

Der „Gipfel des Grauens“ – und wie er seinen Schrecken verliert

Einige Anregungen für die gezielte Förderung bei Textaufgaben

1. Warum Textaufgaben (nicht nur, aber besonders auch) für „rechenschwache“ Kinder so schwierig sind

„Mein Kind kann nicht logisch denken!“ – Das ist ein Satz, den wir in unseren Beratungsstellen in Wien und Graz immer wieder zu hören bekommen. Und als Begründung für dieses harte Urteil wird zumeist die Art und Weise angeführt, wie das betroffene Kind mit dem wohl für alle Kinder schwierigsten Bereich der Grundschulmathematik umgeht: Textaufgaben.

Dazu ein beliebiges Beispiel: Ein 10jähriges Mädchen wird von uns Ende der vierten Schulstufe mit folgender Aufgabe konfrontiert: „Ein Tischler zersägt ein 3 m 20 cm

langes Brett in 4 gleich lange Stücke. Wie lange ist jedes Stück?“ Das Mädchen fängt sofort zu rechnen an, und zwar so:

$$\begin{array}{r} 20 \cdot 3 \\ \hline 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} -60 \\ \hline 4 \\ \hline 56 \end{array}$$



Die Antwort: „Jedes Stück ist 56 Meter lang!“

Mangel an Denkfähigkeit? Das scheint angesichts solcher Hervorbringungen eine plausible Erklärung zu sein.

Andererseits: Dieselben Eltern, die hier „Logikmangel“ vermuten, kennen ihr Kind und wissen genau, wie aufgeweckt es in anderen Zusammenhängen oft ist. ➔ S. 4

Distr. Bulls © Bill Watterson

Österreichische Kinder müssen schlauer sein als bayrische. Muss das sein?

Für eine Lehrplanänderung bezüglich der schriftlichen Subtraktion nach deutschem Vorbild

1. Denn sie wissen nicht, was sie tun

Der durchschnittlich gebildete österreichische Erwachsene kann schriftlich subtrahieren – so vermuten wir. Weiß er auch, was er dabei tut?

Nehmen wir ein beliebiges Beispiel:

$$\begin{array}{r} 563 \\ -238 \\ \hline 325 \end{array}$$

Wie rechnet und denkt ein Österreicher da? Wenn er sich noch richtig an seine Schulzeit erinnern kann, vermutlich so: „Acht und **fünf** ist dreizehn? (*Fünf an, eins weiter. Drei und eins ist vier.*) Vier und **zwei** ist sechs. (*Zwei an.*) Zwei und **drei** ist fünf. (*Drei an. Ergebnis: Dreihundertfünfundzwanzig.*)“

Im Rahmen von Schulungen für Eltern rechenschwacher Kinder sind wir manchmal so „böse“ und bitten die Teilnehmer, eine *Erklärung* für das geschilderte Verfahren zu versuchen. ➔ S. 2

Anstelle eines Editorials: Ein Bettelbrief

Wir wissen aus vielen, vielen positiven Rückmeldungen, dass unsere kleine Zeitschrift mit großem Interesse angenommen wird. Das freut uns. Und es macht uns Mut, etwas zu tun, was uns gar nicht freut: übers Geld zu reden.

Das Österreichische Rechenschwäche Magazin wird von Überzeugungstätern gemacht: Für das Verfassen und Redigieren von Artikeln fließt kein Cent Honorar. Dennoch haben wir ein massives Finanzproblem. Dafür sorgen einerseits die Druck- und Versandkosten. Und andererseits die Tatsache, dass unsere Suche nach Spendern und Sponsoren bislang ziemlich erfolglos geblieben ist. (An dieser Stelle noch einmal herzlichen Dank jenen wenigen, die uns Unterstützung in Form eines Förderabonnements zukommen lassen!)

Die Konsequenz daraus: Wir werden das Magazin in Zukunft, wenn überhaupt, nur noch einmal im Jahr in gedruckter Form anbieten können. Möglicherweise halten Sie auch bereits die letzte gedruckte Ausgabe in Händen.

Abzuwenden ist diese Konsequenz nur dann, wenn sich ein genügend großer Teil von Ihnen doch entschließen könnte, den nominellen Heftpreis von 1 Euro auch tatsächlich zu überweisen. Uns ist klar, dass die Überweisung eines so geringen Betrages etwas Lächerliches an sich hat – vor allem auch ➔ S. 2

Inhalt

Gezielte Förderung bei Textaufgaben	1, 4-7
Schriftliche Subtraktion	1-3
Literatur-Tipp	7
Veranstaltungshinweise	8
Was wir für Sie tun können	8

deshalb, weil sich ein denkbar schlechtes Verhältnis zu den Überweisungskosten ergibt. Andererseits würde uns die Summe aus ausreichend vielen „lächerlichen“ Überweisungen ermöglichen, Ihnen auch im Frühjahr wieder ein mit Informationen und Anregungen volles Blatt ins Haus zu schicken.

Daher die Bitte: Denken Sie bei Ihrem nächsten Besuch in Ihrer Bank an uns und füllen Sie einen Zahlschein aus. Und wenn Ihnen 1 EUR für eine Überweisung zu gering erscheint: Wie wäre es damit, gleich 2 EUR in einem für beide Hefte eines Jahres zu überweisen? Oder gar, sagen wir, 5 EUR, im Sinne eines Förderabos?

In jedem Fall: Das Konto hat die Nummer **238 118 431 00** und lautet auf: Verein für Lern- und Dyskalkulie-therapie, 1070 Wien, bei der Bank Austria, BLZ 12000, Verwendungszweck: Rechenschwäche-Magazin.

Und herzlichen Dank im voraus, Ihr



- Warum sagt man dauernd „und“ (bzw., je nach eingelernter Sprechweise, „und wieviel?“) – wo es sich doch um eine „Subtraktion“, also ein „Wegnehmen“ handelt?
- Warum sagt bzw. denkt man gleich bei der ersten Teilrechnung „8 und wieviel ist 13?“ – obwohl doch „oben“ eine 3 steht und nicht 13?
- Was soll das „1 weiter“? Es geht doch, noch einmal, ums Wegnehmen, warum wird dann auf einmal 1 dazugegeben?

