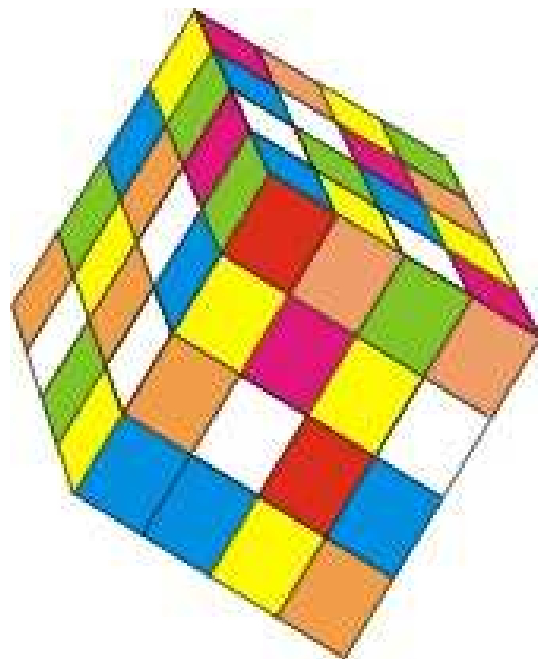


# "Mathematisches Denken" lernen!

Aufbaukurse  
für die  
Sekundarstufe I  
Gymnasium und Realschule



Mathematisches Institut zur Behandlung der Rechenschwäche/ Dyskalkulie

# Mathematikschwäche in der Unter- und Mittelstufe

## Wer Mathe nicht versteht, gehört nicht auf's Gymnasium!??

Schlechte Noten in Mathematik haben verschiedene Ursachen. Eines jedoch haben alle Betroffenen gemeinsam: das Verständnis für mathematisches Denken ist bei ihnen nicht oder nur mangelhaft vorhanden. Dies zeigt sich in typischen Erscheinungsbildern wie zum Beispiel:

- **Störungen im Aufbau von Zahl- und Mengenbegriffen bei Brüchen und Dezimalbrüchen:** Z. B. völlige Unklarheit bezüglich vorliegender Größenverhältnisse, Zähler und Nenner werden wie ganze Zahlen verstanden, Größenvergleiche sowie das Umrechnen von Bruch in Dezimalbruch gelingen nicht; Bruchstrich und Komma werden gleichgesetzt.
- **Störungen bei der Durchführung der Grundrechenarten mit Brüchen und Dezimalbrüchen:** Das Verhältnis von Teil und Ganzem ist unklar; bei der Addition werden Zähler und Nenner addiert, Schwierigkeiten mit dem kgV; Vorstellung, dass beim Erweitern die Bruchzahl wächst, und beim Kürzen diese kleiner wird; warum wird das Produkt bei der Multiplikation mit einer Bruchzahl kleiner, wo doch beim Multiplizieren immer alles mehr wird; bei der Durchführung der mathematischen Operationen werden die Verhältnisse der ganzen Zahlen einfach auf die Bruchzahlen und Dezimalbrüche übertragen; aus Summen werden einzelne Summanden gekürzt:

$$\frac{\overset{2}{\cancel{6x}} + \overset{1}{\cancel{2}}}{\underset{3}{\cancel{9x}} + \underset{2}{\cancel{4}}} = \frac{3}{5}$$

- **Störungen im Umgang mit Gleichungen:** Der Grundgedanke der Äquivalenz ist unbegriffen; die Rechengesetze werden nicht durchschaut und deswegen fehlerhaft angewendet; die Äquivalenzumformung gelingt nicht, weshalb
- Schwierigkeiten beim Lösen von Gleichungen mit einer Unbekannten auftreten:  
 $2x + 10 = 245 \Rightarrow 2x = 255$

- Zahlen und Variable addiert werden:  
 $3a + 5 = 8a$
- Es immer Ärger mit den Binomischen Formeln gibt:  
 $(2a + 3b)^2 = 25a^2b^2$

## **Die Ursachen für chronisches Versagen in Mathematik sind so vielschichtig wie das Versagen selbst.**

Mögliche Entstehungsfaktoren können sein:

- die Auffassung von Mathematik als pure Handlungsanweisung, deren Gehalt nie 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 Mathematikversagen ist daher genauso verfehlt wie dessen vordergründige Interpretation als Häufung von Flüchtighkeitsfehlern oder Faulheit, dem mit vermehrtem Pauken abzuhelfen wäre.

# Was ist zu tun?

## Qualitative Lernstandsanalyse und Beratung

Wegen ihres folgerichtigen und strengen Aufbaus verzeiht die Mathematik auch kleine Wissens- und Verständnislücken nicht. Im schulischen Unterricht bleiben solche Lücken zunächst oft unerkannt, da die Schüler durch einfaches Auswendig lernen des Stoffes für die nächste Probe anfangs noch zu ganz passablen Leistungen kommen können.

