

Michael Gaidoschik

Institut zur Behandlung von Rechenschwächen Wien - Graz
www.rechenschwaechte.at

Förderung rechenschwacher Kinder: Wege und Irrwege

Dyskalkulie-Symposium Klagenfurt, Dezember 2004

Förderung rechenschwacher Kinder: Wege und Irrwege

Wege und Irrwege: Der Titel klingt arrogant, ich weiß. Das klingt so, als würde sich einer hinstellen und sagen: Ich habe die Weisheit mit Löffeln gefressen, ich weiß, wo's lang geht, und die anderen sind alle auf dem Holzweg.

So arrogant bin ich nicht. Es geht hier aber auch nicht um meine persönlichen Weisheiten und Entdeckungen. Worum es geht, ist vielmehr: In den letzten 10, 20 Jahren hat die mathematik-fachdidaktische Forschung einiges über Rechenschwächen herausgefunden. Immer noch viel zu wenig, viele Fragen sind noch offen, in vielen Punkten sind die Experten uneins.

Aber es gibt doch auch eine ganze Reihe von Einsichten, über die mittlerweile in Fachkreisen weitgehend Konsens besteht. Auf dieser Grundlage, gestützt also auf einige Eckpfeiler der aktuellen mathematik-fachdidaktischen Forschung, lassen sich chancenreiche Wege für die Förderung rechenschwacher Kinder aufzeigen. Ich betone: *Wege*; dass es nicht den *einen* Königsweg zur Überwindung aller Schwierigkeiten im mathematischen Lernen gibt, ist gerade *ein* solcher Eckpfeiler dieser Forschung.

Auf der anderen Seite lässt sich auf der selben Grundlage aber auch zeigen, dass manches, was nach wie vor nicht selten auf diesem Gebiet unternommen wird, einen Irrweg darstellt. Und weil die Einsicht, sich auf dem falschen Weg zu befinden, Voraussetzung dafür ist, den richtigen zu suchen, möchte ich auch dort beginnen: bei den Irrwegen in der Förderung rechenschwacher Kinder.

Irrweg Nummer 1: Rechenschwache Kinder dadurch fördern zu wollen, dass man sich nicht mit dem Rechnen beschäftigt

Was meine ich damit? Rechnen, Mathematiktreiben sind komplexe geistige Leistungen. Beim Erlernen dieser Leistungen spielen eine Fülle von so genannten »basalen« Teil-Leistungen eine Rolle: die taktil-kinästhetische Wahrnehmung, die visuelle Wahrnehmung, die Wahrnehmung von räumlichen Beziehungen und andere Teilleistungen mehr. Welches genau deren Rolle beim mathematischen Lernen ist: Das ist eine jener Fragen, die auch innerhalb der Mathematik-Fachdidaktik noch nicht befriedigend erforscht ist.

Die Frage, wie Rechenschwächen *entstehen*, ist das eine. Etwas anderes ist aber die Frage, wie Rechenschwächen *überwunden* oder zumindest *gelindert* werden können.

In *dieser* Frage besteht in Fachkreisen weitgehend Konsens dahingehend, dass – um es mit HANS DIETER GERSTER (2002) auf den Punkt zu bringen – **rechnen nur dadurch gelernt wird, dass man mit Kindern rechnet**. Das ist kein Einwand gegen ein Training der genannten basalen Teilleistungen, sofern in diesem Bereich Defizite festgestellt wurden; solche Trainings haben, wie etwa WEMBER (1996) betont, einen »Wert sui generis«. Aber man sollte daran nicht die Hoffnung

knüpfen, dass dadurch rechnerische und weiter gehende mathematische Schwierigkeiten zu beheben oder auch nur zu reduzieren seien.

Dass solche Hoffnungen nicht begründet sind, dafür gibt es einerseits empirische Hinweise. So berichtet BREITENBACH (1992, S. 176) über eine Vergleichsuntersuchung in Diagnose- und Förderklassen: Schüler einer Versuchsgruppe wurden gezielt im Bereich basaler Teilleistungen gefördert. Bei der abschließenden Untersuchung zeigte sich, dass die Schüler in diesen geförderten Bereichen Fortschritte erzielt hatten, sie schnitten jetzt also z.B. bei Tests ihrer visuellen Wahrnehmungsleistungen besser ab als zu Beginn der Förderung. Ein Fortschritt im Bereich ihrer rechnerischen Leistungen war aber nicht erkennbar, im Gegenteil: In diesem Bereich vergrößerte sich ihr Rückstand gegenüber der Kontrollgruppe, die nicht basal gefördert wurde, noch weiter.