Tatsache ist: Wir haben noch kaum einen Erwachsenen (Volksschullehrerinnen ausgenommen) getroffen, der alle diese Fragen richtig beantworten konnte.

Und das ist auch tatsächlich nicht so einfach. Wir versuchen's trotzdem in aller Kürze:

2. Ein wahrlich anspruchsvolles Rechenverfahren

Hier also die (mit dem Anspruch auf Kürze, nicht aber auf „Kindgemäßheit“ formulierten!) Antworten auf oben gestellte Fragen:

- Das Ergebnis einer Subtraktion kann auch dadurch ermittelt werden, dass man vom Subtrahenden (der Zahl, die weggenommen wird) zum Minuenden (der Zahl, von der weggenommen wird) ergänzt (daher „und wieviel?“)

■ Bei der Subtraktion gilt das „Monotoniegesetz“, soll heißen: Wenn ich zu beiden Zahlen einer Minusrechnung gleich viel dazugebe, dann ändert sich das Ergebnis nicht. Ein Beispiel: $7 - 5 = 2$. Ich gebe zu beiden Zahlen 10 dazu und erhalte die Rechnung $17 - 15$, Ergebnis ist wieder 2. Das in Österreich übliche schriftliche Verfahren beruht auf diesem mathematischen Gesetz: Die an der Einerstelle ablesbare Ergänzung „8 und wieviel ist 3“ lässt sich nicht durchführen. Daher wird zum Minuenden (der „Zahl oben“) 10 dazugegeben. Deshalb rechnet man „8 und wieviel ist 13“?

■ Gemäß dem Monotoniegesetz muss man nun allerdings (damit das Ergebnis richtig bleibt) auch zum Subtrahenden (der „Zahl unten“) 10 dazugeben. Das geschieht im nächsten Schritt: Hinter dem „1 weiter“ und dem darauffolgenden „3 + 1 = 4“ verbirgt sich diese „ausgleichende“ Addition von 10 Einern = 1 Zehner (das +1 erfolgt ja an der Z-Stelle der Rechnung!).

Falls Ihnen, geneigte Leserin, geneigter Leser, nun der Kopf raucht, bitten wir erstens um Verzeihung: Das Verfahren ist nun einmal so anspruchsvoll, wie es ist. Zweitens können wir Sie beruhigen: Wie vermutlich Millionen von Österreichern beweisen, muss man dieses Verfahren gar nicht erklären können, um es dennoch halbwegs sicher und flüssig anwenden zu können.

Drittens aber müssen wir Sie fragen: Soll man von Acht- bis Neunjährigen verlangen, dass sie dieses Verfahren verstehen?

Der österreichische Lehrplan für Mathematik an Volksschulen tut genau das. Für die dritte Schulstufe sieht er unter „Gewinnen der schriftlichen Rechenverfahren“ beim Subtrahieren erstens explizit das „Ergänzungsverfahren“ vor - also ein Verfahren auf Grundlage der „Und wieviel?“-Frage und nicht des Wegnehmens. Zweitens spricht der Lehrplan vom „Begründen der Rechenschritte nach Einsicht in die ... zugrundeliegenden Rechenregeln“ und führt dazu ausdrücklich die „Monotonie der Subtraktion“ an. Es ist also genau das oben beschriebene Verfahren – und nur dieses – dem österreichischen Lehrplan gemäß.

3. Andere Länder, andere Sitten

Tatsächlich lässt sich das schriftliche Subtrahieren auf verschiedenste Weise durchführen. Und europaweit betrachtet ist das „österreichische Verfahren“ ein klarer Außenseiter: In Ländern wie Italien, Spanien, Portugal, der Türkei – und neuerdings

auch in Bayern, siehe unten! – wird gänzlich anders subtrahiert.

In all diesen Ländern wird beim schriftlichen Subtrahieren von der Grundüberlegung des Wegnehmens (und nicht des Ergänzens) ausgegangen. Dies kann am besten wieder an unserem Eingangsbeispiel erläutert werden:

$$\begin{array}{r} 5 \\ 563 \\ - 238 \\ \hline 325 \end{array}$$

„Ich soll 8 Einer wegnehmen. Die Ausgangszahl hat aber nur 3 Einer. Also muss ich einen von den 6 Zehnern der Ausgangszahl in 10 Einer umtauschen. Dadurch erhalte ich $10 + 3 = 13$ Einer. Nun kann ich die 8 Einer wegnehmen, bleiben im Ergebnis 5 Einer. Von den (nach dem Umtauschen) verbliebenen 5 Zehnern der Ausgangszahl nehme ich, wie gefordert, 3 Zehner weg, es bleiben im Ergebnis 2 Zehner. Von den 5 Hundertern nehme ich 2 Hunderter weg, es bleiben 3 Hunderter – fertig.“

Was hier bewusst ausführlich beschrieben wurde, im tatsächlichen Rechnen eines Italieners oder Spaniers aber ebenso automatisiert abläuft wie bei einem Österreicher das Ergänzen, ist ein einfach zu verstehender Vorgang. Die Subtraktion wird tatsächlich als *Subtraktion*, also als „Wegnehmen“ durchgeführt, Stelle für Stelle. Und sofern an einer Stelle mehr weggenommen werden muss, als die Ausgangszahl hergibt, wird getauscht – nach dem Grundprinzip unseres Stellensystems, dass jede Stelle in genau 10 Einheiten der nächstkleineren Stelle umgetauscht werden kann:

1 Z = 10 E, 1 H = 10 Z, 1 T = 10 H, usw. ...

Wer nun diese Beschreibung gelesen hat und selbst von Kindheit an das „österreichische Verfahren“ gewohnt ist, wird demgegenüber das „Wegnehm-Tauschverfahren“ möglicherweise für abwegig, umständlich, kompliziert halten. Man sollte da aber nicht vorschnell urteilen: Die „Macht der Gewohnheit“ lässt einem das Neue, Ungewohnte bald einmal auch schwierig erscheinen.

