

# WIE BENUTZE ICH DIESES HEFT?

Die Materialien dieses Heftes sind vielfältig einsetzbar, im Klassenunterricht ebenso wie im Förderunterricht bzw. in der Einzelförderung. Das Heft kann also im Klassenunterricht mit allen Kindern wie auch in der gezielten Arbeit mit einzelnen rechenschwachen Kindern genutzt werden.

Das Material bietet sich an als zusammenhängender Kurs in Übungsphasen, z. B. als Stationenlauf oder als Material für die Lerntheke im Bereich der Freiarbeit bzw. des Wochenplans. Möglich ist auch eine wöchentliche „Mathematik-Abenteuerstunde“, die die wichtigsten Bereiche wiederholt und trainiert. Dabei hilft die Schatzkarte (siehe S. 14) den Schülern und der Lehrkraft, den Überblick zu behalten. Die „Schatzkarte für kleine Abenteurer“ (siehe S. 15) bietet darüber hinaus die Möglichkeit, je nach Bedarf und Gruppenzusammensetzung individuelle Trainingseinheiten zusammenzustellen. Zusätzlich kann der Lehrer seine

Schülerbeobachtungen in eine Übersichtstabelle eintragen, um den Lernstand jedes Schülers festzuhalten.

Zur Übung bestimmter Sachverhalte und Einzelthemen können Übungssequenzen auch aus dem Gesamtzusammenhang herausgelöst und mehrfach wiederholt eingesetzt werden. In Förderkursen, gegebenenfalls zur Einzelförderung, können Elemente herausgezogen und nach Bedarf weiter variiert werden, um ganz gezielt bestimmte Fähigkeiten zu trainieren.

Einige Spielvariationen lassen sich ideal im Klassenverband als Einstiegsspiel bzw. zwischendurch als Auflockerungsspiel durchführen, unabhängig vom Unterrichtsstoff.

Obwohl es sich um einen Praxisband handelt, soll die Theorie nicht außen vor bleiben. Ein kurzer Einblick in die Thematik Dyskalkulie soll klären, warum bestimmte Übungsinhalte notwendig sind und worauf man in den Übungsphasen achten muss.

## ZIELE DES TRAININGS

### Verbesserung und Aufbau der Zahlvorstellung und Rechenfertigkeit

- Materialgebundenes Üben: Mengenbegriff bzw. Zahlbegriff wird durch Legematerial aufgebaut, haptisches Lernen, wichtig: Veranschaulichungshilfen
- Mengenvergleiche bei Schätzaufgaben geben ein Gefühl für den Zahlbegriff
- Vielfältige Bündelungsaufgaben als wichtige Voraussetzung zum Aufbau einer Vorstellung des Stellenwertsystems
- Kraft der 5 bzw. 10 als wichtiges Bündelungselement
- Schüler werden dort abgeholt, wo sie stehen; durch verschiedene Schwierigkeitsstufen erfolgt eine individuelle Förderung

### Verbesserung der Orientierung im Raum

- Rechts, links, vor und zurück dienen als wichtige Orientierungshilfe für das Operieren im Hunderterfeld bzw. am Zahlenstrahl

### Orientierung im Zahlenraum

- Aufbau eines Zahlbegriffs im engen Zusammenhang zur Menge
- Spielerische Übungen am Zahlenstrahl festigen die Zahlenfolge
- Schätzaufgaben zur Festigung der Zahl- bzw. Mengenvorstellung

### Verbesserung der emotionalen Situation

- Identifikation mit Serafine und ihren Freunden, erleben von Freude (Erfolgserlebnisse), Traurigkeit, Angst, Mitgefühl, Empathie
- Positive Verstärkung: Jeder kann etwas! Gemeinsam schaffen wir es! Der Schüler wird persönlich angesprochen
- Erfahrung, dass andere Kinder auch Defizite haben
- Erleben von Erfolgserlebnissen

### Mathematik kann Spaß machen! (Wichtiges Ziel!)

- Spielerisches Lernen als Unterrichtsprinzip!
- Geschichte als hoher Motivationsfaktor
- Identifikation mit Serafine und ihren Freunden, vielfältige Charaktere evtl. Wiedererkennungswert
- Mathematik nicht als „trockener Unterrichtsstoff“ erleben
- Mathematik lernen ganz nebenbei

### Kognitive Ziele in Verbindung mit

- Wahrnehmungsübungen (Lernen mit vielen Sinnen)
- Kombinieren, Denksportaufgaben, Koordination und Motorik.