Diese „Lernstrategien“ werden aber untauglich, je weiter der Stoff voranschreitet und die Lücken sich damit vergrößern. Also wird versucht, mit *individuellen Lösungsstrategien* im Mathematikunterricht zu „überleben“. Diese bestehen häufig in einer willkürlichen Kombination von Rechenregeln und mathematischen Gesetzen, die man irgendwann in seiner „mathematischen Laufbahn“ mal gehört hat, ungeachtet dessen, ob sie zur aktuellen Aufgabenstellung passen.

Weder versteht der Schüler 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 einem ***eigens für jede Jahrgangsstufe der Sekundarstufe I entwickelten Test des 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.

Die 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.

**Auch wenn man „den Anschluss verpasst hat“, gibt es noch einen Zug, auf den man aufspringen kann.**

## Aufbaukurs

### Fähigkeit zum mathematischen Denken erlernen

In den Aufbaukursen sollen **Zusammenhänge mathematischer Grundbildung** aufgezeigt werden. Dazu einige Beispiele:

- Das dekadische Prinzip wird erklärt:  
Dezimalsystem; Umrechnen von Größen, Dezimalbrüche, Prozent
- Das „**Grundgesetz der Addition**“ soll vermittelt werden: Es lassen sich nur Dinge der gleichen Art addieren und subtrahieren:

$$+ \neq \quad \text{oder} \quad a^4 + a^3 \neq a^7 \quad \text{oder} \quad 2a + a^2 \neq 3a^3$$

- Grundlegende Rechengesetze wie das **Distributivgesetz** werden zunächst in der Arithmetik “studiert“, 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

Diesen Aufbaukursen liegt als Modulsystem das **Therapieprogramm Mathematik** zu Grunde - es ist Resultat der Forschungsarbeit des Instituts und bildet die Grundlage seines Erfolgs. 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 vorfindbaren Schüler-Fehler den Ausgangspunkt für die Auswahl der Module aus dem aufbauenden Strukturgitter. Das systematische Vorgehen anhand der Module soll es Schülern der Grund- und weiterführenden Schulen ermöglichen, das Wesentliche mathematischer Gedanken erfassen und einordnen zu können.

## Module der Aufbaukurse

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

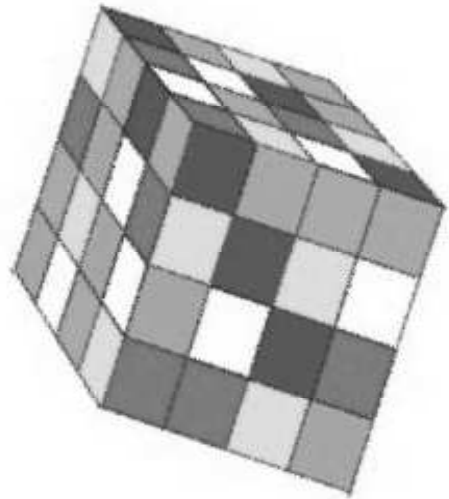
Der Aufbaukurs findet in der Kleingruppe mit 2-3 Schülern statt, die in Fehlerbild, Klassenstufe, Lerntempo und Persönlichkeit zueinander passen.

# Aufbaukurse

$$4x^2 + 2x = 6x^2$$

$$1,5 + 1,8 = 2,13$$

$$\frac{1}{6} = 1,6$$



## Wer sind wir?

Das **Mathematische Institut zur Behandlung der Rechenschwäche/ Dyskalkulie** therapiert seit nunmehr 17 Jahren Kinder und Jugendliche in **München, Augsburg, Rosenheim, Wien** und der jeweiligen Umgebung. Die Fachkräfte des Instituts (Mathematiker, Schulpsychologen, Grundschul-, Real- und Gymnasiallehrer, Mediziner, Psychologen, Kinder- und Jugendlichenpsychologen u.a) widmen sich der weiteren Erforschung und Behandlung der Dyskalkulie. Sie verstehen sich als Ansprechpartner bezüglich all der Schwierigkeiten im Bereich des mathematischen Denkens, bei denen alles Üben, Pauken und Nachhelfen scheitert und scheitern muss, und wo die Möglichkeiten schulischer Förderung nicht ausreichen.

# Wie findet man zu uns?

## Standorte des Mathematischen Instituts:

**Augsburg**

**Aubing**

**Dachau**

**Erding**

**Holzkirchen**

**Kirchheim-Heimstetten**

**Kufstein**

**München**

**Regensburg**

**Rosenheim**

**Starnberg**

**Unterschleißheim**

## Kontaktadresse

zur Vereinbarung von **Testterminen und Beratungen** für alle Standorte:

**Mathematisches Institut zur Behandlung  
der Rechenschwäche/ Dyskalkulie  
Brienner Straße 48, 80333 München  
(Nähe Hauptbahnhof)**

Unsere **Telefonsprechzeiten** sind:

**von Montag – Donnerstag 11.00 – 15.30 Uhr  
Freitag von 12.00 – 15.30 Uhr**



**5 23 31 42**

**Telefax: 089/ 5 23 42 83**

**E-Mail: [institut@rechenschwaech.de](mailto:institut@rechenschwaech.de)**

**<http://www.rechenschwaech.de>**