4. Warum kompliziert, wenn es auch einfach geht?

Tatsächlich beschäftigt sich die mathematikdidaktische Forschung seit langem mit der Frage, welches von den möglichen Subtraktionsverfahren denn das „beste“ sei. Objektiv betrachtet (also getrennt von Fragen der national eben unterschiedlichen „Gewohnheiten“) lassen sich sowohl beim „österreichische Verfahren“ wie auch beim „Wegnehm-Tauschverfahren“ eine Reihe von Pro- und Contra-Argumenten anführen. Bezeichnender Weise hat sich aber gerade in

Deutschland, wo bis vor kurzem das „österreichische“ (oder auch „süddeutsch“ genannte) Verfahren genau wie in Österreich lehrplanverbindlich war, in den letzten Jahren die Auffassung durchgesetzt, dass das „Wegnehm-Tauschverfahren“ mindestens in gleicher Weise, wenn nicht besser für den Unterricht an Grundschulen geeignet sei.

Grundlage dafür war u.a. eine Studie aus dem Jahre 1988 (Mosel-Göbel) mit folgendem Ergebnis:

■ 80% der Kinder, die ein Wegnehm-Tauschverfahren gelernt haben, können ihre Rechnungen auf eine Art begründen, die Einsicht in das Verfahren zeigt - gegenüber nur 10% jener Kinder, die das Ergänzungsverfahren gelernt haben.

Vergleicht man die beiden Verfahren inhaltlich, dann ist das auch nicht weiter erstaunlich: ■ Das Wegnehm-Tauschverfahren bringt (im Unterschied zur „Und-wieviel?-Frage“) das Wegnehmen unmissverständlich zum Ausdruck.

■ Das Wegnehm-Tauschverfahren lässt sich Schritt für Schritt aus Materialhandlungen ableiten. Der Minuend, also die „obere Zahl“ der Subtraktion, wird mit Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfeln (oder auch mit Rechengeld) dargestellt. Davon muss so viel weggenommen werden, wie die „untere Zahl“ angibt. Wenn das an einer Stelle nicht möglich ist, muss getauscht werden. Das ist für jedes Kind verständlich, das erstens begriffen hat, was überhaupt „wegnehmen“ heißt; und zweitens weiß, dass ein Zehner in 10 Einer, ein Hunderter in 10 Zehner usw. getauscht werden können. Es gibt keinen vergleichbar transparenten Weg, um das „österreichische Verfahren“ aus Materialhandlungen zu gewinnen.

Und deshalb halten etwa Radatz, Schipper, Dröge und Ebeling in ihrem „Handbuch für den Mathematikunterricht – 3. Schuljahr“ unmissverständlich fest:

■ „Das Abziehen mit Entbündeln ist das beste Verfahren, wenn Einsicht angestrebt wird.“

5. Verstehen – ein Luxus?

Nun könnte man einwenden: „Wozu braucht es Verständnis? Hauptsache, die Kinder kommen zu einem richtigen Ergebnis!“ Und wie eingangs dargelegt: Beim Ergänzungsverfahren kommt man durchaus auch dann zu richtigen Ergebnissen, wenn

man nicht den blassesten Schimmer davon hat, was man da eigentlich tut.

Da stellt sich nun freilich die Frage, was wir unseren Kindern in der Schule vermitteln wollen: Rechnen als nicht weiter verstehbares Anwenden geheimnisvoller Regeln. Oder

Rechnen als *mathematische* Tätigkeit, die jederzeit begründet werden kann, die Einsichten in die quantitative Seite der Realität vermittelt und auf deren Grundlage die quantitativen Probleme dieser Welt verstanden und gelöst werden können?

Mit dem Blick auf die schwächeren Schüler kommt ein gewichtiges Argument gegen das „Ergänzungsverfahren“ hinzu: Es stimmt zwar, dass die Mehrzahl der Kinder beim Subtrahieren nach dem Ergänzungsverfahren auch ohne Verständnis zu meist richtigen Ergebnissen gelangt.

Gerade das Ergänzungsverfahren provoziert aber auch eine Reihe von Fehlern, die nicht nur, aber besonders bei sogenannten „rechenschwachen“ Kindern oft bis in die Sekundarstufe hinein beobachtet werden können.

Nur zwei Beispiele dafür:

$$\begin{array}{r} 533 \\ - 231 \\ \hline 762 \end{array}$$

Dieses „Umkehren der Operation“ (plus statt minus) kann an einzelnen Stellen (wie im gewählten Beispiel) oder auch an allen Stellen einer schriftlichen Subtraktion auftreten. Natürlich ist dieser Fehler auch auf Grundlage eines Wegnehm-Tauschverfahrens *möglich*. Das Ergänzungsverfahren fordert den Fehler aber geradezu dadurch heraus, dass es eine „und“-Sprechweise verlangt – und gleichzeitig von vielen Kindern (s.o.) als „unverstandene Rechenregel“ angewandt wird.

$$\begin{array}{r} 564 \\ - 238 \\ \hline 334 \end{array}$$

Auch solche „Kippfehler“ (Umkehrung der „Rechenrichtung“ dort, wo eine Stellenüber- bzw. -unterschreitung notwendig wäre) können prinzipiell bei jedem Verfahren passieren. Aber auch hier rächt es sich in besonderer Weise, dass das Ergänzungsverfahren so

häufig ohne klares Bewusstsein der zugrunde liegenden Operation „abgespult“ wird: Wenn es (im Denken des Kindes) ohnedies nur um das Aufsagen des „und wieviel?“-Sprüchleins geht, warum dann nicht „4 und wieviel ist 8?“ sagen – wo doch „8 und wieviel ist 4?“ „gar nicht geht“ ... ?