So hält denn auch der Neuropsychologe MICHAEL VON ASTER (2001) fest: »Belege für die Wirksamkeit solcher Therapiemaßnahmen (die Rede ist von psychomotorischen, sensorisch-integrativen, oder wahrnehmungsdifferenzierenden Übungsbehandlungen) in Hinblick auf schulische Lernstörungen konnten bisher nicht erbracht werden. Diese Therapien schaden zwar den Kindern in der Regel auch nicht, aber ihre Wirkungen sind, wenn überhaupt, auf die unmittelbar geübten, meist nicht-schulischen Fertigungsbereiche begrenzt.« (von Aster, 2001, S 7)

Neben solchen empirischen Hinweisen lässt sich die Wirkungslosigkeit von mathematikfernen Teilleistungstrainings aber, und das scheint mir wesentlicher zu sein, auch inhaltlich-argumentativ begründen. Dazu ist es aber nötig, ein wenig ins Detail dessen zu gehen darüber, was Rechenschwächen ausmacht. Rechenschwächen bestehen auf kognitiver Ebene darin, dass Kinder einseitige, unzureichende Konzepte über Zahlen, Stellenwerte, Rechenoperationen verfolgen. Ich muss mich hier und im weiteren Verlauf meines Vortrags aus Zeitgründen auf einen dieser Bereiche beschränken, der aber für viele Rechenstörungen zentral ist: das zählende Rechnen.

Rechenschwache Kinder fallen in ihrer Mehrheit dadurch auf, dass sie auch noch in der zweiten, dritten Schulstufe und oft weit darüber hinaus auf Zählstrategien zur Lösung von Plus- und Minusaufgaben zurückgreifen.

Dazu gleich das Eine: Es wäre ein weiterer Irrweg zu sagen: Sollen sie eben zählen! Zählendes Rechnen, auch das ist Konsens in der Unterrichtsforschung, stellt eine Sackgasse in der mathematischen Entwicklung dar. »Zählkinder« geraten zwangsläufig von Schuljahr zu Schuljahr in größere Schwierigkeiten. Und es ist ein Zeichen von didaktischer Ahnungslosigkeit, wenn man diese Kinder sich selbst überlässt und keine Anstrengungen unternimmt, um ihnen Alternativen zum zählenden Rechnen zu eröffnen.

Aber warum bleiben manche Kinder an zählenden Verfahren hängen, während andere im Laufe des ersten, spätestens zweiten Schuljahres nicht mehr darauf angewiesen sind? Nähert man sich diesen Kindern im Sinne einer »konzeptuellen Analyse«, wie das GERSTER/SCHULTZ (1998) in ihrem umfassenden Forschungsbericht getan haben, dann erkennt man: Zählkinder rechnen zählend auf Grund dessen, wie sie über Zahlen denken. Man kann das recht gut nachvollziehen an der Art und Weise, wie sie bestimmte Aufgaben lösen: $8 - 5$ etwa kann ein Kind auf

unterschiedliche Weise bearbeiten. Es kann 8 Finger hochhalten, erkennen, dass eine Hand 5 Finger hat, und diese eine Hand zur Gänze wegnehmen. Oder es hält 8 Finger hoch - und zählt vom 8. Finger 5 Finger einzeln herunter.

Im ersten Fall behandelt es 8 als Zusammensetzung aus 5 und 3; als ein Ganzes, das aus Teilen zusammengesetzt ist, die man wegnehmen oder auch wieder zusammengeben kann.

Im zweiten Fall behandelt es 8 als »Station«, als »Endpunkt« eines Zählvorgangs, der bei 1 begonnen hat. Wenn ich so über Zahlen nachdenke, dann werde ich bei $8 - 5$ nicht einfach *eine Hand weggeben*; ich denke die 8 ja nicht als Gesamtheit, die 5 nicht als deren Teil, den ich wegnehmen kann. Sondern ich bin beim Nachdenken über $8 - 5$ zählend beim 8. Finger angelangt, der als eine bestimmte Station in der Zahlenreihe für sich alleine steht; er hat mit 5 (der 5. Station) nichts anderes zu tun als dass er »weiter hinten« kommt. Jetzt soll ich aber, von 8 ausgehend, auch noch etwas mit der Zahl 5 machen. Auch diese Zahl erreiche ich nur durch Zählen. Bei »minus« oder »weg« muss ich freilich »in die andere Richtung zählen« – das lernen die Kinder in der Regel. Also zählen sie – vom 8. Finger 5 Finger runter.

Was kann nun unternommen werden, um diesen Kindern zu helfen? Nun: Wenn ich weiß, dass das Denken des Kindes über Zahlen und Operationen einem nicht zählenden Rechnen im Wege steht, dann muss ich eben an diesem Denken arbeiten. Es muss mir gelingen, dem Kind zu vermitteln: Zahlen sind Zusammensetzungen aus anderen Zahlen. Wie das gehen kann, dazu später noch etwas mehr. Aber eines sollte klar geworden sein: Hier hilft kein Training von Basisteilleistungen getrennt davon, was das Kind über acht, fünf, drei und Wegnehmen denkt. Das Kind scheitert ja in diesem konkreten Fall daran, dass es sich die Zahlen in einer sehr einseitigen, aber nachvollziehbaren, in sich stringenten Weise zurechtgelegt hat – und nicht etwa daran, dass es nicht links von rechts unterscheiden könnte oder in seinem Körperschema unsicher ist, usw.

So weit also ein paar Argumente dafür, warum nicht nur ich, sondern die überwiegende Mehrheit der Fachautorinnen und -autoren heutiger Zeit basale Teilleistungstrainings als einen Irrweg in der Förderung rechenschwacher Kinder betrachten. Dazu nur noch eine Bemerkung: Vieles von dem, was ich sage, muss in diesem Rahmen thesenhaft bleiben. Es fehlt einfach die Zeit, alles so umfassend zu argumentieren, wie ich es eigentlich gerne würde; vielleicht bietet ja die anschließende Diskussion Gelegenheit zur Vertiefung.

