

Mathematikschwäche

Thomas Popp, Schulpsychologe überarbeitet von J.T.Heerlein

Begriffe und Definition:

Synonym: "**Rechenschwäche**" "**spezielle Rechenstörungen**" "**auffallendes Rechenversagen**" "**Arithmasthenie**" "**Dyskalkulie**"

Mathematikschwäche als Fehlen eines Verständnisses für Mathematik, ihren Aufbau und ihre Funktion. Das Verständnis fehlt, wenn ein Schüler die für die Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme nötigen konkreten Operationen sowie deren wechselseitigen Zusammenhänge in seinem Vorstellungsraum nicht vergegenwärtigen kann. Es findet nicht ein Lösungswege denkendes sondern ein mechanisch ausgeführtes Rechnen statt. Die meisten Autoren sehen bei normalen und mathematikschwachen Schülern die gleichen Fehler, nur dass diese bei letzteren Schülern "nach Häufigkeit, Vielfalt und Hartnäckigkeit" des Auftretens ausgeprägter sind.

Diagnostik

1. Allgemeine Begabungsdiagnostik (Faktor "**reasoning**").
2. "testing the limits", um zu prüfen, ob ggf. niedrige Testergebnisse auf Entmutigungseffekte zurückzuführen sind (die üblicherweise beträchtliche Korrelation zwischen Mathematikleistungen und sprachfreien Intelligenztests ist ja wechselseitig!).
3. **Adaptives Erfassen des individuellen Kenntnisstandes** vor dem Hintergrund des jeweiligen didaktischen Vorgehens. **Übliche Rechentests sind für die Individualdiagnostik weniger geeignet wegen Fehlens adaptiver Möglichkeiten.**
4. Entscheidend nun die **Verbalisierung der individuellen Lösungswege** durch den zu untersuchenden Schüler. **Feststellen der individuellen Lösungsalgorithmen**, Fehleranalyse.
5. Ggf. Diagnostik **spezieller kognitiver Funktionen**.
6. Weitere diagnostische Schritte, um zu entscheiden, ob eine "defizitäre" oder eine "strukturelle Lernstörung" vorliegt: Erfassung von Persönlichkeitsdimensionen wie **Angst, Entmutigung, Motivation etc.**

Die Verbalisierung der eigenen Rechenabläufe durch das Kind ist entscheidend, wenngleich oft genug sehr bruchstückhaft. Es geht darum, die subjektiven Algorithmen eines Kindes zu erfassen. Zunächst wird man hier allerlei absurd und bizarr Erscheinendes hören oder beobachten. Der erfahrene Untersucher bzw. kundige Didaktiker wird aber **eigentlich immer ihm schon bekannte Denkfehler** finden. Das Erstaunliche ist nun, dass diese Denkfehler fast immer ihre eigene gut ableitbare Logik haben.

Das Erlernen mathematischen Umgangs mit Zahlen

In allen heute üblichen unterrichtlichen Lehrbüchern wird dem Kind in der Eingangsstufe der Grundschule bei seinen ersten Schritten in der Mathematik viel anschauliches Material angeboten und es wird in verschiedenster Weise zum handelnden Umgang damit angeleitet. Die in Zahlen geschriebenen Rechenabläufe, wie sie der Erwachsene kennt, gehen zunächst und über eine geraume Zeit hin begleitend damit einher und dürfen keinesfalls isoliert betrachtet werden.

Diese Einbettung ins Anschauliche und Handeln entspricht dem Entwicklungsstand des Kindes bei Eintritt in die Schule.' Die hier einschlägigen Betrachtungen knüpfen überwiegend an den Befunden **PIAGET**s und seiner Schüler an. Nach **PIAGET** befindet sich ein Schulanfänger im Übergang vom Stadium des "**anschaulichen Denkens**" (ca. 3,5 bis 7 Jahre) zum Stadium der „**konkreten Operationen**" (ab 7 Jahre).

Beispiel 1

Im Stadium des "anschaulichen Denkens" ist das Denken weitgehend an die Anschauung gebunden und wird von ihr geleitet. Dinge und Vorgänge sind wie sie aussehen und das ganz ohne Zweifel. Wird etwa vor den Augen eines Kindes, das sich noch im Stadium des "anschaulichen Denkens" befindet, aus einem niedrigen breiten Glasgefäß eine Flüssigkeit in ein schmales hohes Gefäß gefüllt, so sagt das Kind auf eine entsprechende Frage hin, jetzt sei mehr Flüssigkeit da, weil das Glas größer ist (gemeint höher). Solche und im weiteren vielfältig variierten Versuche wurden zuhauf von vielen Forschern durchgeführt, um die Gesetzmäßigkeiten des Denkens innerhalb des Ablaufs der genannten Stadien zu erforschen.

Beispiel 2



Mit "farbigen Stäben" (nach Cuisinaire) - (hier jeweils ein grüner "Sechser" und roter "Zweier") legt man die Situation A und bittet das Kind Angaben über die Mengengleichheit zu machen. Hier ergeben sich keine Probleme. Bringt man nun vor den Augen des Kindes die Stäbe in die Lage B und fragt, ob die Stäbe zusammengenommen gleich lang sind oder nicht, so sagt das Kind häufig, oben sei es länger, weil es da rechts so rausgeht" (oder ähnliche Antwort mit Verweis auf die linke Seite).

Beispiel 3 : Kinder im Stadium des "anschaulichen Denkens", wenn sie in der ersten Klasse sind, auch wenn sie sich im Zahlenraum bis 5 schon bewegen können, können oft genug meinen, zwischen 6 und 10 befänden sich mehr Zahlen als zwischen 1 und 5, auch wenn sie durch Abzählen selber den Fehler aufklären können. Erklärung: Das Kind nimmt eine **egozentrische Perspektive** ein. Es steht sozusagen am Ausgangspunkt der Zählreihe 1 2 3 4 5 6 etc. und **schaut hinaus auf die Abfolge der Zahlen, die sich mit wachsendem Abstand von Standpunkt des Kindes sozusagen kleiner und dichter zeigen**. Der Eindruck der größeren Dichte bewirkt das Erlebnis "viel" oder gar "ungeordnet viel". Der "Zählpfad" geht wie in einen immer undurchdringlicher erlebten Dschungel hinein, ist nur bis 5 erst gerade, beginnt sich dann zu winden und schließlich zu verlieren ins (wörtlich!) Unberechenbare.

Es kommt alles darauf an, gegen diese anschauungsgebundenen und -geleiteten Unwägbarkeiten klare und zuverlässig regelhafte Raster, klare und systematisch aufgebaute Strukturen zu setzen und deren Verlässlichkeit wieder und wieder in zunächst handelndem Umgang erfahrbar zu machen.

Die Gesetzmäßigkeiten und die Dynamik der Ausbildung des **Zahlbegriffs** beim Kinde und der Entwicklung seiner für mathematische Prozesse einschlägiger "**Operationen**" vor allem auch vor dem Hintergrund der einzelnen Entwicklungsstadien, wie sie zuerst und grundlegend von PIAGET beschrieben worden sind, werden in der Literatur ausführlichst untersucht und überlegt und in vielfältigster Weise auf den Mathematikunterricht bezogen. Für eine Skizzierung der Probleme, wie sie hier gedacht ist, soll lediglich ein zentraler Gedanke festgehalten werden, der für die Betrachtung der Mathematikschwäche wichtig ist. Bei der Ausbildung des Denkens - nach PIAGET -, speziell des mathematischen Denkens geht das **Handeln** dem Denken (= inneres Handeln) voraus. Motto: **Erst handeln, dann denken**. Im Bereich mathematischen Denkens, zumindest was seine erste Einübung betrifft, ist das **Handeln Ausgang und immer wieder Bezugspunkt des Denkens**.