6. Deutschland beweist: Auch Schulbehörden sind lernfähig!

Wie bereits erwähnt: In Deutschland wurde bis vor kurzem einheitlich in allen Bundesländern das schriftliche Subtrahieren als Ergänzungsverfahren unterrichtet. Doch auf Grundlage der neueren Forschung und der anhaltenden wissenschaftlichen Diskussion haben sich die deutschen Schulbehörden zu einer Änderung durchgerungen. Länderübergreifend wurde mit Beschluss vom Dezember 2001 das Verfahren der schriftlichen Subtraktion „freigegeben“. Und Bayern ist noch einen Schritt weitergegangen: Dort ist nunmehr das „Abziehen mit Entbündeln“ (von mir als „Wegnehm-Tauschverfahren“ beschrieben) lehrplanverbindlich.

Nun kann (und sollte!) man darüber streiten, ob es überhaupt notwendig ist, *ein* Rechenverfahren für *alle* Kinder als *verbindlich* festzulegen.

Was aber ohne Zweifel notwendig wäre:

- Dass die **Vor- (und Nachteile, die es durchaus auch gibt) des „Wegnehm-Tauschverfahrens“ endlich auch in Österreich Gegenstand der Lehreraus- und -fortbildung** werden. Gegenwärtig, so mein Eindruck auf Grundlage zahlreicher Vorträge und Seminare für LehrerInnen, wissen die wenigsten VolksschullehrerInnen, dass es überhaupt andere Wege des schriftlichen Subtrahierens gibt. (Die, die es wissen, haben es meist von ihren Schülern gelernt – von Schülern, deren Eltern etwa aus der Türkei stammen...)
- Dass es durch eine **Lehrplanänderung** in weiterer Folge auch in Österreich **LehrerInnen freigestellt wird, jenes Verfahren zu unterrichten, von dessen Sinnhaftigkeit (pädagogisch, didaktisch) sie überzeugt sind.**

Und das kann meines Erachtens, im Sinne eines differenzierten Unterrichts, durchaus einschließen, dass verschiedene Kinder auf verschiedenen Wegen lernen, eine mehrstellige Subtraktion schriftlich zu bewältigen – und zu verstehen ...

Michael Gaidoschik

Fortsetzung von S. 1

Und bei allen unbestreitbaren Unterschieden in dem, was man in der Psychologie als „Intelligenz“ bezeichnet:

Ein Kind, das sich etwas logisch so Anspruchsvolles wie Sprache angeeignet hat; das sich in seiner komplexen Umwelt zu recht findet; ein Kind, das auch in der Schule (bei allen vielleicht vorhandenen Problemen) bestimmt schon vieles gelernt hat – so ein Kind stellt doch Tag für Tag unter Beweis, dass es grundsätzlich sehr wohl in der Lage ist, logische Zusammenhänge zu erkennen und Schlussfolgerungen zu ziehen.

Wie sind aber dann so „kopfloste“ Bearbeitungen von Textaufgaben wie die oben geschilderte zu verstehen? Einen Teil der Erklärung liefern meines Erachtens die Untersuchungen von Mathematik-Didaktikern über den Umgang von Kindern mit sogenannten „Kapitänsaufgaben“; das namengebende, klassische Beispiel dazu:

„Auf einem Schiff befinden sich 26 Schafe und 10 Ziegen. Wie alt ist der Kapitän?“

Was tun nun Volksschüler, wenn man sie (ohne Vorwarnung!) mit solchen „Aufgaben“ konfrontiert; mit Texten also, die keine sinnvolle Rechnung zulassen?

Das hängt offenbar ganz davon ab, wie lange sie schon unterrichtet wurden: Eine Untersuchung an 333 (völlig „normalen“) Kindern von der Vorschule bis zur fünften Schulstufe (Radatz, 1983) ergab jedenfalls, dass dergleichen „Unsinnsaufgaben“ von ca. 10% der Erstklassler, ca. 30% der Zweitklassler und ca. 60% der Dritt- und Viertklassler „gelöst“ wurden.

Noch einmal: Diese Untersuchungen wurden mit völlig durchschnittlichen Volksschülern gemacht. Soll man jetzt also den Schluss ziehen, dass nicht nur rechenschwache Kinder, sondern generell etwa Viertklassler in ihrer Mehrzahl „nicht logisch denken“ können?

Gewiss nicht. Schon das Häufigerwerden der scheinbaren „Kopflösigkeit“ von Klasse zu Klasse zeigt ja, dass hier etwas ganz anderes als „Logikmangel“ eine gewichtige Rolle spielt: Offenbar *lernen* Kinder im Laufe der Jahre einen bestimmten *Umgang* mit Mathematik im allgemeinen, Textaufgaben im besonderen. Ein wesentlicher Grundsatz dieses Umgangs scheint zu lauten: „Wenn Zahlen dastehen, muss ich rechnen!“ Die (kritische) Auseinandersetzung mit dem Text gehört

dagegen nicht zu diesem *gelernten Verhalten*. Aber das gilt eben keineswegs nur für rechenschwache Kinder!

Hier lässt sich also einerseits eine Gefahr erkennen, die der Mathematikunterricht *für alle Kinder* in sich trägt – und die natürlich nach „präventiven“ Maßnahmen verlangt (etwa dem gezielten Einsatz von „Kapitänsaufgaben“ im Unterricht, wie er in manchen Schulbüchern auch bereits vorgesehen ist).

Andererseits kann man leicht erklären, warum gerade „rechenschwache“ Kinder (ohne deshalb „dümmer“ zu sein als andere) dieser Gefahr des scheinbar beliebigen „Zahlenverwurstens“ besonders häufig erliegen:

■ „Rechenschwäche“ bedeutet in der Regel: ein unzureichendes Zahlverständnis. Zahlen werden nicht (oder nicht vorrangig) als Anzahlen, nicht als „Wie viel?“ gedacht, sondern als „Stationen“ einer „Zahlenkette“. „69“ ist nicht als „sechs Zehner und noch 9 Einer“ im Bewusstsein, sondern etwa als „die 69. Kugel in der Kugelkette“.