Ich komme zu

Irrweg Nummer 2: Üben im Sinne von: Möglichst viele Rechnungen!

Und ich kann auch diesen Irrweg nur exemplarisch am Teilbereich »zählendes Rechnen« darstellen. Was geschieht denn üblicherweise, wenn Kinder noch in der zweiten Schulstufe und oft weit darüber hinaus Rechnungen nur durch Abzählen lösen können? Ich befürchte, dass allzu oft Folgendes passiert: Es wird »geübt«, wobei dieses Üben im Wesentlichen darin besteht, dass

man dem Kind am Nachmittag mehr von jenen Rechnungen vorsetzt, die es schon am Vormittag in der Schule nur durch Abzählen lösen konnte.

Aber was geschieht dann? Die Rechnungen werden wohl auch am Nachmittag nur durch Zählen gelöst – das Kind weiß ja auch gar nicht, wie es anders gehen sollte. Seine Art über Zahlen zu denken wird aber überhaupt nicht thematisiert, daher auch nicht korrigiert, wenn man dem Kind unter dem Titel »Üben!« Rechnung für Rechnung vorlegt. Also wird es diese Rechnungen wieder zählend lösen. Das Kind übt dann aber genau das, was ihm Probleme schafft: das zählende Rechnen.

Nun wird freilich beim Üben manchmal Wert darauf gelegt, dass das Kind die Rechnung »im Kopf« löst: »Das musst doch schon ohne Finger gehen!« heißt es dann, je nach Tonlage beschwörend, hoffend, drohend oder vielleicht schon etwas resignierend. Und es geht ja vielleicht sogar »im Kopf«: Man kann nämlich auch weiterzählen, ohne die Finger dabei zu verwenden. Das ist dann zwar viel anstrengender als das Zählen mit Fingerhilfe, aber in einem begrenzten Zahlenbereich durchaus machbar. Nur: Für die weitere mathematische Entwicklung des Kindes bedeutet Zählen ohne Finger dasselbe wie Zählen mit Fingern: es erschwert bis verunmöglicht das Erkennen quantitativer Zusammenhänge und operativer Beziehungen, es behindert die Entwicklung von dem, was man »Größenvorstellung« nennt, es steht der Automatisierung der Grundaufgaben dauerhaft im Wege.

Um es noch einmal auf den Punkt zu bringen: Ein Üben, das in der bloßen Aufblähung der zu bewältigenden Aufgaben besteht und sich nicht darum kümmert, auf welche Weise Kinder diese Aufgaben lösen, ist ein Irrweg. Was auf diese Weise geübt und verfestigt wird, sind genau jene Lösungsstrategien, die dem Kind das mathematische Lernen auf höherer Ebene erschweren bis verunmöglichen.

Irrweg Nummer 3: Die Suche nach dem Zauber-Material!

Nun wird natürlich beim Üben nicht einfach nur Rechnung um Rechnung gemacht, sondern es wird gerade bei rechenschwachen Kindern oft und oft Material auf den Tisch gelegt. »Welches Material soll man verwenden?« gehört zu den häufigsten Fragen, die mir von Lehrerinnen und Eltern gestellt werden. Umgekehrt berichten mir Eltern in Beratungsgesprächen immer wieder, sie hätten in all den Monaten, oft Jahren, in denen sie bereits mit ihrem rechenschwachen Kind geübt hätten, »immer alles mit Material gelegt«, wie es denn dann möglich sei, dass das Kind es »immer noch nicht begriffen« hätte?

Nun, das ist leider sehr leicht möglich – deshalb, weil Angreifen und Begreifen eben doch zweierlei sind. Materialhandlungen sind eine unverzichtbare Voraussetzung für mathematische Lernprozesse. Damit aber Kinder wirklich mathematische Einsichten gewinnen, kommt es ganz entscheidend darauf an, *was für Materialhandlungen* das sind und vor allem, *mit welchen Überlegungen Kinder diese Handlungen begleiten*.

Mathematik ist nun einmal eine Frage des *Denkens*. Um Kinder aber auf die richtigen Gedanken zu bringen, genügt es nicht, ihnen passendes Material an die Hand zu geben – zumindest nicht bei allen Kindern. Tatsächlich verstehen wohl viele Kinder das, was es auf dieser Ebene der Mathematik zu verstehen gibt, weitgehend von alleine; aber auch diese Kinder lernen nicht einfach, indem sie mit Material handeln, sondern indem sie aus diesen Handlungen die richtigen Schlüsse ziehen, den mathematischen Gehalt dieser Handlungen durchschauen und verinnerlichen.

Rechenschwache Kinder ziehen dieses Schlüsse nicht, durchschauen und verinnerlichen nicht – zumindest nicht von alleine. Gibt man ihnen Material und achtet nicht weiter darauf, was sie sich dazu denken, dann nutzen sie das Material entweder gar nicht: Dann nämlich, wenn es nicht zu ihren bereits bestehenden Gedanken passt und sie daher nichts damit anzufangen wissen. Oder sie nutzen das Material im Sinne ihrer bereits bestehenden, offenbar unzureichenden Gedanken, und das heißt in dem Bereich, über den ich hier in erster Linie spreche: Sie nutzen das Material wiederum nur für eins: für das Abzählen.

