

# Die Bedeutung des Grundwahrnehmungssystems für das Rechnenlernen

Lernerfolg ist nur dann möglich, wenn beim Kind das Grundwahrnehmungssystem ausreichend entwickelt ist. Zur Grundwahrnehmung zählen

- die taktil-kinästhetische Wahrnehmung,
- das Körperschema,
- die Raumorientierung,
- das Gleichgewicht,
- die Lateralität und Koordination,
- die Grobmotorik und Feinmotorik sowie
- die visuelle und auditive Wahrnehmung.

Neben der Grundwahrnehmung ist die »sensomotorische Integration« ein weiterer wichtiger Baustein für die Entwicklung der kognitiven Fähigkeiten der Kinder. Darunter versteht man einerseits die Aufnahme und Verarbeitung verschiedener Sinnesreize sowie andererseits die Reaktion darauf in Form von Bewegung. Beides sind wesentliche Voraussetzungen für den Erwerb der Kulturtechniken des Lesens und des Schreibens, vor allem aber auch für den Aufbau mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten. Haben die Kinder bei Schuleintritt diese grundlegenden Fähigkeiten noch nicht genügend entwickelt, müssen sie systematisch nachträglich erworben werden, bevor sie mit dem Lesen, Schreiben und Rechnen beginnen können. Daher überprüfen und fördern wir bei jedem Kind immer zuerst das Grundwahrnehmungssystem als Voraussetzung für eine erfolgreiche *Dyskalkulie*-Therapie.

## taktil-kinästhetische Wahrnehmung

Das taktile System (Berührungssinn) nimmt über spezialisierte Rezeptoren in der Haut Schmerz-, Temperatur- und Druckreize wahr. Es ermöglicht auch die Differenzierung von Form und Beschaffenheit von Oberflächen. Über den kinästhetischen oder Bewegungssinn erfahren wir etwas über den Spannungszustand (Tonus) unserer Muskeln und die Stellung unserer Gelenke. Er wirkt mit an der Planung und Steuerung von Bewegung, reguliert den Muskeltonus und dosiert den Krafteinsatz

Eine gut funktionierende taktil-kinästhetische Wahrnehmung bildet die Grundlage für die Erforschung der Umwelt, für die Fähigkeit sich sicher in ihr zu bewegen und für den geschickten Einsatz des Körpers, besonders auch der menschlichen Hand. Sie ist unabdingbar für erfolgreiches Lernen im alltäglichen und schulischen Leben. Eine weitere wichtige taktil-kinästhetische Funktion ist die Fingerdifferenzierung als Voraussetzung für das Schreiben und den Aufbau des Zahlbegriffs. Fingerdifferenzierung heißt, dass das Kind seine Finger kennt und jeden unabhängig von den anderen bewegen kann.

## Gleichgewichtssinn, Rhythmus und Sprache

Der Gleichgewichtssinn (vestibuläres System) sitzt im Innenohr des Menschen. Er bildet die Grundlage für Haltung und Bewegung, für Muskeltonus und motorische Koordination, für die Anpassung an die Raumlage und die Sicherheit der Position im Raum. Bereits im Mutterleib beginnt

das Kind sich zu bewegen. Diese Aktivitäten sind wichtig für die Entwicklung des Gehirns und fördern schon in den ersten Monaten der Schwangerschaft das vestibuläre und taktil-kinästhetische System des Kindes.

Das vestibuläre und taktil-kinästhetische System gehören zum Bereich der so genannten Nahsinne. Über die Nahsinne tritt das Kind in direkten Kontakt mit seiner Umwelt und erfährt etwas über seine Beziehung zum Gravitationsfeld der Erde und über die Beschaffenheit der Objekte in seiner unmittelbaren Umgebung. Ohne die Förderung der Nahsinne können sich die Fernsinne wie Hören und Sehen nicht gut entwickeln. Das Kind benötigt aber die Fernsinne für das Erfahren von Dingen, die entfernt von seinem Körper sind. Sie spielen eine besonders wichtige Rolle für das Lernen in der Schule.