1. Stufe des **Handelns mit konkretem Material**.
2. **Verinnerlichung** der vielfältig ausgeführten und eingeübten Handlungsweisen **als Vorstellungen**. Was äußerlich gemacht worden ist, kann nun innerlich gedacht werden ... mehr und mehr ohne es erneut auch äußerlich auszuführen. Die äußeren Handlungszusammenhänge bilden sich nun als vorgestellte Zusammenhangsstrukturen ab - etwa als **Zahlenraum** - , werden dabei von den Verzerrungen aufgrund der ehemaligen Einbindung ins Anschauliche befreit, in Form von Regelmäßigkeiten idealisiert und rein abgebildet. Diese **Verinnerlichung erfolgt allmählich**, zeigt Rückfälle und bedarf deshalb auch immer wieder gelegentlicher Rückgriffe aufs Anschauliche und tatsächliche Handeln.

3. Stufe der **Symbole und sprachlichen Bezeichnungen**. Nach genügender Einübung nun auch bloß vorgestellter Mengen und Mengenverhältnisse, sowie vorgestellten Umgangs damit (dazutun, wegnehmen, etc.) werden diese Mengen, Mengenverhältnisse und Umgangsweisen kürzelnhaft durch Symbole und Wörter bezeichnet, die den Zugriff dazu immer gezielter und ökonomischer machen (Zahlnamen, Rechenzeichen, Verhältnisangaben z. B. „größer“, „kleiner“, „gleich“ etc.; identische Wiederholung etwa als „jeweils“ z. B. „tu in die Eimer jeweils drei!“).
4. Stufe der **Automatisierung**: Die nun eingeübten Symbole und verfügbaren sprachlichen Bezeichnungen führen nun zu einem raschen, gezielten und ökonomischen Zugriff und Umgang, der nur noch bei neuen und zunächst unbewältigbaren Problemen der Weisen früherer Stufen bedarf, ansonsten immer routinierter abläuft ... sozusagen im Schlaf (z. B. die 1×1 - Aufgaben).

Läuft die Entwicklung mathematischen Denkens organisch entsprechend den genannten Stufen ab, befreit sie sich aus der Gebundenheit ans Handeln und aus den irreführenden Verstrickungen der unmittelbaren Anschauung, bringt sie im mathematisch Denkenden sozusagen bei geschlossenen Augen jene die Wirklichkeit zwar repräsentierenden, aber "gereinigten", regelhaft gewordenen und idealisierten Strukturen hervor, dann kennzeichnet den Umgang mit Rechenaufgaben gezielter Zugriff auf ökonomisch im Vorstellungsraum ausgewählte und durchlaufene Strecken, eine systematische Abfolge weiterer Zugriffe, wobei die Ganzheit der Struktur und ihre wechselseitigen Zusammenhänge immer als umfassender Orientierungshintergrund mitwirken.

Beispiel

Der Zahlenraum bis 20 ist beherrscht und als vorgestellte Struktur präsent, wenn die **Zehn** als Hauptmarkierungs- und zugleich Wendepunkt "etabliert" ist, das Durchschreiten des Raumes bis Zehn durch zehn exakt gleichwertige Einerschritte sicher geleistet wird. Die **Zehn ist Orientierungspunkt**, zu dem man sich **erst hinbewegen** muss (den Zehner vollmachen), von dem man sich **wegbewegen** muss. **Der Raum von 11 bis 20 im Dezimalsystem wird als eine völlig gleichwertige Wiederholung des Raumes von 1 bis 10 verwendet**. Die Zehn ist Wendepunkt, von dem aus man sich weg und in den zweiten Zehnerraum hinein bewegen muss. Um der **Zehn als Orientierungs- und Wendepunkt** zu entsprechen, muss man Zahlen, die über den Zehner hinausgehen (z. B. die 7 in der zehnerüberschreitenden Aufgabe $8 + 7$) durch geeignete Zerteilung der 7 in einen den Zehner vollmachenden und einen ihn überschreitenden Teil (2 und 5) behandeln. Die Schwierigkeit der Anschauung besteht zunächst darin, die Gleichwertigkeit der Einerschritte im weiteren Verlauf anzuerkennen. Öfters wird ein nachfolgender aber gleichwertiger Abschnitt des Zahlenraumes (z. B. der Raum 6 bis 10 nach 1 bis 5 bzw. 11 bis 20 nach 1 bis 10) **als dichter, enger, angefüllter, chaotischer, "unberechenbarer" Raum erlebt**. **Erst wenn eine Struktur völlig gleichwertiger Einerschritte eingeordnet in ein übergreifendes System völlig gleichwertiger Zehnerschritte rigoros gegen die verwirrenden Anfechtungen der Anschauung gehandhabt und im Denken durchgesetzt wird**, kann mathematisches Denken, das ja gezielt und ökonomisch übers anschaulich Gegebene verfügen will, funktionieren.

Das einzige sichere Kriterium für die Beherrschung des Zahlenraums ist, **dass das Rechnen des Kindes nicht nur hinausgelangt in den Zahlenraum, sondern auch zum Ausgangspunkt wieder zurückkommt**.

Beispiel: Ein Kind "geht hinaus" mit $8 + 7$ ist gleich 15 und "kommt zurück" mit $15 - 2$ ist gleich $12 - 2$ gleich $10 - 2$ gleich 8. Für beide Bewegungsrichtungen stellt sich das Kind eine identische Strecke im Zahlenraum vor, die es "beschreitet" ("Rechnen in Schritten"). Auch unter (durchaus spielerisch) variierten Bedingungen verliert es die eine Strecke nicht aus dem Auge. **Die Vorgänge sind hier reversibel geworden**. Diese **Reversibilität** (PIAGET) ist freilich erst im Stadium der "konkreten Operationen" sicher möglich.

Nur auf dem Niveau der **Reversibilität** ist volles Verständnis für den Zahlenraum, seinen Aufbau und die Vielfalt der darin enthaltenen Wechselbeziehungen möglich, wie es den guten Rechner kennzeichnet (vgl. S. 1 oben im Zusammenhang der Überlegungen zur Definition von Mathematikschwäche).

Die Störungen: Erstes Stadium (" Defizitäre Lernstörungen")

Die meisten Rechenstörungen beim ansonsten normal begabten Kind hängen damit zusammen, dass der **Stufenaufbau der Entwicklung des mathematischen Denkens nicht organisch durchlaufen wurde**. **Die jeweils nächste Stufe wurde betreten, ohne dass die vorausgehende genügend gesichert worden wäre**. Dies kann natürlich auch dann der Fall gewesen sein, wenn die vorausgehende Stufe aufgrund des jeweiligen aktuellen Entwicklungsstandes des Kindes noch nicht oder nicht unter den gegebenen Bedingungen hätte verlassen werden dürfen.

Möglichkeiten einer Störung:

1 Verinnerlichung der zunächst spielerisch einzuübenden Handlungsstrukturen zu Vorstellungen **gelingt nicht**, weil das Kind sich **(noch) nicht aus der Anschauungsgebundenheit lösen kann**.

Das Kind gewinnt nur bei den ersten Schritten im Zahlenraum (Bereich 1 bis 5 vielleicht) einige Sicherheit, erweitert den Zahlenraum nicht mehr. Die **weiteren Schritte bewältigt das Kind durch Abzählen**. Es bleibt dabei auch auf der Handlungsebene: **Es zählt an den Fingern ab und geht auf einem immer unsicherer werdenden "Zählpfad" hinaus in das immer unübersichtlicher werdende Reich der Zahlen**. Je ängstlicher und unsicherer sich das Kind fühlt, **desto enger klammert es sich an das scheinbar verlässliche Handeln (Fingerzählen)**. Statt im allmählich und immer weiter und klarer sich ausbildenden Vorstellungsraum (insgesamt verinnerlichter Handlungsstrukturen und aller Wechselbeziehungen) sich zu bewegen, tappt das Kind auf unsicheren linear aufgefassten Pfaden in den "Zahlenwald", die keinen Zusammenhang haben und immer wieder anders erscheinen.

