



Mathematikschwäche in der Sekundarschule und Ausbildung

Auf weiterführenden Schulen und in der Lehre können grundlegende Verständnislücken kaum mehr durch Auswendiglernen bzw. schematisches Rechnen „kompensiert“ werden.

Wenn sich in der Sekundarschule im Fach Mathematik die schlechten Noten summieren und beim Bruch- oder Prozentrechnen die unsinnigen Ergebnisse, die der Taschenrechner anzeigt, nur noch ungeprüft übernommen werden, dann zeigt sich, dass sehr oft das wirkliche Verständnis für die mathematischen Zusammenhänge und das dazu passende korrekte rechnerische Vorgehen nicht oder nur sehr mangelhaft vorhanden ist. Mehr als häufig wurde das wirkliche Verstehen der mathematischen Systematik "ersetzt" durch stures Auswendiglernen bzw. schematisches Anwenden zentraler Rechenoperationen, die stumpf mechanisch abgearbeitet werden. Dies zeigt sich in typischen Erscheinungsbildern wie z.B.:

Mangelndes Verständnis der Zahl- und Mengenbegriffe beim Bruchrechnen. Nicht selten besteht große Unklarheit hinsichtlich der vorliegenden Größenverhältnisse. So werden häufig Zähler und Nenner als ganze Zahlen genommen. Auch Größenvergleiche und das Umwandeln der Brüche in einen Dezimalbruch gelingen nicht. Oder es wird mitunter der Bruchstrich und das Dezimalkomma vollkommen verwechselt.

Darauf basierend werden sehr oft die Grundrechenarten beim Umgang mit Brüchen falsch angewandt. Wenn schon das grundsätzliche Verhältnis von Teil und Ganzem unklar ist, werden nicht selten bei der Addition die Zähler und Nenner einfach zusammengezählt. Und wo man in der Schule gelernt hat, dass „es“ beim Multiplizieren im Ergebnis immer mehr wird, kommt hier Unverständnis auf, wenn bei der Multiplikation von Brüchen das Ergebnis kleiner ausfällt. Dazu passt die Verwechslung, dass beim Erweitern die Bruchzahl wächst, und beim Kürzen diese kleiner wird. Und beim Umgang mit Bruchzahlen kann man nach dieser Ansicht auch beliebig aus Summen einzelne Summanden herauskürzen:

$$\frac{\cancel{3x}^1}{\cancel{6}_2} + \frac{\cancel{2}^1}{\cancel{8x}_4} = \frac{2}{6}$$

Auch im Umgang mit Gleichungen gibt es viel Stoff für Unverständnis. Der Grundgedanke der Gleichwertigkeit beider Seiten der Gleichung ist häufig völlig unbegriffen. So werden die Rechengesetze nicht durchschaut und deswegen fehlerhaft angewendet. Die Äquivalenzumformung von Gleichungen gelingt nicht, weshalb vielfältige Schwierigkeiten auftreten - z.B.:

Lösen von Gleichungen mit einer Unbekannten: $2x + 10 = 245 \quad 2x = 255$

Zahlen und Variable werden addiert: $3a + 5 = 8a$

Immer Ärger mit den Binomischen Formeln: $(2a + 3b)^2 = 25a^2b^2$

Die Ursachen dieser Störungen sind so vielschichtig wie die Fehler selbst.

Mögliche Entstehungsgründe können sein:

- eine Auffassung von Mathematik als purer Handlungsanweisung, deren Gehalt nie wirklich begriffen wurde
- Wissens- und Verständnislücken, die durch äußere Faktoren bedingt sind
- falsche Vorstellungen von den mathematischen Operationen
- sog. "Betriebsunfälle" beim Aufbau des Mengen- und Zahlbegriffs bereits in der Grundschule
- eine Dyskalkulie, die nicht behandelt wurde