Bei Kindern mit Rechenschwäche fällt auf, dass sie oft ein schlecht ausgeprägtes Gleichgewichtsgefühl haben. Sie können nicht stillsitzen und fallen leicht vom Stuhl. Es gelingt ihnen nicht, ruhig auf zwei Beinen zu stehen oder zu hüpfen, geschweige denn auf einem, oder sie sind unfähig, auf einer Linie zu balancieren. Wir bieten daher ein gezieltes Gleichgewichtstraining, mit dem dieses Defizit rasch aufgearbeitet werden kann.

Häufig beobachten wir bei Kindern mit *Dyskalkulie*, dass auch ihr Rhythmusgefühl und ihre Sprache Defizite aufweisen. Sie können weder rhythmisch stampfen oder klatschen noch einen Reim dazu aufsagen. Ihre Stimme hat wenig Kraft, ihre auditive Merkfähigkeit und ihr sprachlicher Ausdruck sind eingeschränkt. Teil unserer Rechentherapie sind viele Übungen zur Schulung von Reim und Rhythmus. Sie trainieren nicht nur das Rhythmusgefühl und die Sprache der Kinder, sondern haben gleichzeitig einen positiven Einfluss auf das Gleichgewichtssystem.

## **Körperschema**

Unter Körperschema versteht man die Kenntnis des eigenen Körpers und seiner einzelnen Teile, wo sie sich befinden und wie sie zueinander stehen. Der eigene Körper ist das Bezugssystem, das uns Orientierung im Raum ermöglicht. Von ihm ausgehend erlebt der Mensch die Dimensionen rechts-links und vorne-hinten. Nur die Dimension oben-unten ist durch die Schwerkraft der Erde festgelegt. Häufig erleben wir bei Kindern mit Rechenschwäche, dass sie sich nur unzureichend mit dem eigenen Körper auskennen. Sie können einzelne Körperteile nicht benennen und weisen häufig Richtungsunsicherheiten auf. Diese Fähigkeiten werden in unserer *Dyskalkulie*-Therapie systematisch »nachentwickelt«.

## **Raumorientierung**

Die Orientierung am eigenen Körper ist die Grundlage für die Orientierung im dreidimensionalen Raum. Vielen Kindern fehlt jedoch heute die Möglichkeit, konkrete Raumerfahrungen draußen in der freien Natur zu machen. Daher bieten wir den Kindern ein gezieltes Bewegungstraining, um das Fehlende nachholen zu können. Wir geben Eltern zusätzlich Anregungen, mit welchen Aktivitäten sie auch zu Hause das Körperschema und die Raumorientierung ihrer Kinder fördern können. Das Training von Körperschema und Raumorientierung macht den Kindern in der Regel Spaß. Es ist gerade auch für Kinder mit Aufmerksamkeitsstörungen mit und ohne *Hyperaktivität* eine wichtige Hilfestellung. Sie lernen, ihren Körper und seine Bewegungen zu steuern und dadurch ihre Aufmerksamkeit zu bündeln.

## Warum sind das Körperschema und die Raumorientierung so wichtig für mathematisches Verständnis?

Mathematische Beziehungen sind räumlicher Natur. Wir können uns auf dem *Zahlenstrahl* vorwärts, rückwärts oder seitwärts (rechts-links) bewegen. Auch die Arbeit auf der *Hundertertafel* setzt eine sichere Kenntnis der Dimensionen oben-unten und rechts-links voraus. *Stellenüberschreitungen* bewältigen wir durch mentales Ordnen im Zahlenraum, das *Stellenwertsystem* basiert auf der Unterscheidung Links-Mitte-Rechts. Das gilt auch für die Definition einer Zahl in einer Reihe. Ohne Rechts-Links-Verständnis kann das rechenschwache Kind *Vorgänger* und *Nachfolger* einer Zahl schwer erschließen. Rechenoperationen wie das Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren oder Dividieren erfordern ebenso eine Fülle von Operationen im zweidimensionalen Raum. Nur wenn das Kind seinen Körper als zentrales Bezugssystem gut kennt, kann es sich im Außenraum zurechtfinden. In einem weiteren Schritt kann es in den abstrakten Zahlenraum hineingehen und die räumliche Natur von Zahlen und mathematischen Beziehungen begreifen.