2 Das Handeln (spielerischer Umgang mit anschaulich vorgegebenem Material) als Ausgangspunkt und Grundlage für die daraus abzuleitenden verinnerlichteten Vorstellungen und Operationen, die für die Entwicklung des mathematischen Denkens gebraucht werden, **wird übergangen. Stattdessen werden dem Kind die mathematischen Aufgabenstellungen nach Art der dritten Stufe** (Symbole und sprachlichen Bezeichnungen) **präsentiert und erklärt**.

Die entscheidenden Einsichten des mathematischen Denkens beim Kind der Eingangsstufe beziehen sich auf **Handlungszusammenhänge, die zunächst tatsächlich ausgeführt, dann innerlich vorgestellt werden**. Sowohl die Handlungszusammenhänge als auch die Vorstellungen davon sind räumlich-simultan gegeben. Dem Gesichtspunkt des Räumlich-Simultanen kann nur entsprochen werden, wenn eine **Gesamtschau** aller Positionen im Vorstellungsraum möglich ist.

Die Sprache nun geht **sukzessiv-linear** vor. Sie macht z. B. aus einem gleichzeitig zu Berücksichtigenden ein nacheinander Berücksichtigtes. **Um eine mathematische Operation durchzuführen, muss ich mindestens zwei Gesichtspunkte gleichzeitig im Blick haben**, während die Sprache daraus ein Nacheinander macht und dem Charakter der Gleichzeitigkeit nur durch später nachfolgende sprachliche Formulierungen entsprechen kann. Ist die Sache dann immer noch nicht klar, müssen nochmals weitere sprachlich formulierte Differenzierungen und Bedingungen gegeben werden. Bleibt die Sache unklar, dann folgen, ja **wuchern** weitere sprachliche Ausführungen. Man kann sich vorstellen, was geschieht, wenn die Sache dem sprachlich Erklärenden selber nicht ganz klar ist.

Hier ist eine entscheidende Stelle. Es geschieht fast zwangsläufig, **dass ein rechenversagendes Kind mit sprachlichen Erklärungen geradezu traktiert wird**. Die Sprache könnte aber nur dann ihr Ziel erreichen, wenn beim Kind bereits Vorstellungen sicher vorhanden wären, die aber nur aus einer Handlungsgrundlage zu gewinnen sind. Die Sprache könnte dem Kind helfen, über seine bereits vorhandenen Vorstellungen besser zu verfügen, sich darüber zu verständigen, weitere Differenzierungen vorzunehmen. Das hat im Grunde nur Sinn beim schon zunehmend sicherer rechnenden Kind.

Trotzdem entnimmt das Kind den sprachlichen Erklärungen, die ihm kaum helfen, seine noch vagen und unsicheren Vorstellungen zu verdeutlichen und besser verfügbar zu machen, Handlungsanweisungen ad hoc, **die aber zusammenhanglos wie ein Rezept und sozusagen blind an die gegebenen Umstände gebunden umgesetzt werden**. Ändern sich die Umstände, wird wieder alles verkehrt. Momentan und unter den augenblicklichen Umständen mag die schwierige Aufgabe gelöst werden, was sowohl Betreuer als Kind sozusagen auf die Notmaßnahme sprachlicher Erklärungen vertrauen lässt.

1. Exkurs

Das kurzfristig immer wieder Erfolgreiche des sprachlichen Erklärens führt nun dazu, dass solches Erklären üblicherweise beim mehr oder weniger rechenversagenden Kind mehr oder weniger konsequent und systematisch eingesetzt wird. Das betrifft z. B. elterliche und sonstige Nachhilfe. Geschickte Didaktiker allerdings setzen z. B. beim Stütz- und Förderunterricht gezielt und mit geeignetem (didaktischem) Material gerade bei den - diagnostisch eigentlich leicht erkennbaren - fehlenden Handlungsgrundlagen an, um die entsprechend fehlenden Vorstellungen und Operationen, die für das jeweilige Rechenversagen verantwortlich sind, organisch auszubilden.

2. Exkurs

Ergebnisse beim Lösen mathematischer Aufgaben werden **nicht produktiv** durch die oben genannten "Operationen" (im Sinne PIAGETs) im sicher durchstrukturierten Zahlenraum, innerhalb dessen der Problemsicht die verschiedenen Gegebenheiten quasi simultan präsent gemacht werden, gewonnen, **sondern reproduktiv durch rezepthaft gespeicherte und nachgeahmte (auswendig gelernte) Vollzüge**.

Von daher ist folgendes verständlich: Je mehr eine Schulart (z. B. Hauptschule) naturgemäß sich mit rechenschwächeren Schülern auseinandersetzen muss, desto mehr versucht sie, solchen Schülern dadurch noch eben hinlängliche Erfolge zu ermöglichen, **indem sie konsequent das Rezept- (bzw. Schema-) Rechnen einübt** bei möglicher Gleichhaltung der Umstände des Einübens mit denen des Abfragens (Klassenarbeiten). Je geringer solche Gleichhaltung (z. B. bei einem Lehrer, der in der Klassenarbeit eine Aufgabe in leicht variiert Form bringt), je unterschiedlicher auch die Umstände einer Rechenbewährung, desto eher verunsichern und verschlechtern sich die Leistungen wieder.

Die übliche Methode, auch schwachen Rechnern das Rechnen "beizubringen", ist die eines mehr oder weniger sturen (d. h. konsequenten) Einübens von Rechenrezepten. Was gute Rechner als Spaß empfinden (intrinsische Motivation), nämlich dass man bei Mathematik, wenn man es nur einmal verstanden hat, "kaum was lernen muss" (z. B. zu Hause), ist hier nicht möglich, da aufwendige reproduktive Speichermethoden auf Schülerseite eingesetzt werden müssen.

3. Es war davon die Rede, dass die Stufe um Stufe sich entwickelnden Rechenleistungen organisch ineinander verwoben werden müssen. Insbesondere klaffen häufig die Bemühungen der dritten Stufe (Sprache, Symbole) mit denen der ersten Stufe (Handlungsebene) auseinander. Vorstellungen, die sich aus Handlungen sicher entwickelt haben, werden durch Verknüpfung mit Symbolen und Sprache differenzierbarer und vor allem auch dirigierbarer. Umgekehrt führen **sprachliche Beschreibungen mathematischer Abläufe und Lösungswege**, wenn sie sich nicht an deutliche Vorstellungen binden bzw. diese bewirken (was eigentlich nur beim schon sicheren Rechner der Fall sein wird) **leicht zu unselbständig reproduktiven, blind und mechanisch nachahmenden Vollzügen**. Verführerisch ist diese Seite für einen anderweitig erfolgreichen Auswendiglerner, der die Rezepte mathematischer Lösungswege und Erklärungen auswendig lernt, als handele es sich um Vokabeln einer Fremdsprache.

Sprachliche Beschreibung - Vorstellung - Handeln (in beiden Richtungen gesehen) müssen aber ineinander organisch verwoben sein. Nun ist es häufig der Fall, dass mathematische Aufgaben und Fragestellungen sprachlich vorgestellt werden und dies nun mit Formulierungen und Begriffen, die nicht, unvollständig oder falsch in Handeln umgesetzt werden.