# DAS RECHENSCHWACHE KIND IM UNTERRICHT

## Was versteht man unter Dyskalkulie?

In der Literatur lassen sich unterschiedliche Definitionen für den Begriff Dyskalkulie finden. Die für mich schlüssigste Definition und Erklärung findet sich bei Schwarz (1999).

Nach Schwarz, (1999) „... handelt es sich dabei nach allgemeiner Auffassung um eine Teilleistungsschwäche im mathematischen Bereich, die durch ein chronisches Versagen in Mathematik gekennzeichnet ist, während in anderen Fächern durchaus durchschnittliche bis sehr gute Leistungen gezeigt werden können. Sie äußert sich durch fehlendes mathematisches Begriffsvermögen, insbesondere mangelnde Vorstellung von Zahlen und Mengen sowie mangelndes Verständnis für Zahlenoperationen.“

Im Weiteren schließt Schwarz die Definition der WHO an. In der Definition der Weltgesundheitsorganisation findet sich folgender Aspekt:

„Das Defizit betrifft die Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, weniger die höheren mathematischen Fertigkeiten.“

Aus beiden Definitionen zeigt sich, so Schwarz, dass eine Rechenschwäche immer in der Grundschule entsteht, beim Erlernen der elementaren Rechenfertigkeiten. Deshalb sollte sie auch in der Grundschule behoben werden, damit man in den weiterführenden Schulen auf einem soliden Fundament aufbauen kann. Je früher eine Dyskalkulie erkannt wird, umso früher kann therapiert werden.

Ebenso geht ein weiterer wichtiger Aspekt aus den beiden Definitionen hervor. Dyskalkulie sagt nichts über die Intelligenz oder Merkfähigkeit eines rechenschwachen Kindes aus. Wenn man bedenkt, wie viele Rechnungen von diesen Kindern auswendig gelernt werden ohne Verständnis für Mathematik, so erfordert dies bereits eine enorme Gedächtnisleistung.

Eine Rechenschwäche tritt nicht von heute auf morgen auf. Sie entwickelt sich langsam. Bestimmte Merkmale werden sichtbar, die nicht nur dem Lehrer, sondern auch dem Kind und den Eltern auffallen. Folgende Merkmale können auf eine Rechenschwäche hinweisen, d. h. sie sollten uns wachsam machen, das Kind genauer zu beobachten.

- Schlechte Konzentration, leicht ablenkbar, rasches Ermüden.
- Die Motivation für das Fach Mathematik ist schwierig, die ablehnende Haltung kann bis zur Verweigerung führen.
- Die Merkfähigkeit ist herabgesetzt, Dinge die man gerade noch wusste sind plötzlich aus dem Gedächtnis verschwunden (z. B. Kopfrechnen).
- Im Wahrnehmungsbereich zeigen sich akustische, optische und taktile Beeinträchtigungen. Auch im motorischen Bereich können Defizite auftreten.
- Bewegungsunruhe.
- Dem Kind fällt es schwer sich zu orientieren. (Heimweg, Klassenzimmer in größeren Schulen zu finden, ...).
- Ihm fällt es schwer, rechts und links zu unterscheiden.
- Das Schätzen von Mengen bereitet Schwierigkeiten.
- Begriffe wie wenig oder viel, groß, größer, usw. können schwer zugeordnet werden.

## Viel Üben führt meist nicht zum Erfolg!

„Eine mindestens durchschnittliche Intelligenz bei gleichzeitigem Versagen in Mathematik gilt derzeit als Kriterium zur Diagnose einer Dyskalkulie“ (Schwarz, M. 1999).