Man muss deshalb ganz klar sagen: Das von vielen verzweifelten Eltern, Lehrerinnen und Förderkräften erhoffte »Zauber-Material« für die Überwindung von Rechenschwächen gibt es nicht und kann es nicht geben. Material ist wichtig; aber es hängt alles davon ab, was damit geschieht, welche Handlungen das Kind damit setzt und welche Schlussfolgerungen es daraus zieht. Wer glaubt, einem rechenschwachen Kind sei schon dadurch geholfen, dass man es »alles mit Material« machen lässt, befindet sich, leider, auf einem Irrweg.

Irrweg Nummer 4: Alles möglichst anschaulich machen!

Wie schon beim Material: Auch Anschauungen, bildliche Darstellungen mathematischer Sachverhalte, sprechen nicht für sich. Anschauen ist eine aktive Leistung des Individuums. Wir sehen in gewisser Weise immer nur das, was wir schon wissen.

Bleiben wir beim Beispiel $8 - 5$: Wenn ich bereits weiß, dass 8 aus 5 und 3 zusammengesetzt ist, dann kann ich in einer strukturierten Darstellung (Zehnerraster mit 5 Punkten oben, 3 Punkten unten) mit einem Blick 8 Punkte erkennen. Habe ich dazu auch noch die Operation des Wegnehmens verstanden, dann kann ich gewissermaßen *sehen*, dass $8 - 5$ 3 ergibt. Weiß ich allerdings nicht, dass 8 aus 5 und 3 zusammengesetzt ist, dann muss ich bereits die Gesamtzahl der Punkte auf dieser Abbildung zählend ermitteln; und auch die Lösungsfindung kann – sofern ich dafür nicht lieber doch auf die Finger zurückgreife – nur durch Abzählen der Punkte erfolgen. Also auch hier: Das bloße Anschauen löst das Problem nicht, an dem rechenschwache Kinder laborieren, eher im Gegenteil: Bestimmte Materialien wie etwa der durchnummerierte Zahlenstrahl werden Kinder eher dazu verführen, zählende Strategien anzuwenden als über Zahlzusammenhänge nachzudenken.

Irrweg Nummer 5: Gedächtnis soll Verständnis ersetzen

Spätestens dann, wenn scheinbar alles versucht wurde und nichts den erwünschten Erfolg hatte, kommt möglicherweise eine andere Variante der »Förderung« ins Spiel: Es müsste doch zu machen sein, so die Hoffnung, dass ein Kind sich zumindest im niedrigen Zahlenbereich die Plus-, Minus- und Zerlegungsaufgaben, die es da so gibt, auswendig merkt – ob es nun verstanden hat, worum es dabei geht oder nicht.

Dazu ist zweierlei zu sagen:

Erstens zeigt die Erfahrung, dass das eben sehr oft tatsächlich nicht zu machen ist, auch nicht bei noch so viel Übung. Es ist ja auch keine geringe Aufgabe: Es gibt alleine im Zahlenraum bis 10 nicht weniger als 66 verschiedene Additionen und ebenso viele verschiedene Minusaufgaben. Es gibt 36 verschiedene Arten, die Zahlen von 2 bis 9 in zwei Teilportionen zu zerlegen. Es ist nicht unmöglich, aber tatsächlich sehr schwer, sich diese 168 Einzelfakten auswendig zu merken; und Einzelfakten sind es tatsächlich, wenn ein Kind Zahlen und Rechenoperationen nicht ausreichend verstanden hat. Für uns folgt aus $5 + 3 = 8$ natürlich auch, dass $8 - 5 = 3$. Für ein rechenschwaches Kind folgt dies, aufgrund *seines* Verständnisses von Zahlen, gar nicht. Es müsste sich also beide Rechnungen jeweils für sich merken; in Summe eben 168 Rechnungen allein im Zahlenraum 10. Wenn das nicht gelingt, sollte man nicht über ein »schwaches Gedächtnis« klagen. Und es sollte einem mehr dazu einfallen als einfach nur: Dann müssen wir halt noch mehr üben!

Zweitens aber: Das Auswendigmerken ohne Erkennen und Verstehen von Zusammenhängen klappt bei manchen Kindern tatsächlich. Das sind jene rechenschwachen Kinder, die über eine außergewöhnliche Merkfähigkeit verfügen und wohl auch über einen beachtlichen Willen; denn Wille und Fleiß braucht es, um sich dutzendweise Zahlenkombinationen zu merken, deren Sinn man nicht so recht versteht. Aber gänzlich unmöglich ist es nicht.

Darum gibt es eben auch rechenschwache Kinder, die nicht (oder nicht mehr) zählend rechnen. Das heißt aber nicht, dass sie keine Probleme im Umgang mit Zahlen hätten: Sie scheitern dann zum Beispiel am Verständnis unseres Stellenwertsystems, stoßen sich nicht daran, wenn bei einer schriftlichen Subtraktion mehr rauskommt als vorher da war, finden keinen Zugang zur Lösung von mathematischen Sachproblemen und vieles mehr.