## Lateralität und Koordination

Das Gehirn des Menschen besteht aus zwei Hälften, der rechten und der linken Hemisphäre. Beide Gehirnhälften haben unterschiedliche Funktionen und sind durch ein dichtes Nervenfaserbündel, das *Corpus Callosum*, miteinander verbunden. Die linke Gehirnhälfte steuert überwiegend die rechte Körperseite und umgekehrt. Dabei ist die Krabbelphase des Kindes ein Meilenstein für die Entwicklung der Lateralität und Koordination beider Gehirn- und Körperhälften. Einerseits entwickeln die meisten Menschen im Laufe der ersten Lebensjahre eine Dominanz einer bestimmten Gehirn- und Körperhälfte. Das heißt, sie bevorzugen bei der Wahrnehmung und Bewegung entweder die rechte oder linke Körperseite (= Lateralität). Andererseits ermöglicht jedoch die Zusammenarbeit der Gehirnhälften über das *Corpus Callosum* die Integration beider Hemisphären und ihrer Funktionen (= Koordination). Lateralität und Koordination sind Grundlage für die Fähigkeit, die Körpermitte zu überschreiten, und für die Rechts-Links-Unterscheidung.

Kinder mit Zahlenschwäche weisen oft Defizite in der Rechts-Links-Unterscheidung und beim Überschreiten der Körpermitte auf. Sie können beispielsweise keine Überkreuzbewegungen ausführen oder mit den Augen der Liegenden Acht folgen. Sie haben Schwierigkeiten mit der Schreibrichtung von links nach rechts und bei der Hand-Augen-Koordination. Manche Kinder haben noch keine klare Dominanz ausgeprägt. Durch kinesiologische Übungen zur Förderung der Lateralität und Koordination wie der Überkreuzbahnung oder Balancen für Augen und Ohren werden Entwicklungsmängel in diesen Bereichen systematisch abgebaut.

## Grobmotorik

Die Ausbildung einer guten grobmotorischen Koordination basiert auf der Entwicklung eines stabilen Gleichgewichtsempfindens. Wie bereits erwähnt, leiden rechenschwache Kinder jedoch häufig unter motorischen Defiziten. Sie zeigen Schwierigkeiten beim Erlernen von Bewegungsmustern wie beispielsweise beim Rad fahren, Seil springen, Schaukeln, Klettern, Balancieren oder Ball spielen. Körperliches Gleichgewicht und grobmotorische Koordination ermöglichen dem Kind zielgerichtete Bewegungen zu planen und auszuführen. Wenn das Kind in der

Lage ist, körperlich ruhig zu sein, kann es still auf seinem Stuhl sitzen und sich der Lösung von Aufgaben zuwenden. Eine gute Körperbeherrschung ist überdies die Basis für psychische und mentale Stabilität.

## **Feinmotorik**

Wenn wir von Feinmotorik sprechen, denken wir meist nur an die Entwicklung der Geschicklichkeit der Hände. Genauso wichtig für das Erlernen des Lesens, Schreibens und des Rechnens ist aber auch die Schulung der Feinmotorik der Augen und des Mundes. Eine gut entwickelte Feinmotorik der Hand ist beispielsweise wichtig für das geschickte Hantieren mit Gegenständen des täglichen Lebens oder für das Erlernen eines Instruments. In der Schule braucht sie das Kind besonders für das korrekte Schreiben von Ziffern und Buchstaben. Für das Lesen ist es wichtig, dass das Kind über eine bewusste Steuerung seiner Augenmuskeln verfügt. Nur so kann es die Buchstaben Wort für Wort und Zeile für Zeile verfolgen. Beim Schreibprozess müssen Augen und Schreibhand gut zusammenarbeiten. Auch die Fähigkeit, die Sprechwerkzeuge gezielt zu steuern, ist Voraussetzung für eine klare und deutliche Aussprache von Wörtern und ganzen Sätzen und damit für den sprachlichen Ausdruck insgesamt.