Ein **Beispiel**: "jeweils". Sachaufgabe: "Im Obergeschoss eines Hauses befinden sich vier Zimmer, im zweiten und dritten Stock **jeweils** sechs Zimmer, im ersten Stock vier Zimmer. Wie viel Zimmer sind es insgesamt?" - Der Begriff "jeweils" wird nicht verstanden. Das Kind übergeht ihn, wenn es keine Vorstellung (!) hat, was er bedeutet und wendet ein anderweitig bewährtes Rechenrezept an: "Alles zusammenzählen!". Es rechnet: $4 + 6 + 4 = 14$ Zimmer. Man kann in den üblichen Lehrbüchern fast auf jeder Seite einige (!) Begriffe finden, mit denen etliche Kinder keine oder keine voll entsprechenden (=irreführenden) Vorstellungen verbinden, auf sich allein gestellt falsch rechnen würden und erst durch Vorgabe eines "sicheren" Lösungsrezeptes, das mechanisch beim entsprechenden Begriff eingesetzt wird, zu erwarteten Lösungen gelangen.

4. Die hier zu nennende Störung könnte man auch als Sonderfall der unter (2) genannten Probleme aufführen. Wegen der außerordentlichen Häufigkeit und Tragweite dieser Störung sei sie hier gesondert aufgeführt. Es beginnt damit, dass das Kind bei den Mathehausaufgaben alleine nicht zurechtzukommen scheint. Die verschiedensten Gründe sind denkbar, natürlich auch, dass das Kind den Stoff in der Schule nicht oder unzureichend verstanden hat und deshalb z. B. unsicher bei den Hausaufgaben wirkt. Das Kind zeigt ein Verhalten, das die **Eltern zu Hilfeleistungen** veranlasst bzw. nötigt. Nun ist es so, dass die Eltern in solchen Fällen fatalerweise in den Weisen der dritten Stufe der **Entwicklung des mathematischen Denkens helfen**, also das Kind, mittels verbaler Erklärungen veranlassen, Lösungswege unabhängig von übergreifenden (Vorstellungs-)Zusammenhängen, die in der schulischen Didaktik eine große Rolle spielen, **rein rezeptiv aufzunehmen und sie reproduktiv als Rezepte anzuwenden**, statt selber produktiv Lösungswege vor einem umfassenderen Hintergrund mehrerer möglicher Lösungswege zu finden (vgl. Definition der Mathematikschwäche oben).

Ein zweiter fataler Punkt ist, dass die **elterliche "Didaktik"**, die oft genug auf weit zurückliegende eigene schulische Erfahrungen zurückgreift und zudem oft genug unsicher ist (mit der Folge eines Wucherns sprachlicher Erklärungen"), **stark von der Didaktik des Lehrers in der Klasse abweicht**. Das Kind kommt in vielen Fällen bei dieser Notkooperation mit seinen Eltern so gerade zurecht mit seinen Hausaufgaben. In der weiteren Folge **verlässt sich das Kind mehr und mehr auf die elterliche Hilfe**, ja schaltet immer dann in der Schule ab, wenn Verständnisschwierigkeiten auftreten im Vertrauen auf die häusliche Aufarbeitung der Probleme. Was so entscheidend **für die Entwicklung des mathematischen Denkens in der Schule ist, nämlich Selbständigkeit**, insbesondere **selbständiges** Auswählen von Lösungswegen, **produktive** statt reproduktive Lösungsversuche, vor allem aber das Vertrauen darein, es selber kraft eigenen Denkens schaffen zu können, wird nicht entwickelt.

Die hier genannte Situation, die nach meinen Erfahrungen bei eigentlich allen rechenschwachen Kindern vorliegt, stellt sich deswegen so leicht her, weil beim von fremden Hilfeleistungen abhängigen - Kind durch die Einübung (unangemessenen) **reproduktiven "Rezeptrechnens" immerhin gewisse Erfolge möglich** sind und etwa drohende Nichtversetzung so vermieden werden kann. Das schriftliche Rechnen, das in der dritten Klasse beginnt und wo auch

im Unterricht sozusagen Rezeptschritte vorgegeben werden (schriftlich Subtrahieren z. B. "Fünf und wieviel ist zwölf?" "Fünf und sechs ist zwölf, schreibe sechs behalte bzw. übertrage eins" etc.) kommt der sich entwickelnden reproduktiven Einstellung eines solchen Kindes entgegen und schafft in gewissem Umfang Erleichterung. Trotzdem bleibt auffallend, wie das Kind bei neuen Stoffen bzw. **bei Textaufgaben, deren Lösung nur bei organischer Entwicklung des mathematischen Denkens im oben genannten Sinne gelingt** und die somit der eigentliche Prüfstein mathematischen Denkens sind, versagt und auch mit den üblichen verbalen Erklärungen kaum erreicht werden kann.

Oft kommt noch dazu, dass die Eltern, die das Kind abweichend "unterrichten", nicht nur uninformiert sind, was den Unterricht des Lehrers in der Klasse des Kindes betrifft, sondern oft genug etliches missverstehen (z. B. auch, weil das Kind ganz geschickt die Eltern zur Hilfe nötigt durch tendenziöse Schilderung des Lehrerverhaltens) oder auch ablehnen, gerade weil oft die unterrichtliche Didaktik in Mathematik für die Eltern viel unberechenbarer ist als etwa die im Fach Deutsch.

Bei den bisher genannten Störungen können einigermaßen zuverlässig die Schwierigkeiten des Kindes beim Lösen von Mathematikaufgaben selbst in Fällen, wo scheinbar unbegreiflich absurde und bizarre Fehler vorzuliegen scheinen, auf ziemlich klar umreißbare Defizite zurückgeführt werden. Der Mathematikdidaktiker sieht hier auch klare Zugangswege einer "Rechentherapie" zum Kind. Man kann hier von einer **"defizitären Lernstörung"** sprechen.

5 Jetzt soll noch die Möglichkeit einer "defizitären Lernstörung" genannt werden, die sozusagen im **Fach Mathematik, seiner Eigenart und Struktur, begründet** ist.

Das in der Schule angestrebte mathematische Denken **sollte sich in klar umreißbaren Stufen organisch entwickeln können**. Schwierigkeiten entstehen, wenn die einzelnen Stufen **nicht genügend gesichert**, zu **früh verlassen** bzw. nachfolgende Stufen **zu früh betreten** werden, letzteres vor allem auch durch ungeeignete oft ahnungslose Eingriffe von außen (z. B. elterliche Hilfen, ungeschickte Didaktik des Lehrers).

Inhaltlich ist nun das Fach Mathematik selbst stufenförmig-systematisch aufgebaut. Bestimmte Stufen (z. B. Zahlen zerteilen, Zehner voll machen, vom Zehner wegrechnen) müssen gesichert sein, wenn eine Endstufe (Zehnerüberschreitung) verlässlich erreicht werden soll, die ihrerseits wieder Ausgangsstufe für weitere Endstufen ist. Das ist für -aus welchen Gründen auch immer unsichere Kinder ein ganz sensibler Bereich.

Werden Stufen ausgelassen oder auch wieder vergessen oder verunsichert, verliert die Sache rasch ihren Anreiz, es kommt rasch zu einer **"Tüchtigkeitsüberforderung"**

Man kann sagen, dass das Fach Mathematik eigentlich viel intrinsische Motivation ermöglicht (Freude am Knobeln ... Herausknobeln einer Lösung, Denk"lust", Rätsellösen, Berechenbarmachen des Unberechenbaren, Klarheit im "Chaos" etc.), dass sich aber in kaum einem anderen Fach der **Anreiz der Sache so schnell verliert** und damit die intrinsische Motivation wie hier. Letzteres ist der Fall, weil **Zwischen- bzw. Endstufen nur über Vorstufen** erreicht werden können. Verschiedene Autoren haben die **Rolle von Vorstufen und Vorkenntnissen** für die Erklärung von Rechenfertigkeiten sehr grundsätzlich und in einem differenzierten experimentellen Design untersucht. Sie haben die einzelnen Komponenten am Zustandekommen von Rechenleistungen untersucht (nach dem "Lernkomponentenmodell" von GAGNE). Sie weisen nach, dass im weiteren Verlauf des Erwerbs von Mathematikkenntnissen "der Einfluss der Allgemeinen Intelligenz abnimmt und die Bedeutung der relevanten Vorkenntnisse zunimmt".