# WIE „SOLL“ UNTERRICHT SEIN?

## Differenzierung

Häufig fehlt es an Möglichkeiten die Schüler individuell zu fördern, das heißt auch genügend Zeit für die einzelnen Schüler zu finden und sie entsprechend ihres

Lerntempos bzw. ihrer Fähigkeiten und Bedürfnissen zu fördern. Daher ist es unumgänglich zu differenzieren. In offene Unterrichtssituationen wie in der Freiarbeit, Stationenarbeit usw. können die Kinder nach ihrem Lerntempo arbeiten. Solche Situationen geben der

Lehrkraft Zeit, sich gezielt um schwächere Schüler zu kümmern. Ein differenzierter Unterricht ist eine Grundvoraussetzung, um allen Schülern gerecht zu werden.

## Materialgebundenheit

Beobachtet man ein rechenschwaches Kind beim Rechnen, so findet man häufig einen zählenden Rechner vor. Das Kind ermittelt das Ergebnis mittels zählen, bzw. abzählen. Versucht man, diesem Kind das Veranschaulichungsmaterial zu früh wegzunehmen, so wird das Kind auf Hilfsmaterial zurückgreifen. Das können die Finger sein bzw. Stifte im Mäppchen oder das in einem Fall erlebte Abzählen, Abtasten der Zähne mit der Zunge. Hierbei häufen sich Fehler, die um eins „daneben liegen“, Zählfehler. Lässt man jedoch dieses Anschauungsmaterial endlos zu, so verhindert man eventuell den Weg zur Abstraktion und Lösung ohne das Veranschaulichungsmittel. Sicherlich kann man sich vorstellen, dass jeder Schüler unterschiedlich Zeit braucht, um den Schritt, ohne Material arbeiten zu können, zu schaffen. So steht man als Lehrkraft vor der Schwierigkeit, den richtigen Moment zwischen materialgebundenem und materialungebundenem Unterricht zu finden. Ein offener, differenzierter Unterricht ist somit notwendig. Sinnvoll ist es sicherlich, den Kindern das Material stets zur Verfügung zu stellen, sie jedoch nach und nach zu motivieren ohne Material zu arbeiten.

## Offene Situationen, Raum für Kreativität

Wichtig ist eine „sichere, offene“ Situation, wo es keine Schande bedeutet wieder auf das Anschauungsmate-

rial zurückzugreifen. Den Schülern sollten verschiedene andere Rechenstrategien gezeigt werden, als wichtige Alternativen zum Zählen. Sinnvoll ist es auch, verschiedene Rechenwege aufzuzeigen und zu diskutieren. Die Schüler werden so mit unterschiedlichen Strategien vertraut und haben die Möglichkeit, ihren Rechenweg zu finden. Darüber hinaus wächst das Selbstvertrauen zu ihrem Rechenweg. Es ist ein Irrglaube, dass sich ein rechenschwaches Kind durch das Einlernen eines Mechanismus (der oft nicht verstanden wird) leicht tut. Die offene Diskussion von Rechenwegen lässt auch häufig Rechenfehler ans Licht kommen. Ferner sollte im Unterricht darauf geachtet werden, dass eigene Ideen entwickelt werden können. Denksport- und Knobelaufgaben sind hierfür besonders geeignet.

## Jeder Fehler ist ein Helfer!

Der positive Umgang mit Fehlern wird vielen rechenschwachen Kindern Ängste nehmen. Fehlerhaftes Rechnen bedeutet nicht mehr üben, sondern anders üben. Hilfreich ist es dabei, die Kinder laut denken zu lassen. Häufig entdeckt man dabei den fehlerhaften Gedankengang. Hilfe und Wege bei der Fehlersuche findet man in „Leichtsinnfehler oder Rechenschwäche“ von Helmut Leutenbauer (2002).

## Unterricht muss Spaß machen und Kreativität wecken!

# LERNBEREICHE

Verschiedene Bereiche sollten mit rechenschwachen Kindern trainiert werden. Das „bewusste“ trainieren dieser Aspekte ist wichtig. Deshalb sollen die einzelnen Bereiche kurz theoretisch beleuchtet werden. Im Praxisteil ist jedem Lernbereich eine Figur der Geschichte zugewiesen. Die Art des Trainings bzw. das Trainingsziel ist durch diese Figur gekennzeichnet. Es lassen sich folgende Lernbereiche im Praxisteil finden:

### Wahrnehmungsbereich (Kurt Krabbe)

Damit sich mathematisches Denken entwickeln kann, sind verschiedene Voraussetzungen nötig. Der Wahrnehmungsbereich, insbesondere die visuelle Wahrnehmung, spielt dabei eine wesentliche Rolle. Die visuelle Wahrnehmung entwickelt sich im Alter von ungefähr



3–7 Jahren. Vielfältige Anregungen und Erfahrungsmöglichkeiten unterstützen diese Entwicklung.