Für Kinder mit Rechenschwäche, die Defizite im Bereich der Grob- und Feinmotorik aufweisen, bieten wir in unserer *Dyskalkulie*-Therapie eine Fülle von Bewegungsübungen für den ganzen Körper oder für einzelne Körperbereiche wie Augen, Mund und Hände an, um diese Mängel möglichst rasch abzubauen. Interessant ist in dem Zusammenhang auch die Beobachtung, um wie viel geschickter die dominante Hand wird, wenn wir beide Hände trainieren.

## **Visuelle Wahrnehmung**

Auch die visuelle Wahrnehmung ist für das Erlernen der Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen unverzichtbar. Gerade in der Schule werden viele Informationen über den visuellen Kanal präsentiert. Dies gilt besonders für das Rechnen. Das Lösen von Rechenaufgaben beginnt beispielsweise mit dem Lesen und Abschreiben einer Rechen- oder Sachaufgabe. Beim Lesen müssen die Augen ihre Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Punkt richten oder den Fokus auf einer Zeile halten können. Beim Abschreiben ist es wichtig, dass die Augen zwischen Nah- und Ferneinstellung wechseln können.

Bei der visuellen Wahrnehmung unterscheiden wir im Wesentlichen drei Bereiche:

- die visuell-motorische Koordination, d. h. die Integration von Sehen und Bewegung;
- die Figur-Grund-Wahrnehmung, d. h. die Fähigkeit, bestimmte Formen von anderen Gebilden unterscheiden zu können;
- die Wahrnehmungskonstanz, d. h. das Erkennen von Gegenständen unabhängig von ihrer Farbe und Größe.

Bei Kindern mit einer *Dyskalkulie* können wir immer wieder beobachten, dass ihre Augen Probleme in den genannten Bereichen aufweisen. Daher lenken wir in der Therapie unsere besondere Aufmerksamkeit auf das Training der visuellen Wahrnehmung.

## **Auditive Wahrnehmung und sprachlicher Ausdruck**

Abstraktionsvermögen ist eine wichtige Voraussetzung für den Erwerb mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Fähigkeit zur Abstraktion bedeutet auch, mathematische Sachverhalte verbalisieren zu können.

Der Franzose Alfred Tomatis, Hals-Nasen-Ohrenarzt und Begründer der Klangtherapie, hat die Bedeutung eines guten Rhythmusgefühls und der Arbeit mit der kindlichen Stimme durch Verse, Reime und Lieder für die Entwicklung der akustischen Wahrnehmungsfähigkeit und des Sprachvermögens hervorgehoben. Kinder mit Rechenstörungen fallen auf durch ihr undeutliches Sprechen und ihr schwach entwickeltes sprachliches Ausdrucksvermögen. Sie haben oft Schwierigkeiten, einen Satz fehlerfrei nachzusprechen oder sich klar und deutlich auszudrücken. Sprache und exakte Artikulation sind jedoch auch für Mathematik sehr wichtig. Deshalb fördern wir in unserer Rechentherapie Sprache und Rhythmus intensiv durch Verse, Reime, Gedichte, Lieder, Klatschspiele und vielseitige weitere rhythmische Aktivitäten. Wir trainieren außerdem das laute Aussprechen der einzelnen Schritte beim Lösen von Rechenaufgaben. Das hilft den Kindern, ihre Gedanken zu klären und ihre Konzentration und Merkfähigkeit zu stärken.

Quelle: <http://www.bingo-rechentherapie.de/grundwahrnehmungssystem/artikel>