Die Untersuchungen zeigen, dass "die Güte der Rechenleistungen weitgehend von der systematischen Vermittlung der relevanten Rechenleistungen abhängt". Ferner: dass in schlecht (d. h. nicht systematisch) geförderten Klassen die Unterschiede innerhalb der Klasse bei den Rechenleistungen relativ groß sind und weitgehend von der Begabung abhängen. D. h. gut begabte Schüler lernen darin trotz schlechten Unterrichts.

Im oben genannten Fall, wo die Vorkenntnisstufen nicht bewältigt sind, befinden sich Schüler dann stagnierend auf einem **"Lernplateau"** und hören schlicht auf zu rechnen. Weitere Lernschritte werden nicht mehr produktiv (d. h. unter Ausbildung und Mitwirkung von inneren Vorstellungen und deren Wechselbeziehungen - also Operationen) vollzogen, sondern allenfalls passiv-rezeptiv aufgenommen und mehr oder weniger blind reproduktiv irgendwie nachgeahmt. Solche Kinder **wissen nicht, was sie tun und können nicht tun**, was erst daraufhin ("erst handeln, dann denken") gewusst werden kann.

Unabhängig von sonstigen Befunden und Erklärungen stellt man fast immer beim rechengestörten Kind fest, dass es aufgehört hat zu rechnen. Es hat ein mehr oder weniger lückenhaftes Wissen, dessen Einzelheiten ohne oder nur in zufälligem Zusammenhang mit anderen Einzelheiten bestehen. Das Kind sieht vor lauter Bäumen (Einzelheiten) den Wald (Zusammenhang) nicht. Das Kind befindet sich im Nebel (Fülle "unberechenbarer" Einzelheiten) und sieht kein Land (systematische Zusammenhangsstruktur im Zahlenraum). Das Lösen vieler Aufgaben ist - um ein anderes Bild zu gebrauchen - ein **Landeanflug im Nebel, bei dem der Pilot kein Land sieht** und - geleitet von der Bodenstation

und ihren Schritt-für-Schritt-Anweisungen - es im Blindflug versuchen muss. Ohne die "Bodenstation" (z. B. Eltern) kommt es zum Absturz oder einer "Landung" auf gut Glück und irgendwo. Das rechengestörte Kind rechnet nicht mehr, auch wenn es Rechenabläufe (blind) nachahmt, weil es nicht "aktiv Lösungswege denkend" rechnet.

Die Störungen: Zweites Stadium "Strukturelle Lernstörungen"

Der Eintritt des Kindes in das zweite Stadium bemisst sich an den Reaktionen des Kindes auf sein Defizit, wenn es unausgeglichen fortbesteht und sich weiter vertieft. Ausgangspunkt für die nun folgenden Überlegungen ist das unbearbeitete und fortbestehende Defizit, dass das Kind auf einem "Lernplateau" verharren lässt, weitere Fortschritte wesentlich erschwert oder unmöglich macht und für das Kind eine einschneidend leidvolle Situation ist, auf die es reagiert.

Im Gefolge des ursprünglichen Defizits und der Reaktion darauf bilden sich nun **Teufelskreise** aus, deren wesentliches Merkmal es ist, dass sie sich selbst am Leben halten und zwar **bald unabhängig vom Defizit**. Das Kind gerät so gravierend in Rückstand, dass sich bei ihm bald die Vermutung oder auch Angst regt, es habe eine Art Defekt. Auf das unterrichtliche Angebot reagiert das Kind nicht mehr normal (das Angebot hat keinerlei Anreiz), sondern **es wird als Schikane** erlebt. Der Lehrer seinerseits bemüht sich um das Kind besten Wissens und Willens und versteht die subjektiv begründete Reaktion des Kindes nicht, erlebt seinerseits das Kind als renitent. **Er reagiert ärgerlich**, auch vor der Klasse. Das **Kind**, das primär die gestellten Mathematikaufgaben nicht mehr bewältigen kann, **sucht sekundär indirekte Möglichkeiten**, die Probleme zu bewältigen. Es **spannt die Eltern immer mehr zu Hilfeleistungen** ein, teilweise sogar tyrannisierend. In ähnlicher Weise wirbt das Kind auch um zusätzliche Hilfen beim Lehrer, die dieser nicht zu geben bereit ist (denn er wünscht sich zu Recht Selbständigkeit). Die Ärgerlichkeit des Lehrers über das Kind und dies vor der Klasse, sowie das Zurückweisen einer zusätzlichen Hilfe verwendet das Kind nun im Rahmen seiner "sekundären" und indirekten Lösungsversuche, indem es diese Vorkommnisse vor den Eltern so umdeutet, dass die Eltern zu vermehrter Hilfeleistung angespornt werden, denn der Lehrer, wie das Kind (listig?) sagt, stelle es vor der Klasse bloß und demütige es durch Verweigerung von Hilfe, die er, wie das Kind weiter ausführt, anderen bei ihm angeblich beliebteren Kindern umso bereitwilliger leiste.

Wie auch immer, das Vertrauen des Kindes in die eigenen Fähigkeiten, mithin sein Selbstgefühl ist entscheidend beeinträchtigt. Alle weiteren Reaktionen hängen nun enger mit dem **"lädierten Selbstgefühl"** zusammen als mit dem ursprünglichen Defizit, was vom Lehrer oft genug auch andersherum gesehen wird. Das Kind braucht – vor allem auch vor der Klasse - dringend Anerkennung und sucht sie sich auf Nebenkriegsschauplätzen. Es greift zu Verhaltensweisen, die nicht erlaubt sind, die aber von anderen Kindern gerne gezeigt würden, die darum in der Klasse einiges Prestige vermitteln: so z. B. Stören des Unterrichts, den Lehrer ohnmächtig machen, demonstrativ gelangweilt Sein oder auch Verweigern der Unterrichtsbeteiligung sowie der Hausaufgaben.

Mit Recht kann der Lehrer damit nicht einverstanden sein und reagiert entsprechend auf, wie er nun denkt, solche Verhaltensstörungen. Das Kind hat nun noch eine weitere Möglichkeit, zumindest vor sich selber möglichst wenig sozial abgewertet dazustehen und zu vermeiden, dass es annehmen muss, **es sei dumm, weil es nicht rechnen kann**. Irgendwo hat das Kind aufgeschnappt, es liege wohl an seiner Unkonzentriertheit, dass es nicht so klappt. Oder es sagt sich in rechter Spielverderbereinstellung ("Sauer-Trauben-Reaktion"): Ich kann nicht rechnen, weil ich nicht will! Das Kind verhält sich im weiteren nun so, dass solche Selbsteinschätzungen stimmen ... stimmen müssen. Es ist unkonzentriert und rechnet äußerst **widerwillig**. Das unterstützt natürlich weiter beim Lehrer den Eindruck von Renitenz und steigert seine Bestrafungstendenzen, die sich ja schon mit der vermeintlichen Verhaltensstörung auseinander zu setzen hatten.