Frostig (1972) untersucht in seinem Entwicklungstest/Wahrnehmungstraining (FEW) die Entwicklung der visuellen Wahrnehmung. Dabei unterscheidet er 5 Bereiche:

#### • **Visuomotorische Koordination**

Hiermit meint man das Zusammenspiel von Auge und Hand. Diese Fähigkeit ist eine wichtige Voraussetzung für die visuelle Wahrnehmung und das „Begreifen“ mathematischer Sachverhalte. Um Mathematik erfassen zu können, muss ein Kind mit Gegenständen hantieren können. Erst durch vielfältige Erfahrungen mit Materialien können Vorstellungen entstehen, die für das Rechnen, insbesondere Kopfrechnen wichtig sind. Das Training des Zusammenspiels von Auge und Hand fördert

das Schreiben von Zahlen und Buchstaben, Rechnungen oder auch das Übertragen von Skizzen.

- **Figur-Grund-Wahrnehmung**

Dabei handelt es sich nach Milz (1994) „um das Herausheben einer Gestalt von ihrer Umgebung, um das Erkennen einer Figur vor ihrem Hintergrund.“ Je komplexer und verwirrender der Hintergrund ist, umso schwieriger ist es für das Kind die Figur zu erkennen. Damit dem Kind dieses visuelle Erkennen gelingt, muss es zuvor solche Figuren „erfasst“ und abgespeichert haben. Nach Milz hilft diese Fähigkeit dem Kind, sich im Raum oder auf einer Buchseite zurechtzufinden, oder den Stellenwert einer Zahl zu erfassen.

- **Wahrnehmungskonstanz/Formkonstanz**

Hierbei handelt es sich um die Fähigkeit, eine Form als konstant zu erkennen, auch wenn sich ihre Position, Farbe, Größe, ... verändert hat.

- **Verbesserung der Orientierung im Raum**

Hierbei handelt es sich um die Fähigkeit, uns in unserer Umwelt orientieren zu können, mit dem Begriffen links – rechts, oben – unten, hinten – vorn umzugehen und die Dreidimensionalität einer Figur erfassen zu können. Damit diese Fähigkeit sich entwickeln kann, muss die Wahrnehmung der Seitigkeit (Lateralität) ausgebildet sein. Maßgeblich ist auch die Fähigkeit, räumliche Beziehungen wahrzunehmen, d. h. die Lage eines oder mehrerer Objekte in Bezug zu sich selbst oder in Bezug zueinander wahrzunehmen. Damit sich diese Fähigkeit entwickeln kann, muss das Kind vielfältige Erfahrungen im Raum machen können.

Im Mathematikunterricht muss das Kind erkennen, dass man Zahlen nicht in beliebiger Reihenfolge schreiben kann. Eine systematische Anordnung macht Sinn (Stellenwertsystem).

„Hat das Kind durch Bewegung und Wahrnehmung die Richtung oben – unten, rechts – links, vorne und hinten erlernt, dann hat es feste Bezugsgrößen für die Lage von dreidimensionalen Objekten im Raum. ... Die Lage im Raum betrifft auch die Richtung der Zahlen und Zeichenformen wie z. B. 6–9; 3-E; < >; 7-F“ (Milz, 1997).

Bei der Orientierung im Hundertraum werden viele Aufgaben am Zahlenstrahl bzw. im Hunderterfeld bearbeitet. Für diese Art von Übungen brauchen die Kinder eine Vorstellung von rechts, links, vor und zurück. Ist der Umgang mit diesen Begriffen unsicher, so können diese Aufgaben nicht erfolgreich ausgeführt werden.

