweisen an die Hand geben zu können, ist es notwendig, zunächst einmal Katharinas Vorgehen zu verstehen. Es ist eine „Analyse von Strategien“ gefragt, damit für dieses Kind eine geeignete Förderung aufgebaut werden kann. Sofern nicht eine quantitative Auswertung erfolgt (Diese Möglichkeit bietet „Kalkulie“ auch.), kann „Kalkulie“ dabei zwar helfen, aber die eigentliche Analysearbeit, und damit die unabdingliche Grundlage für die Konzeption einer angemessenen Förderung ist von den Diagnostizierenden zu leisten.

Wie kam Katharina auf ihr Ergebnis?

Eine Möglichkeit wäre, sie hätte 19 gedacht, die Zahl allerdings mit Zahlendreher aufgeschrieben. Warum 19? In diesem Fall hätte Katharina alle Ziffern einzeln (richtig) addiert, gleichzeitig aber eine völlige Unkenntnis des dekadischen Positionssystems erkennen lassen.

Welches Vorgehen vermuten Sie?

(Der interessierte Leser sollte spätestens jetzt versuchen, Katharinas Irrtum auf die Spur zu kommen, denn schon im nächsten Absatz wird das Rätsel gelöst.)

Hier die Auflösung: Auf meine Nachfrage dachte Katharina folgendermaßen laut nach: „Da muss 5 + 7 gerechnet werden, das ist irgendwas mit 17 oder so. Jetzt rechne ich mit den Fingern und das sind dann 12, wie halt fast die 17 auch. Von der 12 muss einer hin(geschrieben werden) und die 2 in den Sinn. Jetzt muss man vorne rechnen, also 5 + 2, das sind 7 und dann noch die gemerkten 2 dazu sind 9, die müssen jetzt vor die 1 geschrieben werden. Jetzt muss man nur die Zahl richtig lesen und hat das Ergebnis 91.“

Dieser Fehlertyp zeigt sich bei Katharina häufiger. Auf den ersten Blick hat sie schlicht den Einer nach der Addition als „Übertrag“ („im Sinn“) genutzt und nicht den Zehner. Nun hilft Ihnen „Kalkulie“ einerseits erheblich bei der Fehleranalyse und schlägt auch entsprechende Förderansätze vor, anderseits, was wäre denn hier der geeignete Ansatz? Es ist erneut der (Förder-)Diagnostiker gefragt und der hätte es in Katharinas Fall nur vermeintlich leicht, einen geeigneten Förderansatz zu konzipieren. Sollte mit Katharina erarbeitet werden, welche Ziffer die geeignete Merkzahl ist? Muss dazu nur das richtige Aufschreiben von Zahlen geübt und/oder eine angemessene Vorstellung von der Wertigkeit der Stellen entwickelt werden? Gibt es gar weitere Probleme?

Nicht nur das Ergebnis ihrer Rechnung ist zu Rate zu ziehen, sondern Katharina selbst hat uns über ihren Lernstand genau informiert (zweiter Satz). Sie zählt im ZR 20 bei Zehnerüber- und Unterschreitungen noch an den Fingern ab. Ihre Förderung muss also nicht erst bei der analytischen Auseinandersetzung mit dem Stellenwertsystem beginnen, sondern wesentlich früher ansetzen: Es geht darum, mit Katharina daran zu arbeiten, dass sie schon im ZR 10 begründet zählende Vorgehensweisen durch Rechnen und die Kenntnis von Zahlstrukturen ersetzt und diese im Anschluss daran im ZR 20 zu analogisieren versteht. Erst dann macht es Sinn, mit Katharina die Logik des dekadischen Positionssystems zu erarbeiten.