Schließlich wird im weiteren, weg vom ursprünglichen Defizit beim Lösen von Mathematikaufgaben, das Ursache-Wirkungs-Verhältnis umgekehrt. Die Reaktionen des Kindes auf das Defizit (Resignation aufgrund der Überforderung, **Ausweichen vor dem Rechnen hin auf Nebenkriegsschauplätze**, wo eher Anerkennung erwartet wird, "Renitenz", Unkonzentriertheit, Widerwille etc.) **werden nun zu Ursachen erklärt**, die zudem ganz offensichtlich vorzuliegen scheinen und unmittelbar beim Kinde beobachtet werden können: Weil das Kind unkonzentriert, ausweichend, renitent, unwillig etc. sei, mache es keine Fortschritte.

Aus der ursprünglichen "defizitären Lernstörung" ist eine Störung in einem umfassenden und in sich wechselseitig vernetzten Bedingungssystem geworden, wo das ursprüngliche Defizit nun eine fast untergeordnete Rolle spielt. Für diese letztere Art der Störung gibt es den Begriff der „**strukturellen Lern- und Leistungsstörung**". Diese Phase der genannten Lern- und Leistungsstörung geht fast immer mit einer Verhaltensstörung einher, die aber nicht die Ursache für die Leistungsstörung ist, sondern eine gleichrangige Bedingung im genannten umfassenden Bedingungssystem, innerhalb dessen verschiedene **Teufelskreise sich sozusagen von selbst aufrechterhalten**.

Einige Überlegungen zu möglichen Hilfen

(1) Aufgrund der "komplex-systematischen Aufbaustruktur" des Faches Mathematik und weil erwünschte Mathematikkenntnisse entscheidend (stärker als Kenntnisse etwa im Fach Deutsch) von entsprechenden stufenweise sich staffelnden Vorkenntnissen abhängen, ist **didaktische Versiertheit** möglichst in hautnaher Anlehnung an das jeweilige Unterrichtsgeschehen **von außerordentlicher Wichtigkeit** (eine *conditio sine qua non*) im Umgang mit rechengestörten Kindern.

(2) **Rechenprogramme**, die in vielfältiger Art verfügbar sind und teilweise automatische "richtig-falsch-Rückmeldungen" geben (z. B. sogenannte "selbstkorrigierende" Programme), von denen man zudem hofft, man könne damit beim rechengestörten Kind ein rasch wirkendes Aufholtraining durchführen, sehe ich als nur **sehr eingeschränkt brauchbar** an. Sie eignen sich nur dann, wenn bei der Entwicklung des mathematischen Verständnisses in einem Teilbereich und entsprechend der oben genannten Stufenfolge die vierte Stufe ("Stufe der Automatisierung") bereits erreicht ist.

(3) In den meisten Fällen beim Vorliegen einer noch defizitären Rechenstörung (in den Anfangsjahren bzw. einer Anfangsphase des Rechenerwerbs) ist u. a. folgendes wichtig:

- Möglichst **zurück auf die Handlungsebene!** Einüben auf der Handlungsebene.
- Verinnerlichung des Eingebübten in die Vorstellungsebene. Kind sollte dabei möglichst oft und viel **verbalisieren**, was es tut bzw. sich vorstellt. Das ist oft genug am Anfang fast nicht zu erreichen, muss dann **vom Betreuer modellhaft vorgemacht** werden, bis das Kind es ohne Modell ausführen kann.
- Es muss vor dem Kind und mit ihm sozusagen viel in **Tuns- (bzw. Anschaulichkeits-)Kategorien** gemacht und gedacht werden.
- Das Kind soll in seiner Sprache (und nicht in einer vorkauenden) **ständig verbalisieren**, was es tut und zwar unmittelbar bezogen auf dieses Tun (bzw. die Vorstellung daraus).
- Es ist denkbar, dass ein Betreuer phasenweise einmal stillschweigend mit dem Kind arbeitet, nur im Handeln sich mit dem Kind verständigt, um sicher zu gehen, dass er diese Art der Betreuung versteht, um die es geht.
- In allen Fällen einer Rechenstörung, auch in höheren Klassen (bis ca. 8. Klasse), gilt besonderes Augenmerk dem **Kopfrechnen**. In Handlungskategorien gesprochen geht es dabei um so etwas wie ein **"Herumturnen" im Hunderterraum**, damit sich alle **Orientierungsmarken** (z. B. die Zehner als "Markierungspfosten Eckpunkte, Streben und Querstreben" etc. möglichst **handgreiflich** einprägen und sozusagen im **zunächst unberechenbaren Zahlenchaos/-urwald erst Trampelpfade, dann ein geordnetes Straßensystem** ausbildet, auf dem sich der **Verkehr (= Rechnen)** immer zügiger abspielt.

(4) Das Problem ist nun folgendes: Ein Kind, das im Rechnen zurückhängt, für das die aktuellen Unterrichtsstoffe in Mathematik kaum noch Anreizwert haben, also eine Überforderung darstellen, wird natürlich im aktuellen Unterricht immer wieder neu entmutigt, was auch die Erfolge bei der Betreuung fraglich macht. Hier ist zu fragen, wieweit man dem Kind dadurch helfen kann, dass das oben genannte unzureichende jedoch häufig verwendete "Rezepttraining" einsetzt, wenn man das Kind schon nicht aus dem aktuellen Unterricht herausnehmen bzw. es von den darauf bezogenen Hausaufgaben entlasten kann. Parallel dazu dann die unter (3) genannten Vorgehensweisen und die **so tief unten angesetzt, wo die Unsicherheiten beim Kind beginnen**.

(5) Es wurde schon erwähnt, dass das rechenversagende Kind aufgrund der "komplex-systematischen Aufbaustruktur" der mathematischen Stoffe beim Verfehlen bzw. Auslassen bzw. Nichtbewältigen einzelner Strukturkomponenten in seinen Rechenfortschritten rasch stagniert und auf einem "Lernplateau" stehen bleibt. Das Kind hört dann **schlicht auf** produktiv aufgrund inneren "Operierens zu rechnen, auch wenn es Zahlen niederschreibt und zumindest den äußeren Vollzug der geforderten Rechenleistungen dem Schein nach leistet. Dies geschieht vielfach **hilfestützt, mehr oder weniger blind reproduktiv**, ad hoc und auf eine gerade anstehende Situation bezogen (Hausaufgabe für morgen, nächste Klassenarbeit), mit deren Verlassen auch schon wieder vieles vergessen und verloren wird. Subjektiv bleibt das Rechnen willkürlich, zusammenhanglos ... "unberechenbar". Die Quelle intrinsischer Motivation, nämlich das Erlebnis, dass durch Lösungen das Berechenbare gegen das Unberechenbare, das Notwendige gegen das Willkürliche, die Ordnung gegen das Chaos (wenn man so will) behauptet und durchgesetzt werden kann, bleibt verschlossen.

Das Kind rechnet nicht mehr und seine Rechenstörung besteht schlicht darin, dass es nicht mehr rechnet, aufgehört hat zu rechnen und dies seit geraumer Zeit schon. Die "Therapie" wäre dann ähnlich schlicht: dass das Kind **wieder rechnet**. Natürlich hat das Kind den Schein des Rechnens nach außen hin gewahrt. Es bringt korrekte Lösungen bei den Hausaufgaben. Es klappt auch "nur" deshalb nicht in den Klassenarbeiten, weil der Lehrer - angeblich - etwas bringt, was man noch nicht gehabt hat bzw. weil da einiges ... viel anders kommt, als man es vorher im Unterricht besprochen hat. Eltern und Nachhilfekräfte heben hervor, zu Hause habe das Kind das meiste sicher gekonnt.