## **Mengen, Bündelung (Paula Perlenfisch)**



Rechenschwache Kinder verfügen häufig über eine mangelnde Zahlvorstellung. Vielfältige Erfahrungen

mit Zahlen unter Einbezug der unterschiedlichen Zahlaspekte sind notwendig, damit sich eine Zahlvorstellung entwickeln kann.

Padberg (1996) unterscheidet sechs Zahlaspekte:

- Kardinalzahlaspekt (Menge, Anzahl)
- Ordinalzahlaspekt (Reihenfolge, Rangplatz)
- Maßzahlaspekt (Größeneinheiten)
- Operatoraspekt (Vielfachheit einer Handlung)
- Rechenzahlaspekt (algorithmischer Aspekt, algebraischer Aspekt)
- Codierungsaspekt

Er betont, dass man die einzelnen Zahlaspekte nicht isoliert sehen darf. Die einzelnen Aspekte hängen eng miteinander zusammen. Das Zählen schafft eine Verbindung zwischen den einzelnen Aspekten. Ein interessantes Beispiel zum Kardinalzahlaspekt (Mächtigkeit), beschreibt Schwarz (1999) mit den „Kieler Zahlenbildern“, die die Pädagogin Christel Rosenkranz im Jahr 1992 entwickelte. Sie fand heraus, dass Kinder Zahlen und die dazugehörigen Mengen besser im Gedächtnis behalten können, wenn diese in Form von Mengenbilder anschaulich gemacht werden. Dazu werden Würfelbilder als Mengenbildern, für die Zahlen 1–6 benutzt, die die Schüler bereits kennen. Die Zahlen von 7–10 werden durch Hinzufügen durch je einen Punkt zum Sechserbild ergänzt (Schwarz 1999).

Bei der Arbeit in der Beratungsstelle und auch im Klassenunterricht hat es sich bewährt auf die bekannten Mengenbilder zurückzugreifen. Bewusst lasse ich die Schüler Würfelbilder zu Rechenaufgaben malen.

„Die systematische Erarbeitung der Zehnerbündelung und der Stellenwertschreibweise mit Zehnern und Einern ist der erste bedeutende Schritt zur Erfassung des dekadischen Stellenwertsystems und daher von außerordentlicher Bedeutung für den gesamten Rechenunterricht ...“ (Klett, das Zahlenbuch, Lehrerhandbuch Klasse 2, S. 43)

Aus der Erfahrung zeigt sich immer wieder, dass Bündelungsaufgaben nicht den Stellenwert haben, den sie haben sollten. Gerade für rechenschwache Kinder sollten diese Aufgaben einen zentralen Übungsbereich darstellen, zunächst natürlich mit konkretem Material. Das Kind operiert dabei mit der Menge, hat diese stets vor Augen und kann nur so ein Zahlgefühl aufbauen. Nach und nach entwickelt es dadurch ein Verständnis für unser Stellenwertsystem.

Zunächst werden Fünferbündel gepackt und anschließend zwei Fünferbündel zu einem Zehnerbündel zusammengefügt. Das Fünferbündel kann simultan erfasst werden (Kraft der 5) und erleichtert so das Erfassen der Gesamtzahl.

## Orientierung im Hunderterraum (Serafine Seepferdchen)



Zahlenstrahl oder Hunderterfeld? „Schüler denken in Form von Bildern und bildhaften Handlungen ... Die Kinder manipulieren (lat. manus = die Hand) mit dem Material, sie führen Handlungen aus, die den mathematischen Operationen entsprechen ...“ (Kinder entdecken die Mathematik, Jens Holger Lorenz, Westermann S. 53 ff.) Aus diesem Grund sind geeignete Veranschaulichungsmittel für den Mathematikunterricht wichtig. Um ein geeignetes Veranschaulichungsmittel zu finden, ist es wichtig ein Medium zu nutzen, das der menschlichen Vorstellung von Zahlen möglichst nahekommt. Wenn wir eine Rechenaufgabe lösen, z. B. 36 minus 17, dann denken wir nicht in Mengen, sondern sehen jede Zahl in Beziehung zu anderen Zahlen (z. B. die Zahl 35, **36**, 37). Wir „sehen“ die Zahlen in gewisser Weise linear angeordnet. Ein ideales Veranschaulichungsmittel ist somit die Zahlenreihe bzw. der leere Zahlenstrahl, da es unserer Vorstellung am ehesten entspricht. Gerade für Rechenoperationen (Addition und Subtraktion) ist der Zahlenstrahl ein wichtiges Hilfsmittel.