Also: Auswendigmerken kann das Problem Rechenschwäche nicht lösen; und Kindern ist nicht langfristig damit geholfen, wenn man sich mit ihnen auf diesen Weg begibt.

Geholfen ist ihnen freilich auch nicht mit

Irrweg Nummer 6: Warten, bis der Knopf aufgeht

Diese Hoffnung, irgendwann einmal müsste ein rechenschwaches Kind doch quasi von selbst, gewissermaßen durch »Nachreifung«, einen Zugang zur Welt der Zahlen finden, ist leider so gut

wie immer unbegründet. Wenn ein Kind sich im mathematischen Grundlagenbereich in einseitigen Konzepten verfangen hat, dann führt jeder weitere im Unterricht dazukommende Bereich zwangsläufig zu nur noch mehr Schwierigkeiten.

Wir haben etwa eine Studie von GRAY aus dem Jahr 1991, die zeigt: Kinder, die mit 8 Jahren noch an zählenden Verfahren festhalten, kommen auch bis zum Alter von 12 Jahren nicht davon los (so weit reicht die Studie; aber es ist nicht abzusehen, warum sich in höherem Alter noch etwas ändern sollte) – mit allen negativen Konsequenzen für höhere mathematische Anforderungen.

Fazit: Nicht abwarten, sondern fördern; aber nicht auf einem der genannten Irrwege, sondern auf dem Boden der Rechenschwächeforschung der letzten Jahre.

Ich komme damit zum zweiten Teil, von den Irrwegen zu den möglichen Wegen. Wie schon gesagt: Wegen, nicht Weg. Hier geht es nicht um die »eine Methode«, den einen »Königsweg«. In Detailfragen der Förderung werden Sie auch unter namhaften Autoren wie GERSTER, SCHIPPER, LORENZ einiges an Unterschieden, teils auch einander Widersprechendes finden. Dennoch: Aus der aktuellen Forschung lassen sich eine Reihe von Forderungen für eine gezielte Förderung rechenschwacher Kinder ableiten, die - denke ich - innerwissenschaftlich außer Streit gestellt werden können. Wer immer auf diesem Gebiet tätig werden will, müsste sich mit diesen Forderungen zumindest auseinandersetzen.

Forderung Nummer 1: Ausgangspunkt und dauerhafte Begleitmaßnahme jeder Förderung muss eine sorgfältige »Denkanalyse« sein.

Der Ausdruck »Denkanalyse« ist in diesem Zusammenhang, so glaube ich jedenfalls, auf meinem Mist gewachsen; in der Fachliteratur finden Sie dafür eher das Wort »Fehleranalyse«. Nur: Es geht gar nicht unbedingt nur um *Fehler*. Ein Kind, das in der dritten Schulstufe $7 + ? = 15$ zählend löst und dabei auf 8 kommt, hat keinen Fehler gemacht – trotzdem hat es ein Problem; und die Grundlage dieses Problems ist sein mathematisches *Denken*. Daher *Denkanalyse*: Nur wenn ich weiß, wie ein Kind über Zahlen, Stellenwerte, Rechenoperationen denkt, kann ich sinnvolle Fördermaßnahmen von nicht zielführenden Maßnahmen unterscheiden.

Ich muss also das mathematische Denken der Kinder ernst nehmen, auch und gerade dort, wo Kinder zu falschen Lösungen kommen; ich muss anerkennen, dass sie das aufgrund von Überlegungen tun, die ihnen selbst richtig erscheinen; ich muss sie dazu bringen, über diese Überlegungen Auskunft zu geben, nicht nur verbal (was mitunter schwierig ist), sondern vor allem auch durch Vorzeigen ihrer Lösungswege; und ich muss daraus aufgrund meines Fachwissens und meiner Erfahrung die richtigen Schlüsse ziehen. Und zwar nicht nur zu Beginn der Förderung, im Sinne einer »Eingangsdiagnostik«, sondern laufend, auf jeder Stufe der Förderarbeit immer wieder aufs Neue.

Forderung Nummer 2: Mit rechenschwachen Kindern muss ein mathematischer Neuaufbau unternommen werden – unter Beachtung der aktuellen fachdidaktischen Forschung

Mathematischer Neuaufbau heißt: Wenn die Denkanalyse ergibt, dass die Schwierigkeiten des Kindes im mathematischen Grundlagenbereich wurzeln: im Verständnis von Zahlen, Stellenwerten, Rechenoperationen – dann muss auch an dieser Wurzel gearbeitet werden. Da aber Mathematik über weite Strecken hierarchisch aufgebaut ist, folgt daraus nicht weniger als ein Neuaufbau des kindlichen mathematischen Denkens. Wie das im Einzelnen geht – nun, ich hoffe, Sie haben nicht erwartet, dass Sie das in diesem knapp drei Viertel Stunden langen Referat von mir hören. Um das nämlich auch nur für den Teilbereich »zählendes Rechnen« halbwegs umfassend darzustellen, müssten wir uns schon ein paar Stündchen Zeit nehmen.