Analysiert man diese Situation näher, findet man, dass das Kind tatsächlich gekonnt hat, aber rein rezeptiv-reproduktiv unter vorgegebenen Bedingungen. Außerdem wurden die typischerweise auftretenden Stockungen beim Durchrechnen einer Aufgabe durch sofortige Hilfen behoben, die oft nur durch bestätigende bzw. skeptische Mimik gegeben wurden, so dass ein möglicher Rechenirrweg in statu nascendi sofort vermieden wurde. In solchen vertrauten Situationen ist das Kind von einem mehr oder weniger sichtbaren System von Sicherungen und Unterstützung umgeben, die tatsächlich das Bild eines fast verzögerungsfreien Niederschreibens von Rechenlösungen hervorbringen.

Die Nagelprobe, dass eine Aufgabenart wirklich und produktiv (im oben genannten Sinne) und **selbständig gelöst werden kann** wäre nämlich, ein Kind allein in einen Raum zu setzen, ihm die kritische Aufgabe sowie ein leeres Blatt zu geben. Rechnet es dann die Aufgabe richtig, wäre das entscheidende Kriterium erfüllt.

Folgendermaßen wäre das konsequente Vorgehen, das einem Kind diese Nagelprobe bestehen hilft:

- Die fehlerhaft gelösten Aufgaben (z. B. bei den jeweils aktuellen Hausaufgaben) werden nochmals aufgegriffen, ihre Lösungswege besprochen.
- Bei Verständnisschwierigkeiten diese möglichst auf der **Handlungs- und Vorstellungsebene** (d. h. konkret-anschaulich) "bearbeiten" z. B. durch **Vormachen und dabei dies "Machen" begleitend verbalisieren**. Folgt die Einsicht nicht, bitte ein einfacheres Aufgabenbeispiel wählen.
- Da leider für das zuletzt genannte Verfahren **vielfach bei den Betreuern die Voraussetzungen fehlen**, muss zwangsläufig auf das rein verbale Erklären zurückgegriffen werden. Dabei sollte aber möglichst die Gefahr des Wucherns sprachlicher Erklärungen" vermieden werden.
- Tritt der günstige Fall ein, dass das Kind versteht, was man meint und reagiert bestätigend ("Aha-Erlebnis"), daran denken, dass man damit erst die passiv-rezeptive Phase mathematischen Verständnisses erreicht hat und man bestenfalls damit rechnen kann, dass das Kind unter Gleichhaltung der jetzt gegebenen Bedingungen lediglich reproduktiv das Verstandene nachvollziehen kann.
- Die eben erarbeitete Lösung, das jetzt erreichte passiv-rezeptive Verständnis muss ins Langzeitgedächtnis sozusagen geleitet werden, wohin auch anderweitige und vor allem mit dem jetzt Verstandenen konkurrierende mathematische Eindrücke strömen. Der Lösungsweg muss sich gegen die Gefährdungen erneut auftretender Unsicherheiten und vor allem gegen konkurrierende Lösungswege, die sich mit dem eben erarbeiteten zu vermischen und zu verwirren beginnen, durchsetzen.
- Die eben erarbeiteten Lösungswege müssen deshalb erneut durchgearbeitet werden. Die Aufgabe wird erneut gestellt, und das Kind soll sie allein und **auf ein leeres Blatt rechnen**.
- Erfahrungsgemäß treten - zur Überraschung und auch Verärgerung der Betreuungsperson - **oft wieder dieselben Unsicherheiten auf**. Es müssen also die auftretenden Verzögerungen und Schwierigkeiten erneut bearbeitet werden.
- Wieder vergehen ein oder mehrere Tage, wieder wird das jetzt erarbeitete mathematische Wissen um einen Lösungsweg der Konkurrenz der Lösungswege im Langzeitgedächtnis ausgesetzt. Wieder soll das Kind auf ein leeres Blatt selbständig rechnen und wieder mag es nicht klappen.
- Der produktive Umgang mit mathematischen Problemstellungen ist erreicht, wenn das Kind die gestellte Aufgabe im Rahmen des hier skizzierten Trainingsverlaufs **allein bis zum Schluss durchrechnen** kann und dies möglichst auch noch so, dass die kritische Aufgabe gelöst wird, auch wenn sie vermischt mit anderen ähnlichen und unähnlichen Aufgaben auftritt. Dann ergäbe sich das, was in der Eingangsüberlegung zur Definition als bei Mathematikschwäche fehlend genannt wurde: das "Lösungswege denkende Rechnen".

Das hier zuletzt genannte Vorgehen reicht nun schon an das heran, was der Begriff "**Reversibilitätstraining**" anspricht. Bei diesem Training geht es u.a. darum, **verschiedene Lösungsverfahren gleichzeitig** zu bearbeiten, um vor allem die Wahl des jeweils geeigneten Lösungsweges vor dem Hintergrund konkurrierender Lösungswege und unter wechselnden Situationsbedingungen zu trainieren. Nur so wäre jenes produktive, aktiv Lösungswege denkende Rechnen zu gewinnen.

(6) Es wurde oben schon erwähnt, dass das rechenversagende Kind, das mit seinen Hausaufgaben nicht mehr alleine und selbständig zurechtkommt, in vielfacher Weise elterliche Hilfe bekommt und/oder sie durch entsprechende Verhaltenstaktiken erzwingt. **Diese Hilfe verunsichert und verwirrt das Kind oft genug** und stört das organische Ausreifen des mathematischen Denkens im Sinne der genannten Stufenabfolge. Denn sie setzt auf der späteren Stufe der Symbole und Sprache - sprachliches Erklären an, während die vorausgehenden Stufen noch nicht sicher genug betreten sind, die aber nun vorzeitig verlassen werden. Die **elterliche Hilfe weicht in ihren Methoden oft erheblich** vom didaktischen Unterrichtsgeschehen ab. Das Kind verlässt sich mehr und mehr auf diese elterliche Hilfe vor allem auch, wenn es in der Schule etwas nicht versteht. Es schaltet im Unterricht dann ab, statt den Lehrer zu fragen oder sich sonst im Unterricht um Verständnis zu bemühen.

Es ist entscheidend wichtig, dass Eltern und Lehrer sich in solchen Fällen besprechen und unter allen Umständen dafür sorgen, dass **elterliches Vorgehen zu Hause und Unterrichtsgeschehen kongruent** sind. Oder aber, dass

man Weisen anbietet, die das Kind veranlassen, selbst für die Lösung der Hausaufgaben verantwortlich zu sein. Bewährt hat sich in vielen Fällen, dass man vorübergehend die elterliche Hilfe drastisch einschränkt, dass das Kind **nur soweit Hausaufgaben macht, wie es selbständig** lösen kann. Dies natürlich alles in einer einvernehmlichen Absprache zwischen Eltern und Lehrer.

Weil nun so viele Eltern gerade für das Fach Mathematik so wenig informiert sind, was im Unterricht tatsächlich geschieht, weil dabei z. T. erhebliche Missverständnisse und Ablehnungen auf Seiten der Eltern vorhanden sind, ist ein **kooperatives Vorgehen von Lehrer und Eltern** dringend nötig.