Aber: Die häufig vorkommende Interpretation von chronischem Versagen in Mathematik als Ausdruck einer allgemeinen genetisch bedingten Minderbegabung oder auch (bei Mädchen) als geschlechtsspezifisches Anlagedefizit konnte bisher in wissenschaftlichen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Mathematik ist und bleibt eine Kulturtechnik. Eine resignative Haltung bei chronischen Schwierigkeiten in Mathematik ist daher genauso verfehlt wie deren vordergründige Interpretation als Anhäufung von Flüchtigkeitsfehlern oder schlicht Faulheit, dem mit vermehrtem Pauken abzuhelpen wäre. So können generelle Verständnisprobleme in den Grundrechenarten durch eine Rechenstörung auch sehr viel später noch gravierende Auswirkungen zeitigen, ohne dass Rechenschwäche (Dyskalkulie) im engeren Sinne beim Grundrechnen vorliegen muss.

Was tun?

Wegen ihres folgerichtigen und strengen Aufbaus verzeiht die Mathematik auch kleinere Wissens- und Verständnislücken kaum. Im schulischen Unterricht bleiben solche Lücken zunächst oft unerkannt, da solche Schüler durch einfaches Auswendiglernen des Stoffes für die nächste Lernzielkontrolle anfangs noch zu ganz passablen Leistungen kommen können. Diese „Lernstrategien“ werden aber untauglich, je weiter der Stoff voranschreitet. Die Lücken vergrößern sich nämlich beständig. Das führt i.d.R. zu dem verschärften Versuch, mit individuellen Lösungsstrategien im Mathematikunterricht trotz allem zu "überleben", obwohl man wenig versteht. Diese Strategien bestehen dann meist in einer willkürlichen Kombination von Rechenregeln und mathematischen Gesetzen, die man irgendwann in seiner "mathematischen Laufbahn" schon mal gehört hat, ungeachtet dessen, ob sie zur aktuellen Aufgabenstellung passen. So versteht der Schüler weder die Aufgabenstellung noch den Inhalt des mathematischen Gesetzes, das er zu deren Lösung heranzieht.

So wird die Bearbeitung einer Schulaufgabe leicht zum Lotteriespiel. Eine **Qualitative Lernstandsanalyse** ermittelt, an welchen Stellen im mathematischen Aufbau das Verständnis der Zusammenhänge nicht vorhanden oder schwammig ist, lückenhaft wird und Aufbauendes nicht mehr verstanden werden kann. Der Lösungsansatz des Schülers bei der Bearbeitung der mathematischen Aufgabenstellung gibt Aufschluss über sein "individuelles mathematisches Denken" und damit über seine Missverständnisse und Lücken.

Vordergründig scheint es immer der aktuelle Lernstoff zu sein, an dem man mal wieder gescheitert ist, tatsächlich sind die Schwierigkeiten oftmals fundamental und liegen weit zurück. Mit einer speziell für diese Schwierigkeiten angepassten Diagnostik unseres Instituts lassen sich die Defizite inhaltlich genau bestimmen und ihre qualitative Bedeutung für den Aufbau des mathematischen Gedankengebäudes angeben. So kann geklärt werden, ob die unbefriedigenden Leistungen in Mathematik auf mangelhaft entwickeltes mathematisches Denken zurückzuführen sind, ob eine Dyskalkulie vorliegt oder nur einzelne kleine Lücken im Stoff vorhanden sind.

Eine frühzeitige differenzierte Diagnose der Sachlage ist dringend angeraten, da eine rechtzeitige Förderung nicht nur für die schulische Entwicklung, sondern auch für das Wohlbefinden des Jugendlichen und seine gesunde Persönlichkeitsentwicklung, notwendig ist. Herkömmliche Schulleistungstests sind hierfür wenig aussagekräftig, da sie die qualitativ ganz verschiedenen Defizite in der Regel einfach (als nicht ausreichende Punktzahl) addieren - und damit gleichmachen. Unsere Lernstandsanalyse findet in Einzelsitzung statt und ermittelt ein individuelles qualitatives Fehlerprofil, das im Bedarfsfall die solide Grundlage für den speziellen mathematischen Aufbaukurs oder die eventuell nötige Therapie bildet. Das Fehlerprofil und seine Ergebnisse werden in einem ausführlichen Beratungsgespräch erläutert.