Sie müssen mir aber auch wirklich nicht böse sein, dass ich Ihnen hier Geheimnisse vorenthalten würde, denn: Was im Einzelnen getan werden kann, um mit Kindern auf welcher Stufe der Grundschulmathematik auch immer das nötige Verständnis zu erarbeiten – das ist gar kein Geheimnis. Es lässt sich nachlesen, es lässt sich studieren, eine ganze Reihe von Autoren (ich übrigens auch) hat dazu lesenswerte Bücher veröffentlicht. Es geht schlicht und einfach darum, sich jenes Wissen anzueignen, welches die Mathematik-Fachdidaktik heutzutage anzubieten hat. Das ist zeitaufwändig, keine Frage; da gibt's durchaus auch ungeklärte oder unzureichend geklärte Bereiche; aber die Unterrichtswissenschaft entwickelt sich ja auch weiter, und wer versucht, auf ihrer Höhe zu bleiben, hat auch die bestmögliche Grundlage dafür, rechenschwachen Kinder zu helfen.

Also: Wer's im Detail wissen will, muss Mathematik-Fachdidaktik der Grundschule pauken; das kann auch ich Ihnen nicht ersparen. Einige allgemeine Gesichtspunkte lassen sich aber auch in diesem Rahmen formulieren. Da wäre einmal

Forderung Nummer 3: Die Förderung muss auf Verständnis, auf Einsicht in mathematische Zusammenhänge abzielen

Nichts wäre in der Förderung rechenschwacher Kinder falscher als der Verzicht auf dieses Verständnis, etwa mit der Rechtfertigung: Das Kind habe nun doch einmal bewiesen, dass es quantitative Zusammenhänge nicht verstehen kann, also gehe es darum, ihm Regeln, Rezepte zu geben und es zum Beispiel das kleine Einsundeins und kleine Einmaleins auswendig lernen zu lassen, damit es irgendwie doch mit Zahlen zurecht komme.

Erstens hat das Kind nur eines bewiesen: Dass es Mathematik so, wie sie ihm bisher geboten wurde, nicht versteht; bzw. nicht so versteht, wie wir das gerne hätten, denn das Kind hat sich ja sehr wohl sein eigenes Verständnis der Sache zurechtgereimt.

Zweitens: Verzichte ich in der Förderung auf Verständnis, dann verzichte ich auch darauf, das Kind in seinem *mathematischen* Denken zu fördern; denn Mathematik ist ohne Verständnis nun einmal nicht zu haben. Jetzt kann man natürlich sagen: Was soll's, die Mathematik ist mir wurscht,

Hauptsache, das Kind kann im Alltag mit Zahlen und Größen umgehen. Aber kann es das auf der Grundlage von unverständlichen Regeln?

Das Dritte wurde schon gesagt: Ohne Einsicht in quantitative Zusammenhänge ist es in der Regel auch um die Chancen des Auswendiglernens schlecht bestellt. Umgekehrt aber: Wenn ein Kind den Zusammenhang zwischen Wegnehmen und Dazugeben kapiert hat, dann wird es beispielsweise kein Problem haben, die Aufgaben $8 - 7$ wie auch $9 - 8$ wie auch $7 - 6$ (im Wissen um $7 + 1 = 8$, $8 + 1 = 9$, $6 + 1 = 7$) ohne Zählen zu lösen und auf dieser Grundlage auch zu automatisieren. Verständnis belastet nicht, es *entlastet* das Gedächtnis.

Forderung Nummer 4: Material und Anschauung müssen als Leiter, nicht als Krücke eingesetzt werden

Ich habe schon versucht darzustellen, warum Material, auch Anschauung im mathematischen Lernprozess einerseits wichtig sind, andererseits durchaus auch Gefahren in sich bergen, jedenfalls nicht schon von selbst zum richtigen Verständnis führen. Wer rechenschwache Kinder fördern will, muss diese Zusammenhänge kennen und beachten. Kurz gefasst geht es darum, Material und Anschauung als Leiter, als Aufstiegshilfe zum Verständnis einzusetzen – und zu verhindern, dass Material zur bloßen Krücke, zum letztlich immer untauglichen Ersatz für fehlendes Verständnis wird.

Damit das gelingen kann, müssen Materialhandlungen in einen didaktischen Gesamtplan eingebettet sein. Es geht nicht einfach ums Handeln, sondern darum, dass beim Handeln mathematische Gesetzmäßigkeiten durchschaut werden; dafür müssen diese Handlungen aber auch entsprechend organisiert sein. Gewisse Schritte sind erst möglich, wenn anderes bereits verstanden wurde. Für jeden weiterführenden Schritt muss das Material in seiner Struktur das auch widerspiegeln, was es zu begreifen gilt. Der durchnummerierte Zahlenstrahl oder das Hunderterhaus sind beispielsweise nicht geeignet, um das Bündelungsprinzip unseres Dezimalsystems zu entdecken und zu verstehen. Ist aber geeignetes Material gefunden, dann geht es in den Handlungen selbst nicht um Quantität, sondern um Qualität. Verständnis entsteht nicht dadurch, dass ein Kind möglichst oft, möglichst lange mit Material arbeitet. Sondern es geht darum, die Materialhandlungen des Kindes mit den richtigen Fragestellungen zu begleiten, das Kind dazu zu animieren, die Handlungen in der Vorstellung erst teilweise, dann vollständig vorwegzunehmen. Dabei hat es sich bewährt, das Material recht bald schon nur noch »verdeckt« einzusetzen, also etwa unter einem Tuch verschwinden zu lassen, oder dem Kind die Augen zu verbinden, während es der Förderperson ansagt, was diese Schritt für Schritt mit dem Material durchzuführen hat.