(7) Kinder, deren Rechenversagen so ausgeprägt ist, dass auf sie die Diagnose Rechenschwäche angewendet wird, befinden sich eigentlich fast immer schon im zweiten Stadium, wo aus der anfänglichen und einem gezielten Training noch gut zugänglichen "defizitären Lernstörung" eine "strukturelle Lern- und Leistungsstörung" geworden ist. In diesem zweiten Stadium hat das Kind eine **lange Kette von leidvollen Erfahrungen** hinter sich, Erfolgserlebnisse fehlen entscheidend, das Selbstgefühl ist erheblich lädiert und dieses lädierte Selbstgefühl ist für das weitere Geschehen der zentrale Punkt. Verschiedene Teufelskreise rotieren, erhalten sich nun weitgehend unabhängig vom ursprünglichen Defizit am Leben

Entscheidend ist, dass das Kind in diesem Stadium oft so **starke Vermeidungstendenzen** gegenüber dem Fach Mathematik entwickelt hat (u. a. sogenannter "Totstellreflex" in der Bewährungsprobe der Rechenaufgabe), sozusagen "therapieresistent" geworden ist, dass gezielte Rechenübungen oder Trainings unabhängig von ihrer didaktischen Qualität beim Kind abprallen. Die Betreuer, die sich mit guten Absichten dem Kind zuwenden, sind von seinem als renitent erlebten Verhalten enttäuscht, während das Kind - subjektiv - immer nur Demütigungen und Schikanen seitens der Betreuer zu erfahren glaubt (sogenanntes **pädagogisches Missverständnis**, dass es - zumindest in diesen Fällen - nicht auf die Absichten des Betreuers ankommt, sondern darauf, wie das Kind diese erlebt. Und ein Kind in diesem zweiten Stadium bezieht alles, was ihm in Sachen Mathematik begegnet, zunächst einmal auf sein Selbstgefühl und seine vielfältigen Ängste, wieder zu versagen, als dumm zu erscheinen, also wieder und wieder sozial abgewertet zu sein).

Für den Betreuer ist hier die **entscheidende und erste Einstiegsstelle also das Selbstgefühl**. Er muss im Auge behalten, dass es sich hier **in erster Linie um eine Beziehungsstörung** handelt und muss deshalb dem Kind zunächst eine tragfähige Beziehung anbieten. Entscheidend ist ferner, dass er dem Kind ermöglicht, wieder Anerkennung für seine Anstrengungen und Leistungen zu erhalten, indem er Erfolge dem Kind konsequent rückmeldet, auch bei kleinsten Schritten. Er muss sozusagen in der Einstiegsphase seiner Betreuung dem Kind Erfolge um jeden Preis ermöglichen. Er muss Aufgaben wählen, wo das Kind auch Erfolge haben kann.

Ich halte das für entscheidend. Gerade da, **wo das Zutrauen in die eigenen mathematischen logischen Fähigkeiten wie eine Leiche im zudem zugig gewordenen Keller des Selbstgefühls** liegt, muss sozusagen erst einmal eine Art Totenerweckung stattfinden und der kalte Zug sozialer und sonstiger Abwertungen abgestellt werden. Die "Totenerweckung": dass Erfolge im Rechnen unter allen Umständen ermöglicht werden, dass diese Erfolge als dem eigenen Denken entspringend erfahren werden und nicht dem mehr oder weniger glücklichen oder zufällig erfolgreichen Nachahmen irgendwelcher Rechenschemata attribuiert werden. Da muss man unter Umständen weit zurück, auch mit einem Sechstkläßler gar, etwa bis in den Zahlenraum "bis zwanzig" zurück, zudem lange sich dort aufhalten bzw. "herumturnen".

Besondere Probleme

Warum es schwierig sein wird, der Mathematikschwäche ein ähnliches Augenmerk oder gar einen ähnlichen Stellenwert zu geben wie der Lese-Rechtschreibschwäche.

(1) Mehr als andere Fächer erscheint das Fach **Mathematik** in seinen Stoffen besonders auch einem Lehrer, der den Akzent vor allem auf seine Fachkompetenz legt, als **objektiv** und weitgehend **personunabhängig** vermittelt werden zu können. Gerade beim Vorliegen der zuletzt genannten "strukturellen Lernstörung", die eigentlich in den ausgeprägteren Fällen einer Mathematikschwäche immer anzunehmen ist und deren zentraler Punkt eine Selbstgefühls- und Beziehungsstörung ist, muss es besonders gravierend zwischen der **Objektivität des Faches** und seines gerade darauf setzenden Vertreters auf der einen Seite und der Betonung gerade jenes **Subjektivem am lerngestörten Kind** auf der anderen Seite zu "pädagogischen Missverständnissen" kommen.

Der Lehrer sagt: Wenn ich halbwegs begabte Schüler vor mir habe und ich es klar und deutlich an der Tafel erkläre, dann ist der Stoff zu verstehen, und es gibt keine weiteren Probleme. Wer es nicht kapiert, hat halt nicht aufgepasst oder kein Interesse. Der Schüler sagt: Ich kapiere es aber nicht. Wenn ich frage, steh ich dumm da. Der Lehrer ist ein Sadist, der die Tafel vollschreibt nach dem Motto "Vogel friss oder stirb!" Warum hilft der mir nicht? Der will mich halt schikanieren. Der betreibt sein Fach wie eine tote Maschine, die auf Knopfdruck zu bedienen ist. Was ich für ein

Mensch bin, interessiert den nicht. Ich mach da nicht mehr mit. Ich kann nicht, weil ich nicht will bzw. weil ich in dem Fach keinen Sinn sehe.

Für viele Lehrer, in deren Klasse ein oder mehrere Kinder mit erheblichen Rechenproblemen sind, die nicht durch einen Begabungsmangel zu erklären sind, gibt es das genannte Beziehungsproblem nicht, sondern vorrangig sachliche Probleme wie z. B. bei den Schülern bestehende Lücken bzw. fehlende Grundlagen und Vorkenntnisse.

(2) Vorrangig wird darum überwiegend das Problem einer sogenannten Mathematikschwäche fachdidaktisch aufgefasst. Die **Fehlerdiagnose wird auch als der eigentliche und fast ausschließliche Königsweg zur Aufklärung von Rechenstörungen angesehen**. Diese Fehlerdiagnose konnte in der Tat eindrucksvoll zeigen, dass die Annahme einer speziellen **Mathematikschwäche auf einem falschen Eindruck** beruht. Tatsächlich häufen sich bei einigen Kindern geradezu absurd und bizarr wirkende Fehler, die den Eindruck, es handle sich um eine auffällige Störung (Gleichung: absurde Fehler = absurdes, gestörtes Denken) nahe legen. Die Fehlerdiagnose konnte nun aufzeigen, dass eigentlich jeder falsche oder gar absurd wirkende Algorithmus eines rechengestörten Kindes, dass **also jeder Rechenfehler auf sinnvollem und logischem Denken des Kindes fußt**, das allerdings auf falschen Prämissen beruht oder lückenhaft zustande kommt. (Beispiel: Kind rechnet $8 + 7 = 17$ - Erklärung: Es hätte in drei Schritten rechnen sollen. Erstens: die "7" in 2 und 5 teilen; zweitens: den Zehner voll machen $8 + 2 = 10$; drittens: mit dem zweiten Teil der geteilten 7 vom Zehner wegrechnen $10 + 5 = 15$. Kind hat nun den ersten und zweiten Schritt ausgelassen und nur den dritten Schritt getan.) Nach der Fehlerdiagnose wird das Kind in den Reparaturbetrieb der Didaktik gegeben. Dies ist vor allem wirkungsvoll, solange es sich noch nicht ausgeprägt um eine "strukturelle Lernstörung" handelt, hier könnten Lehrer im Rahmen einer einschlägigen Fortbildung sensibilisiert werden. Es geht darum, zu verstehen, dass jede Mitteilung, auch eine solche, die sich auf mathematischen Stoff bezieht, eingebettet ist in eine Kommunikation mit verschiedenen Komponenten bzw. auf verschiedenen Ebenen. Nach dem **Kommunikations-Modell** von SCHULZ v. THUN etwa wäre der sachliche Inhalt einer Mitteilung, die der Mathematiklehrer macht, nur eine Seite der Kommunikation, der sich weitere Seiten - vielleicht weniger gemeint, bewusst oder gar beabsichtigt - anschließen: Seiten einer "Selbstoffenbarungs-", "Appell-" und "Beziehungsaussage".