■ Auf dieser Grundlage können aber auch die Rechenarten nicht als das verstanden werden, was sie sind. Es handelt sich dabei ja nur um verschiedene Arten, mit Anzahlen umzugehen (Dazu- oder Zusammengeben, Wegnehmen, Vervielfachen, Aufteilen ...). Ein „rechenschwaches“ Kind hat mir dagegen das „Dividieren“ einmal so erklärt: „Das ist das mit dem Doppelpunkt. Da muss ich das hinschreiben, was bei Mal vorne steht.“ Wie sollte dieses Kind auf Grundlage eines solchen „Operationsverständnisses“ erkennen, ob eine Textaufgabe nun so eine „Doppelpunktrechnung“ verlangt?

■ Das Problem dieser Kinder beginnt also nicht erst bei der „logischen Herausforderung“, die vier Grundrechenarten in verschiedenen Sachsituationen „wieder zu erkennen“. Sondern sie haben bereits die vier Grundrechenarten nicht als das verstanden, was sie sind. Daher ist ein Wiedererkennen gar nicht möglich – zumindest nicht nach inhaltlichen Kriterien. Es ist, wie wenn man eine Rätselfrage gestellt bekommt – aber in einer Sprache, die man nicht versteht. Egal, wie schlau man ist: In so einer Situation ist man chancenlos.

■ Wenn man aber einerseits chancenlos ist, andererseits der Aufgabe nicht entkommt – was tut man dann? Da gibt es zweifelsohne verschiedene Möglichkeiten; wir finden sie alle (oft in Mischformen) bei rechenschwachen Kindern vor:



Variante a: Verweigerung! – „Textaufgaben kann ich nicht/mag ich nicht.“

Variante b: Kamikaze! Drauflos! Augen zu und durch! – „Ich hab’ zwar keine Ahnung, wie das gehen soll, aber ein Ergebnis muss her, also probier’ ich halt irgendwas.“

Variante c: Mehr und mehr verzweifelte Bemühen, die Sache doch irgendwie in den Griff zu bekommen.

- Etwa dadurch, dass das *Zahlenmaterial* auf ganz und gar nicht unintelligente Weise nach Kriterien der Wahrscheinlichkeit „abgeklopft“ wird: „Zwei dreistellige Zahlen – das muss entweder plus oder minus sein!“ – schließlich wird in der dritten Klasse ja nur mit einstelligem Faktor multipliziert bzw. dividiert!
- Oder auch so: „Das ist sicher mal, weil vorher haben wir ja auch mal gerechnet!“
- Schließlich und vor allem aber dadurch, dass das Kind versucht, sich bestimmte Aufgabentypen im Sinne eines „Schemas“ zu merken: „Das ist eine mit Minuten. Da muss man immer mal 60!“ (Die Aufgabe hieß: „Peter kommt um 13. 58 Uhr zur Busstation. Der Bus fährt um 14.12 Uhr ab. Wieviele Minuten muss Peter warten?“)

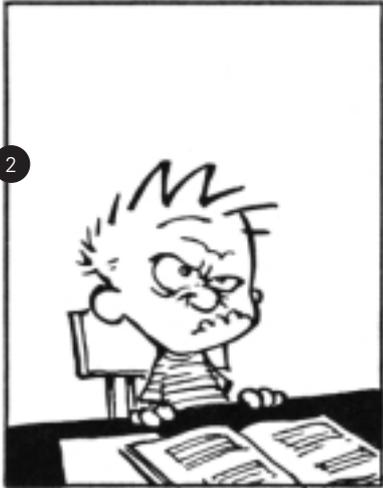
■ Gerade Variante c) kann sogar eine Zeitlang immer wieder zum Erfolg führen – vor allem dann, wenn die von der Schule geforderten Textaufgaben entsprechend „berechenbar“ und „schematisch“ sind. Eine Kompetenz im „mathematischen Problemlösen“ kommt so freilich nicht zustande.

■ Was für alle drei Varianten (und die unzähligen Mischformen) gilt: Für rechenschwache Kinder sind Textaufgaben der „Gipfel des Grauens“ – „die, die ich immer

nicht kann“. Und daher entsprechend beliebt ...

2. Zum Verhältnis von „Vorbeugen“ und „Heilen“

Die Möglichkeiten, ein bereits „gestörtes“ Verhältnis zu Textaufgaben aufzuarbeiten, unterscheiden sich in mathematik-didaktischer Hinsicht nicht grundsätzlich von den Maßnahmen, die geeignet sind, um Kindern von Anfang an das Rüstzeug für die Lösung



von Sach- und Textaufgaben zu vermitteln. Die Anregungen, die im folgenden mit Blick auf den Erstunterricht („präventiv“) gegeben werden, sind also in gleicher Weise für die nachträglichen Aufarbeitung von bereits vorhandenen Schwierigkeiten geeignet.

Ein wesentlicher Unterschied besteht freilich: Bei Kindern, die bereits Misserfolgs-erlebnisse gesammelt haben, wird es oft besonderer pädagogischer und psychologischer Kunst bedürfen, um sie dazu zu bewegen, sich auf das vielleicht bereits verhasste Thema überhaupt noch einmal einzulassen. Vor allem gelernte „Schematiker“ (siehe oben, Variante c)) klammern sich oft ängstlich an ihren (manchmal ja tatsächlich erfolgreichen!) „Lösungsweg“. In solchen Fällen ist es dann oft nicht damit getan, mit dem Kind und „am Kind“ zu arbeiten. Ein konkretes Beispiel: Ein Kind, das erst lernen muss, sich gedanklich auf einen Text einzulassen, wird das kaum schaffen, wenn es weiß: Nächste Woche ist Schularbeit, da gibt es dann wieder vier Textaufgaben (und sonst nichts!), bei denen ich (wenn überhaupt) nur dann eine Chance habe, wenn ich mir das dazu passende Rechenschema (ohne es zu verstehen) auswendig merke.