Das Diagnose- und Förderprogramm „Kalkulie“ hätte mit seinen Handreichungen dazu beitragen können, Katharinas Strategien und ihren mathematischen Entwicklungsstand zu analysieren. Es ist aber nur dann hilfreich (und damit auch arbeitsaufwendig), wenn bei der **Analyse der Rechenstrategien** die Möglichkeit genutzt wird, „das Zustandekommen der Leistung prozessbezogen zu betrachten und entwicklungsbezogen zu interpretieren.“ (s. o. S. 4)

Bei dieser Konzeption ist es, wie die Autorinnen verdeutlichen, von besonderer Bedeutung, die angemessene und erfolgversprechende Durchführung von Diagnostik und Förderung in der Schule mit realistischen und unverzichtbaren Forderungen für die Arbeit mit rechenschwachen Kindern zu verknüpfen:

„Durchführung”

- Die Förderung sollte täglich in Einzelbetreuung oder in möglichst kleinen Gruppen erfolgen.
- Die Lehrerin/der Lehrer liest vor der Fördereinheit die Durchführungshinweise und bereitet die benötigten Materialien vor.
- Sie/Er spricht die vorgegebenen Instruktionstexte und reflektiert mit dem Kind die Bearbeitung der Aufgabe.
- Am Ende jeder Fördereinheit notiert das Kind seine Beobachtungen und Fortschritte im Lerntagebuch (KV). Die Lehrerin/der Lehrer dokumentiert in der Checkliste (KV) individuell für jedes Kind die Fördermaßnahmen.“ (s. o., S. 7)

Auch wenn damit noch nicht detailliert über die in und nach jeder Fördereinheit notwendige Feindiagnostik gesprochen ist, sind mit diesen vier Forderungen bereits sehr wichtige Aspekte der Arbeit mit rechenschwachen Kindern genannt.

In einer Reihe mit unserer Vorstellung des Heidelberger Rechentests (HRT 1-4) und dem kurzen Artikel über Sinn und Unsinn von Arbeitsblattprogrammen, ist es auch für die kritische Würdigung des Diagnostik- und Förderprogramms „Kalkulie“ wichtig, dass die kritischen Anmerkungen abermals als solche verstanden werden, die in unterschiedlichem Ausprägungsgrad prinzipiell bei **jedem** Diagnose- und Förderprogramm zutreffen und **nicht** etwa speziell für „Kalkulie“ gelten. Vielmehr ist „Kalkulie“ das umfangreichste und aus meiner Sicht zur Zeit auch das beste Trainingsprogramm auf dem Markt.
Die **Gesamtkosten** für das umfassende Diagnose- und Trainingsprogramm inklusive Diagnoseheften A und B liegen mit 78,50 € in einem für Umfang und Güte vertretbaren Rahmen. Das Programm ist im Frühjahr 2007 im Cornelsen Verlag erschienen.

Rubrik
Aus Fehlern lernen...

3 6
8 4 7
9

Welches ist die größte Zahl?
Max antwortet: *„Die 7, das sieht man doch!”*

...

14,9 - 7,89 =

Uwe: ***„Das kann man nicht rechnen,
weil unsere Lehrerin hat gesagt, man darf
nur die kleinere Zahl von der größeren
abziehen!”***

Verein für Lerntherapie und Dyskalkulie eV.

Internet:
www.dyskalkulie.de
Email:
verein@dyskalkulie.de

- Aus der Praxis für die Praxis -

Der Tipp „Rechne mit der kleinen Aufgabe“ und seine Wirkung

Ute Damster, Osnabrücker Zentrum für mathematisches Lernen

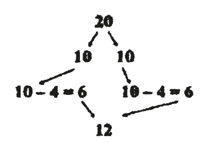
20 – 4 = ?

Theresa (3. Klasse) findet diese Aufgabe ziemlich schwer, da sie den Zahlenraum bis 10 überschreitet. Im erweiterten Zahlenraum vermag Theresa ihre Finger als Abzählhilfe nicht mehr sinnvoll zu nutzen, sind sie doch von ihrer Anzahl her begrenzt auf (nur) zehn Finger. Sie hat allerdings eine Idee, wie sich dieses Problem aus der Welt schaffen lässt: „Ich rechne die kleine Aufgabe. Das kann ich machen, weil 10 + 10 auch 20 ist. Dann geht es ganz einfach.“

Gesagt, getan! Theresa rechnet und löst die Aufgabe mit **„20 – 4 = 12“.**

Wie dieser Wert der Differenz zustande kommt, kann sie schlüssig erklären: „Zuerst rechne ich eine Zehn minus vier und dann die andere Zehn minus vier. Bei beiden Aufgaben kommt sechs raus. Zum Schluss muss ich dann sechs plus sechs zusammenrechnen und das ist leicht. Ich weiß es auswendig, 6 + 6 sind 12. “

Theresa versucht, mit Hilfe eines Ratschlags, ihre Probleme beim Rechnen im Zahlenraum über 10 zu umschiffen und eine Lösung für 20 – 4 zu finden.