Lernziel: Das „mathematische Denken“ erlernen und verstehen

Dazu einige Beispiele:

- Erklärung des *dekadischen Stellenwertsystems*: Dezimalsystem; Umrechnen von Größen, Dezimalbrüche, Prozent
- Vermittlung des "*Grundgesetzes der Addition*":
Es lassen sich nur Dinge der gleichen Art addieren und subtrahieren
 $2x + 3y \neq 5xy$ oder $a^4 + a^3 \neq a^7$ oder $2a + a^2 \neq 3a^3$
- Grundlegende Rechengesetze wie das *Distributivgesetz* werden zunächst in der Arithmetik "erarbeitet", dann in immer abstrakteren Termen mit Variablen angewandt.
- Den Schülern soll das Mittel der selbstständigen "*Komplexitätsreduktion*" an die Hand gegeben werden: Vereinfachung hilft, Strukturen zu erkennen.

Neuaufbau mathematischen Denkens

Unseren Therapiebausteinen liegt ein bewährtes institutseigenes Programm zu Grunde. Es dient als Leitfaden und Rückgrat für den Neuaufbau mathematischer Gedankengänge vom Beginn der Grundschule bis zur 10. Klasse des Gymnasiums.

Unabhängig davon, ob es sich um eine Rechenschwäche handelt, oder ob grundlegende Schwierigkeiten im Umgang mit dem höheren mathematischen Stoff zu diagnostizieren sind, bildet die Erfassung und richtige Deutung der vorfindlichen Fehlerstrukturen den Ausgangspunkt für die Auswahl der zu bearbeitenden Module. Das systematische Vorgehen anhand dieser Bausteine soll es den Schülern ermöglichen, das Wesentliche mathematischer Gedanken wirklich erfassen und einordnen zu können.

(Auf Basis eines Textes des Mathematischen Instituts zur Behandlung der Rechenschwäche - München ©)

Themen der Therapiebausteine:

Arithmetik	Gleichungen	Funktionen
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlaufbau, Stellenwertsystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Termen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnungen
<ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten, Rechengesetze 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen • Proportionalitäten
<ul style="list-style-type: none"> • Bruchrechnen / Dezimalbrüche, Prozent 	<ul style="list-style-type: none"> • Bruchgleichungen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Negative Zahlen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungssysteme 	
<ul style="list-style-type: none"> • Binomische Formeln • Faktorisieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Gleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen
<ul style="list-style-type: none"> • Potenzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktion
<ul style="list-style-type: none"> • Wurzeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wurzelfunktionen

Wer sind wir?

Das **Zentrum für Rechentherapie** behandelt seit 2005 Kinder und Jugendliche, aber auch Erwachsene im Elbe-Weser-Dreieck, in unseren Instituten in **Bremerhaven, Cuxhaven und Zeven**. Die Mitarbeiter des Instituts (Psychologen, Pädagogen, Mathematiker) befassen sich auf der Basis ihrer Mitarbeit in anderen renommierten Instituten in ganz Norddeutschland schon sehr lange mit der Behandlung und weiteren Erforschung der Dyskalkulie. Sie verstehen sich als Ansprechpartner für alle Schwierigkeiten im Bereich des Rechnens und mathematischen Denkens, für Kinder, Jugendliche und Erwachsene, bei denen alles Üben und Pauken sich als sinnlos erwiesen hat, und wo die Möglichkeiten schulischer Förderung nicht ausreichen. Der therapeutischen Arbeit und ihrem Erfolg liegt ein erprobtes und bewährtes institutseigenes Therapieprogramm zu Grunde.

Telefon: 0471 9266844

Unsere Telefonsprechzeiten

(für weitere Informationen sowie zur Vereinbarung von Testterminen und Beratungen)

Montag bis Donnerstag: 12:00 - 13:30 Uhr *(nicht in den Schulferien)*