Nun können Sie mir natürlich entgegenhalten: Aber all das geht doch nur, wenn ich mit einem Kind eins-zu-eins arbeiten kann, in einer Klasse mit 25, 30 Kindern ist das unmöglich! Stimmt natürlich, und daraus folgt

Forderung Nummer 5: Einzelförderung und Befreiung von Lehrplanzwängen

Auch mit dieser Forderung befinde ich mich im Einklang mit der aktuellen Forschung. Wobei man klar unterscheiden muss: *Prävention, Vermeidung* von Rechenstörungen ist sehr wohl im Klassenverband möglich – dann nämlich, wenn bereits im Unterricht die wesentlichen Forderungen der aktuellen mathematik-didaktischen Forschung erfüllt werden.

Dennoch besteht in der Wissenschaft Einigkeit darüber, dass Rechenstörungen selbst durch »optimalen« Unterricht nicht zu 100 Prozent vermeidbar sind. Wenn nun aber eine Rechenstörung spätestens in der zweiten Schulstufe manifest geworden ist – dann wird tatsächlich ohne Einzelförderung keine entscheidende, dauerhafte Besserung zu erreichen sein; und dann kommt man auch nicht umhin, den Lehrplan erst einmal Lehrplan sein zu lassen und genau dort anzusetzen, wo die mathematischen Probleme des Kindes nun einmal ihren Ausgang nehmen.

Forderung Nummer 6: Psychische Entlastung im »Gesamtsystem«

Was ich bislang ausgeblendet habe, was aber freilich in der Förderung ganz und gar nicht ausgeblendet werden darf: Rechenstörungen spielen sich natürlich nicht nur auf der kognitiven Ebene ab, sondern betreffen unweigerlich das Kind in seiner gesamten Persönlichkeit. Beständige Misserfolge in einem zentralen Schulfach bleiben kaum ohne Auswirkungen auf die kindliche Psyche. Auch auf dieser Ebene hängt freilich vieles davon ab, wie wir Erwachsene dem Kind begegnen.

- Wir können seine Probleme mit Mathematik als das erkennen, was sie sind; wir können es ohne Stigmatisierung bestmöglich fördern und die vielleicht dennoch erkennbaren Grenzen akzeptieren, ohne das Kind deshalb weniger zu lieben und zu achten.
- Wir können sein frühes Scheitern an der Welt der Zahlen aber auch für ein Zeichen von mangelnder Intelligenz halten, kontraproduktiv üben, den unvermeidlichen Misserfolg dieses Übens dem Kind vorwerfen, weil es angeblich faul, unwillig, unkonzentriert sei – und damit alles noch viel schlimmer machen.

Wie wir, wie Schule und Familie in dieser Hinsicht mit einem rechenschwachen Kind umgehen: Das ist unter Umständen entscheidend dafür, ob eine Rechenschwäche zu sekundären psychischen Störungen, Verhaltensauffälligkeiten, familiären Zerwürfnissen führt – oder ob es gelingt, durch die in jedem Fall notwendige mathematische Förderung das Problem zu entschärfen, vielleicht sogar zu überwinden. Wer rechenschwache Kinder fördern möchte, muss also die Zusammenhänge in diesem Gesamtsystem kennen – und so weit wie möglich versuchen, sie im Interesse des Kindes zu beeinflussen. Hier ist hohe pädagogisch-psychologische Kompetenz gefragt – und in Einzelfällen vielleicht auch die Zusammenarbeit mit Familientherapeutinnen oder Psychologinnen.

Bevor ich Schluss mache und Sie um Fragen, Einwände, Diskussionsbeiträge bitte, noch ein kurzes Fazit von meiner Seite: Ich denke, dass das, was ich darzustellen versucht habe, Mut und Hoffnung

geben kann: Rechenschwachen Kindern kann geholfen werden; fachdidaktische Forschung kann dazu jetzt schon viel beitragen, und sie macht laufend Fortschritte.

Auf der anderen Seite muss klar gesagt werden: die derzeitige Situation, gerade in Österreich, gibt wenig Anlass für Mut und Hoffnung. Warum?