Auch beim Rechnen im höheren Zahlenraum führen keine Rezepte zum sicheren Ziel.

Der Wert der Differenz von zwölf ist nicht gedankenlos entstanden, sondern Folge erinnerter Bruchstücke mathematischer Eselsbrücken, die alternativ zum Zählverfahren zum Einsatz kommen. Der gutgemeinte Rechentipp erweist sich jedoch nicht als Hilfe, die verlangte Rechenoperation angemessen durchzuführen. Herausgekommen ist die Behauptung, dass „12“ gleich viel sei wie die Subtraktion 20 – 4.

Für einen verständigen Rechner ist es nicht schwieriger, die Aufgabe 20 – 4 zu lösen, als 10 – 4. Der Analogie-Schluss, der beim Üben vermittelt werden sollte, ist für Theresa zu einem Trick geworden, der ohne rechenoperative Kenntnis der Subtraktion und mangels Sicherheit im Umgang mit dekadischen Gesetzmäßigkeiten nicht sachgemäß angewendet wird. Falsche oder richtige Lösungen bleiben auf dieser Grundlage Zufallsprodukte. Gerade Kinder wie Theresa, die Schwierigkeiten beim Rechnen haben, neigen dazu, Tipps und Tricks unverstanden in ihre fehlerhaften mathematischen Konzepte einzufügen. Sie richten häufig ihre Aufmerksamkeit und Anstrengung auf die Suche nach gespeicherten Lösungsstrategien, die sie anhand persönlicher Indizien für erfolgversprechend erachten.

Rechnen lernen ist nicht einfach „eine Trainingssache“.

Wenn die Verständnisgrundlagen fehlen, kann die vorhandene inhaltliche Hürde nicht durch vermehrtes Üben überwunden werden. Aufgaben-Training wird bei rechenschwachen Kindern keineswegs dazu führen, dass sich die gewünschten mathematischen Einsichten einstellen. Der Unterschied zwischen Üben und Verstehen ist nicht quantitativer Natur (die Anzahl der Aufgaben ist entscheidend) sondern qualitativ bestimmt: Mathematische Kenntnisse sind notwendige Voraussetzungen für die Entwicklung routinierter, leicht abrufbarer Fertigkeiten.

IML

Institut für Mathematisches Lernen Braunschweig

Beratungs- und Forschungseinrichtung zur Diagnose, Therapie und Prävention der Rechenschwäche/Dyskalkulie

- **qualitative Förderdiagnostik**
- **Beratung zur Lernhilfe**
- **integrative Lerntherapie**
- **Lehrkräftefortbildung**

So erreichen Sie das IML Braunschweig

38100 Braunschweig, Steinweg 4 (Haltestelle Rathaus)
Telefon 05 31-12 16 77 50, Fax 05 31-12 16 77 59

per E-Mail: info@iml-braunschweig.de
im Internet: http://www.iml-braunschweig.de

Telefonsprechstunde:
Di-Do, 12-14 Uhr (nicht in den Ferien)

Schulinterne Lehrkräftefortbildung (SchiLF)

Das IML Braunschweig ist offizieller Fortbilder der Landesschulbehörde und bietet für Lehrkräfte, Ärzte und Beratungsstellen verschiedene Fortbildungsmodule an:

- **Qualitative Diagnostik von Rechenschwäche**
  Erkennen von Dyskalkulie im diagnostischen Gespräch
- **Prävention/Vorbeugung in der ersten Klasse**
  Prozessbegleitende Beobachtung und Gegenstrategien
- **Rechenschwäche in der Sekundarstufe I**
  Probleme mit Dyskalkulie in weiterführenden Schulen
- **Umsetzung des Kultusminister-Erlasses**
  Dokumentation der individuellen Lernentwicklung

Wünschen Sie eine Veranstaltung an Ihrer Schule oder Ihrer Einrichtung, so sprechen Sie uns dafür bitte an.

Abonnement unserer halbjährlichen Zeitschrift

Der Bezug von „Kopf und Zahl“ ist beim IML Braunschweig in elektronischer Form möglich.

Bitte beachten Sie hierfür das beiliegende Bestellformular.