In solchen Fällen ist daher parallel zur Einzelförderung ein differenzierter Unterricht gefordert – und freilich auch ein radi-

kales Umdenken bei jenen LehrerInnen und Eltern, die es bislang vielleicht sogar für sinnvoll gehalten haben, mit dem Kind unverstandene Rechenschemata „einzüüben“ ...

Selbstverständlich gilt aber auch hier: Vorbeugen ist besser als heilen. Eben deshalb wird im folgenden – in der hier unvermeidlichen Kürze – ein „Aufbaukurs Textrechnen“ skizziert; ein Aufbaukurs, der in den ersten Monaten der ersten Schulstufe beginnen sollte. Je nach Defizitbereich sind aber, wie gesagt, die skizzierten Maßnahmen ebenso für die begleitende oder auch nachträgliche Förderung im Einzel- und Förderunterricht geeignet.

3. „Textrechnen“: Ein „Aufbaukurs“ in Stichworten

3.0. Vorbemerkung

Worauf hier aus Platzgründen nicht eingegangen werden kann, ist der Unterschied zwischen „Sach-“ und „Textaufgaben“. Selbstverständlich aber sind wir (wie wohl



alle Fachdidaktiker) der Überzeugung, dass Sachrechnen nicht auf Textrechnen reduziert werden sollte; dass Sach- wie Textaufgaben einen Bezug zur Lebenswelt der Kinder haben sollten; dass es darum gehen sollte, den Kindern mit den Mitteln der Mathematik Wege zum Lösen realer Probleme zu erschließen – und nicht um das „Einkleiden“ von Rechenoperationen in weltfremde Fragestellungen (beliebiges Beispiel: „37 Anoraks kosten 1813 Euro. Wie viel kosten 24 Anoraks?“ – Bekanntlich ist in Geschäften ja immer der Preis von 37 Anoraks angeschrieben, obwohl man selbst nur 24 davon kaufen möchte ...)

3.1. Absichern des Operationsverständnisses der vier Grundrechenarten in allen Aspekten

Grundvoraussetzung dafür, dass ein Kind Textaufgaben verstehen kann, ist ein Operationsverständnis der vier Grundrechenarten in allen ihren Aspekten. Operationsverständnis erlangen Kinder aber nur durch **eigene** Handlungen mit geeignet strukturier-tem Material.

Dazu noch einige nähere Ausführungen:

■ Gerade auch dann, wenn eine Operation bereits automatisiert wurde, sollten „Rückübersetzungen“ in die jeweils zu Grunde liegende Material-Handlung immer wieder Thema im Unterricht sein (z.B. „12 : 4“ mit Würfeln durchführen lassen).

■ Besondere Sorgfalt ist erfahrungsgemäß geboten bei folgenden Rechenarten bzw. Teilaspekten von Rechenarten:

- Minus nicht nur als Wegnehmen, sondern auch zur Ermittlung eines „Unterschiedes“
- Der gesamte multiplikative Bereich, und dabei noch einmal besonders das „Enthaltensein“ als ein Aspekt des Dividierens.

3.2. Umsetzung in einschrittigen Sachaufgaben von Anfang an

Sach- (und dann Text-) Aufgaben sollten von den ersten Wochen an Thema das Mathematikunterrichts sein: Die auf jeder Stufe neu erworbenen Fähigkeiten im Umgang mit Zahlen befähigen schließlich jeweils auch zur Lösung von zuvor nicht lösbaren Fragestellungen des täglichen Lebens; ihr Einsatz dafür will aber auch noch gelernt werden!



Minimalanforderung ist dabei die Fähigkeit, mathematische Probleme zu lösen, die genau einen Rechenschritt verlangen.

Was zur Förderung dieser Fähigkeit beachtet werden sollte:

- Vermeidung von „Schema-F-Denken“ – und zwar von Anfang an. Das verlangt



bei Sachaufgabestellungen von Anfang an die konsequente „Durchmischung“, etwa von Plus- und Malaufgaben (sobald beide Operationen jeweils für sich erarbeitet wurden) – anstelle des in Schulbüchern häufigen „Wir haben das schriftliche Multiplizieren gelernt, jetzt kommen dazu die Textaufgaben!“

- Kinder sollten immer wieder angeregt werden, (zunächst eben **einschrittige**) Sachaufgaben selbst zu erfinden; also Beispiele dafür zu finden, wo „im wirklichen Leben“ eine bestimmte Art des Rechnens notwendig ist.

- Das Schwierigste auf dieser Stufe, aber unumgänglich für die nächste Stufe (zweischrittige Aufgaben): Verschiedenes ist bekannt, was könnte man daraus berechnen? („Frage finden lassen“ zu einem „offenen Text“) Ein Kind, das nicht in der Lage ist, solche Fragen selbst zu formulieren, wird bei zwei- oder mehrschrittig zu lösenden Textaufgaben zwangsläufig anstehen.

3. 3. Text-Kompetenz als eigene Fertigkeit trainieren

Sofern Sachaufgaben als Textaufgaben präsentiert werden, muss eben auch der *mathematisch orientierte, analytische Umgang mit Texten* Inhalt gezielter „Trainingseinheiten“ sein.

- Unerlässliche „Spielregel“ für diese Einheiten: „Nichts ausrechnen!“ Es werden Texte untersucht – aber es geht gerade nicht darum, sofort die „passende Rechenart“ zu finden.

- Gerade auch um die Bereitschaft für einen solchen, „nicht auf die Lösung fixierten“ Umgang mit Texten zu wecken, empfiehlt sich der gezielte Einsatz von „Kapitänsaufgaben“.