1. Die aufgezeigten Möglichkeiten der Prävention von Rechenstörungen im Unterricht bleiben zumeist ungenutzt, und zwar deshalb, weil Aus- und Fortbildung in Österreich Lehrerinnen und Lehrer auf diese Aufgabe unzureichend bis gar nicht vorbereiten und auch viele in Österreich approbierte Schulbücher nicht dem Stand der didaktischen Forschung entsprechen. Ich kann das an dieser Stelle erst einmal nur behaupten, habe es an anderer Stelle mehrfach, auch nachlesbar, nachzuweisen versucht; aber meine Erfahrung ist, dass gerade Lehrerinnen ohnehin selbst sehr genau wissen, dass es so ist. Und sie leiden auch darunter, denn das möchte ich klar festhalten: Die einzelne Lehrerin, der einzelne Lehrer trägt nicht die Verantwortung für diese Versäumnisse.
2. Mangels Fachwissen werden Rechenschwächen in der Schule in der Regel zu spät, wenn überhaupt erkannt. Früherkennung ist aber entscheidend für die Frage, mit welchem Aufwand und welchen Erfolgschancen dem Problem begegnet werden kann.
3. Wenn ein Kind endlich doch als rechenschwach erkannt wurde, fehlt es an Fördermöglichkeiten. Die wenigen, die es gibt, sind in der Regel von Eltern privat zu bezahlen – ohne dass Eltern die Garantie hätten, dass dann mit ihren Kindern auch ziel führend gearbeitet wird. Denn das ist auch klar: Wenn der Staat die Förderung rechenschwacher Kinder zur Privatsorge von Eltern erklärt, dann findet die Förderung in vielen Fällen wegen Geldnöten eben nicht statt. Dann gibt es zweitens kaum eine Existenzgrundlage für Menschen, die rechenschwache Kinder auf wissenschaftlicher Basis fördern wollen. Und dann entsteht drittens unweigerlich eine Grauzone von unseriösen Anbietern, die davon leben, dass verzweifelnde Eltern sich an jeden Strohalm klammern, der Rettung verspricht.

Fazit: Einerseits wissenschaftlich begründbare Hoffnung, andererseits eine Situation, die mich persönlich wütend macht. Aber ich bin in all den Jahren bescheiden geworden: Wenn dieses Symposium auch nur ein bisschen dazu beiträgt, die aufgezeigten Missstände zu ändern, würde es mich schon freuen.

Literaturbelege zum Referat:

Von Aster, M. (2001): Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern. Manual. Frankfurt am Main: Swets.

Breitenbach, E. (1992). Unterricht in Diagnose- und Förderklassen. Neuropsychologische Aspekte schulischen Lernens. Heilbrunn: Klinkhardt.

Fritz A./Ricken, G./Schmidt, S. (Hrsg.) (2003): Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz.

Gaidoschik, M. (2003): Rechenstörungen: Die »didaktogene Komponente«. Kritische Thesen zur »herkömmlichen Unterrichtspraxis« in drei Kernbereichen der Grundschulmathematik. In: Lenart et al. (2003), S. 128 – 153.

Gerster, H. D. (2002): Helfen »basale Trainings«? Hilft die Neuropsychologie? Unterlagen zur LehrerInnenfortbildung. PH Freiburg.

Gerster, H.-D./Schultz, R. (1998): Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Bericht zum Forschungsprojekt Rechenschwäche – Erkennen, Beheben, Vorbeugen. Freiburg im Breisgau: PH-Freiburg.

Gerster, H.D. (2003a): Schwierigkeiten bei der Entwicklung arithmetischer Konzepte im Zahlenraum bis 100. In: Fritz et al. (2003), S. 201 – 221.

Gerster, H. D. (2003b): Schwierigkeiten beim Erwerb arithmetischer Konzepte im Anfangsunterricht. In: Lenart et. al. (2003), 154 – 160.

Gray, E.M. (1991): An Analysis of Diverging Approaches to Simple Arithmetic: Preference and its Consequences. Educational Studies in Mathematics., 22, 551-574.

Lenart, F./Holzer, N./Schaupp, H. (Hg.) (2003): Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung. Graz: Leykam.

Lorenz, J.H. (2003): Lernschwache Rechner fördern. Berlin: Cornelsen.

Lorenz, J.H. (1992): Anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht. Mentales visuelles Operieren und Rechenleistung. Göttingen: Hogrefe.

Moser Opitz, E. (2001): Zählen, Zahlbegriff, Rechnen. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.

Empfehlenswerte Literatur mit konkreten Anregungen für Unterricht und Förderarbeit:

Gaidoschik M. (2002): Rechenschwäche – Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern. Wien, öbv-htp, 2002

Gaidoschik M. (Hrsg.): Österreichisches Rechenschwäche Magazin. Halbjahresschrift des Vereins für Lern- und Dyskalkulietherapie. Bestellung über den Verein, 1070 Wien, Lerchenfelder Str. 125/13.

Gerster, H.-D. (1994): Arithmetik im Anfangsunterricht. In: Abele et. al. (Hg.) (1994), Handbuch zur Grundschulmathematik, Band 1. Stuttgart: Klett, S. 35 – 102.

Krauthausen, G. (1998): Lernen – Lehren – Lehren lernen. Leipzig – Stuttgart – Düsseldorf: Klett.

Krauthausen, G./Scherer, P. (2001): Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg – Berlin: Spektrum.

Lorenz, J.H./Radatz, H. (1993): Handbuch des Förderns im Mathematik-Unterricht. Hannover: Schroedel.

Radatz, H./Schipper, W., Ebeling, A./Dröge, R. (1996): Handbuch für den Mathematikunterricht, 1. Schuljahr. Hannover: Schroedel.

Radatz, H./Schipper, W., Ebeling, A./Dröge, R. (1999): Handbuch für den Mathematikunterricht, 2. Schuljahr. Hannover: Schroedel.

Scherer, P. (1999): Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch Fordern. Band 1: Zwanzigerraum. Leipzig – Stuttgart – Düsseldorf: Klett.

Wittmann, E. Ch. / Müller, G. N. (1994): Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1. Stuttgart – Düsseldorf – Berlin – Leipzig: Klett.