In vielen Büchern befindet sich neben der Darstellung am Zahlenstrahl auch das Hunderterfeld als Veranschaulichungsmittel. Es ist sinnvoll, das entsprechende Medium je nach Vorliebe und Zugang zu wählen. Im Praxisteil befinden sich Übungen mit beiden Veranschaulichungsmitteln.

## Denksportaufgaben (Fred Flosse)



Denksportaufgaben sind Aufgaben, bei denen es hauptsächlich auf Kombinieren und flexibles Denken

ankommt. Wer glaubt, dass gerade dieser Bereich für rechenschwache Kinder schwer ist, der irrt sich. Häufig überraschen diese Kinder durch clevere Einfälle. Sicherlich gibt es Denksportaufgaben, die mehrere Rechenoperationen erfordern, um zur Lösung zu kommen. Bei dieser Art von Denksportaufgaben fühlen sich manche Kinder überfordert und geben schnell auf. Die Denksportaufgaben in diesem Heft sind so konzipiert, dass Lösungen auch durch Ausprobieren gefunden werden können. Viele Kinder lieben diese Art der Aufgaben und sind besonders stolz, wenn sie eine Lösung gefunden haben.

## Spannung und Entspannung (Quinni Qualle)



Das Prinzip „Spannung und Entspannung“ ist ein wichtiges Unterrichtsprinzip. Dabei sollen sich im Unterricht Phasen der (An-)Spannung (konzentriertes arbeiten, nachdenken, kombinieren, ...) und Phasen der Entspannung (Mandala, Musik hören, entspannt spielen, Bewegung ...) abwechseln. Man kann sich vorstellen, dass gerade rechenschwache Kinder diesen Wechsel der Phasen dringend benötigen. Kurze Entspannungsphasen lockern nicht nur den Unterricht auf, sondern helfen den Kindern auch, sich danach wieder konzentriert einer Aufgabe zu widmen. Jeder Mensch hat ein unterschiedliches Bedürfnis nach (An-)Spannung und Entspannung. Ideal ist es, wenn der Unterricht Raum lässt, dass jedes Kind selbst wählen kann, wann es Entspannung braucht. Die Entspannungsaufgaben in diesem Buch sind so konzipiert, dass sie jederzeit zur Verfügung stehen und individuell genutzt werden können. Im Rahmen einer Entspannungstheke können die Aufgaben von Quinni Qualle z. B. in jeder Phase des Stationstrainings genutzt werden.

# SCHÜLERBEOBACHTUNG

Die Übungsergebnisse der Schüler in den einzelnen Lernbereichen können in Tabellen festgehalten werden. Der Schülerbeobachtungsbogen (siehe S.11) gibt Auskunft über den Lernstand des einzelnen Schülers. Die Kriterien sind in die einzelnen Lernbereiche aufgeteilt. Dieser Bogen dient der genaueren Analyse. Hier hat die Lehrkraft die Möglichkeit, die einzelnen Übungsaspekte und deren Durchführung zu bewerten. Der Klassenübersichtsbogen (siehe S. 10) hilft der Lehrkraft, den Überblick zu behalten, wo jeder Schüler steht. Nachdem die Namen der Schüler eingetragen wurden, können auf dem Plan die bereits erledigten

Übungen vermerkt werden. Für eine übersichtliche Darstellung wurde die Abkürzung K1 für Krabbe 1 usw. gewählt. Hilfreich kann es sein, eine „Beurteilungsform“ einzubauen. Dazu eignet sich beispielsweise ein Ampelsystem:

Roter Punkt bedeutet: Ist zwar erledigt, muss jedoch noch geübt werden!

Gelber Punkt bedeutet: Ist zwar erledigt, enthält jedoch noch Fehler!

Grüner Punkt bedeutet: Ist erledigt und zwar fehlerfrei!

# KLASSENÜBERSICHT