Sinnvolle Übungen zur Steigerung der Textkompetenz:

- Überflüssige Informationen aussieben lassen.
- Einen Text in *eigenen* (!) Worten nach erzählen lassen.
- Einen Text nachspielen lassen bzw. gemeinsam nachspielen; dabei „große“ Zahlen durch „kleine“ ersetzen (dadurch lässt sich auch eine Aufgabe ihrer mathematischen Struktur nach nachspielen, in der z.B. 258 Eier in Eierschachteln verpackt werden ...)
- Die Text-Situation zeichnen lassen. Dabei ist zu beachten, dass nicht jedem Text mit einer Skizze beizukommen ist, und dass das Anfertigen einer *mathematisch sinnvollen* Skizze eine Fertigkeit ist, die erst an – dafür geeigneten Texten – gelernt werden muss!
- Den Text lesen lassen, dann abdecken und gezielte Fragen zum Text beantworten lassen.
- Mehrere Fragen zu einem Text anbieten – welche Frage ist sinnvoll?
- Mehrere Antworten zu einem Text anbieten – welche davon ist sinnvoll?

3. 4. Systematische Erarbeitung der Lösungs-Kompetenz

Das Erfassen des Textes ist zwar die unverzichtbare Voraussetzung dafür, das darin formulierte mathematische Problem zu „knacken“. Aber das „Knacken“ selbst will natürlich auch gelernt sein. Und es wird wohl so sein, dass diese „Fähigkeit zum Problemlösen“ auch bei bestem Unterricht nicht bei allen Kindern im selben Maße heranreifen wird. Doch was alle Kinder mit Sicherheit lernen können, sind Strategien im selbständigen Umgang mit mathematischen Problemstellungen – Strategien, die jedenfalls die Chance erhöhen, dass der kindliche Geist auch in der Bearbeitung von Textauf-

gaben wirklich das leistet, was er eben individuell zu leisten imstande ist.

Die Vermittlung solcher Strategien (und nicht das Einüben von bestimmten Aufgabentypen) sollte daher in weiterer Folge im Zentrum des Sachrechenunterrichtes stehen. Auch dafür einige Anregungen in Stichworten:



- Die Schwierigkeit einer Textaufgabe hängt nicht nur, aber auch davon ab, ob das Problem in einem (siehe 3.2.), zwei oder mehreren Schritten gelöst werden kann. Diese Schwierigkeitsstufen sollten also auch bei der Erarbeitung der Problemlösungskompetenz beachtet werden.

- Wie bereits angedeutet: Zweischrittige Aufgaben können nur gelöst werden, wenn (vor der eigentlichen, im Text gestellten Frage) eine Zwischenfrage beantwortet wird. Diese Zwischenfrage kann anfangs vorgegeben werden. In weiterer Folge ist aber gerade darauf hinzuwirken, dass Kinder die im Text enthaltenen Informationen daraufhin untersuchen, welche Fragen damit unmittelbar beantwortet werden können.

- Dabei hilft es, wenn die Texte anfangs im Layout nach Sinneinheiten gegliedert werden, d.h.: Je Zeile oder Absatz ist nur jeweils eine mathematisch verwertbare Information enthalten. Die Kinder lesen jeweils einen Absatz (der Rest des Textes wird eventuell zugedeckt) und überlegen: Lässt sich damit etwas ausrechnen? Was lässt sich ausrechnen?

- Übersichtliches Aufschreiben ist als Kunst für sich zu trainieren.

- Nach jedem Schritt sollte nicht bloß eine Zahl als Ergebnis festgehalten werden, son-

den überlegt und in Kurzform aufgeschrieben werden, was da jetzt eigentlich ausgerechnet wurde („Zwischenantwort“).

■ Bei mehrschrittigen Aufgaben sollten die Kinder sich eine „Vollständigkeits-Überprüfung“ zur Gewohnheit machen: „Habe ich mit dem letzten Rechenschritt auch wirklich das ausgerechnet, was ich wissen wollte?“



Bei all dem gilt:

Die Lehrerin/Förderperson sollte sich vor „Erklärungen“ oder gar „Anleitungen“ („Da musst du zuerst plus, dann mal rechnen!“) hüten:

- Wenn ein Kind den Text versteht (s. 3.3.);
- wenn es ein umfassendes Verständnis der Rechenoperationen mitbringt (s.3.1., 3.2.);
- wenn es darüber hinaus über Strategien der Problemlösung verfügt (s.3.4.);
- wenn schließlich die Problemstellung der Lebenswelt des Kindes angemessen ist (s.3.0.) –

dann sollte die Lösung des Problems letztlich vom Kind selbst gefunden werden können. Was es allenfalls noch braucht, sind Anregungen, in die eine oder andere Richtung zu überlegen – und vielleicht jemanden, der ihm Mut zuspricht, die Aufgabe auch alleine schaffen zu können. Dieser Mut wächst freilich mit jeder selbständig gelösten Aufgabe! ♦

Weiterführende Literatur:

Abele, A./Kalmbach, H. u.a.: Handbuch zur Grundschulmathematik, Band 2, drittes und viertes Schuljahr. Klett-Verlag 1994.
Schipper, W./Dröge, R/Ebeling, A.: Handbuch für den Mathematikunterricht, 4. Schuljahr. Schroedel-Verlag 2000.
Spiegel, H./Selter, Ch.: Kinder & Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten. Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung 2003.



Literatur-Tipp

Lenart, F./Holzer, N./Schaupp, H. (Hrsg.): **Rechenschwäche - Rechenstörung - Dyskalkulie. Erkennung, Prävention, Förderung.** Leykam Verlag, 256 Seiten, ca. 18 Euro, Graz 2003.



ferate, die im Rahmen des Symposiums von Fachleuten aus der Schweiz, Deutschland und Österreich gehalten wurden – und eine ganze Reihe von zusätzlichen Arbeiten. Unter den AutorInnen: Margret Schmassmann, Christine Buchner, Jens Holger Lorenz, Wilhelm

Schipper, Hans Dieter Gerster, Michael Gaidoschik - und natürlich die HerausgeberInnen, die das von ihnen entwickelte „Klassenscreening zur Früherkennung von Kindern mit Rechenschwäche/Dyskalkulie“ vorstellen sowie die Ergebnisse ihres Forschungsprojektes „Dyskalkulie: Wahrnehmungen und Fakten“ präsentieren. Alles in allem eine höchst lesenswerte Mischung aus theoretischem Hintergrund und praktischen Anregungen, die in keiner Schulbibliothek fehlen sollte. ♦

Offenlegung nach Mediengesetz

Medieninhaber, Verleger: Verein für Lern- und Dyskalkulithherapie
 Obmann: Mag. Michael Gaidoschik
 Adresse: Lerchenfelder Str. 125/13, 1070 Wien,
 Tel.: 01/526 48 46
 rechnen@inode.at, www.rechenschwaechte.at

Grundlegende Richtung: Verbesserung der Rahmenbedingungen für rechenschwache Kinder, Jugendliche und Erwachsene, Information und Fortbildung auf dem Gebiet von Rechenstörungen, Schärfung des öffentlichen Problembewusstseins für Rechenstörungen.

Impressum

Medieninhaber, Herausgeber, für den Inhalt verantwortlich: Verein für Lern- und Dyskalkulithherapie
 Redaktion: Mag. Michael Gaidoschik
 MitarbeiterInnen dieser Nummer: Mag. Eva Maria Laßnitzer, Mag. Michael Gaidoschik
 Satz: Johannes Schneider, Natasa Vizin, beide 1020 Wien
 Preis dieser Nummer: 1 Euro
 Bankverbindung: Bank Austria, Kto. Nr.: 238 118 431 00
 Druck, Vervielfältigung: Druckerei Fischer, 1010 Wien

Absender

Name

.....

Adresse

.....

.....

bitte leserlich schreiben



Verein für Lern- und
 Dyskalkulithherapie
 Lerchenfelderstr. 125/13
 1070 Wien

Was wir für Sie tun können

Der Verein für Lern- und Dyskalkulietherapie führt in Wien und Graz „Institute zur Behandlung von Rechenschwächen“. Unsere MitarbeiterInnen sind ein Team aus PädagogInnen, PsychologInnen und MathematikerInnen, die über ihre Berufspraxis hinaus die eineinhalb- bis zweijährige, institutseigene Zusatzausbildung in Dyskalkulie-Therapie absolviert haben.

Im Rahmen unserer Institute bieten wir an:

- Während der Telefonsprechstunden kostenlose Information und Beratung über Rechenschwächen und die Möglichkeiten gezielter Förderung
- Versand von Informationsbroschüren und Fachartikeln (um Ersatz der Versandkosten wird gebeten)
- förderdiagnostische Gespräche zur Detailabklärung bei mathematischen Lernstörungen (nach Terminvereinbarung und gegen Kostenbeitrag)
- auf Basis solcher Abklärungen: individuelle Beratungsgespräche mit Eltern, bei deren Zustimmung auch mit LehrerInnen "rechenschwacher" Kinder und Jugendlicher
- Fortlaufende Einzelförderung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit mathematischen Lernstörungen (gegen Kostenbeitrag)

Wie Sie uns finden

In Wien

1070, Lerchenfelder Str. 125/13
Tel.: 01 - 526 48 46
Fax: 01 - 526 48 47
Telefon-Sprechstunden täglich
von 12 bis 13.30, Mi von 9 bis 10.30

In Graz

8020, Kleegasse 3/BO 2
Tel. und Fax: 0316 - 766 344
Telefon-Sprechstunden
Mo, Mi und Do
von 12 bis 14 Uhr

Im Internet:

rechnen@inode.at
www.rechenschwaeche.at

Veranstaltungshinweise

Seminarreihe des Pädagogischen Institutes der Stadt Wien:

Rechenschwäche – Rechenstörungen –
Dyskalkulie: Vorbeugen und helfen

Inhalt:

- Kurzer Überblick über den Stand der Forschungen
- Schwerpunkt Nr. 1: Früherkennung von (sich entwickelnden) Rechenstörungen
- Schwerpunkt Nr. 2: Prävention im (Förder- und Klassen-)Unterricht in der Grundstufe I (Aufbau von Zahlwissen im ZR 10, gezielte Förderung von nicht-zählendem Rechnen, Aufbau von Operations- und Stellenverständnis, Kleines Einmaleins und Einsineins)
- Schwerpunkt Nr. 3: Hilfe bei Rechenstörungen in der 3. und 4. Schulstufe

Termine (nur als Reihe zu inskribieren!):

Jeweils mittwochs von 15.00 bis 18.15 Uhr
18.02.2004, 03.03.2004, 17.03.2004,
24.03.2004, 21.04.2004

Zu inskribieren am PI der Stadt Wien,

Burggasse 14 - 16, 1070 Wien oder im Internet über www.pi-wien.at unter der Inskriptionsnummer 2004 303 136 000.



Bitte schicken Sie mir gegen Porto- und Versandkosten (Erlagschein wird bei Versand beigelegt):

- Elternratgeber „Hilfe, mein Kind kann nicht rechnen“
- Literaturliste zum Thema Rechenschwäche
- Übersichtsfolder: Wie erkennt man eine Rechenstörung in der Volksschule?
- Übersichtsfolder: Wie erkennt man eine Rechenstörung in der HS/AHS?

Frühere Nummern des Österreichischen Rechenschwäche Magazins können unter www.rechenschwaeche.at nachgelesen werden!

- Ich bitte auch weiterhin um die kostenlose Zusendung des Österreichischen Rechenschwäche Magazins.
- Ich bitte weiterhin um Zusendung des Österreichischen Rechenschwäche-Magazins zum Förder-Abopreis von EUR _____ (Bitte Betrag Ihrer Wahl einsetzen).

Bitte geben Sie Ihre email-Adresse an für den Fall, dass unser Magazin künftig nur noch im Internet erscheinen kann: _____

ReferentInnen des Vereins für Lern- und Dyskalkulie-therapie

sind laufend als Vortragende in Seminaren und Ausbildungsreihen von Schulen, Pädagogischen Instituten und Akademien tätig. Über allfällige Teilnahmemöglichkeit entscheiden die jeweiligen Veranstalter.
Aktuelle Termine werden auf Anfrage gerne bekannt gegeben:
01 - 526 48 46 bzw.
rechnen@inode.at