



Leseprobe

Anne Lene Johnsen, Elin Natås
Jeder kann Mathe lernen
Für eine entspannte
Schulzeit

Bestellen Sie mit einem Klick für 12,99 €



Seiten: 432

Erscheinungstermin: 08. Juli 2019

Lieferstatus: Lieferbar

Mehr Informationen zum Buch gibt es auf

www.penguinrandomhouse.de

Inhalte

- Buch lesen
- Mehr zum Autor

Zum Buch

Jedes Kind kann Mathe lernen, es mangelt aber bei überraschend vielen an den grundsätzlichen Denk-Konzepten, mit deren Hilfe wir die Welt begreifen, strukturiertes Denken lernen und ein Verständnis für Mathematik entwickeln können. Eltern bekommen in diesem Buch konkrete Werkzeuge und Schritt-für-Schritt-Anleitungen an die Hand, um logisches Denken mit ihren Kindern zu trainieren. So wird die Grundlage für weiterführende Themen geschaffen und beim Kind das Selbstbewusstsein für neue Herausforderungen gestärkt.



Autor

Anne Lene Johnsen, Elin Natås

Anne Lene Johnsen ist Lehrerin und setzt sich seit Jahren für individualisierte Bildung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene ein. Ihr Abschluss in Psychologie hilft ihr dabei, Menschen das Lernen zu erleichtern.

Elin Natås hatte lange Zeit selbst mit Legasthenie und Lernschwierigkeiten zu kämpfen. Heute arbeitet sie in Oslo als Spezialpädagogin und Privatlehrerin

für Kinder, die ähnlichen Herausforderungen gegenüberstehen. Seit über 20 Jahren hilft sie Kindern, Mathematik zu verstehen.

Für Ragnhild und Magne Nyborg

Anne Lene Johnsen
Elin Natås

Jeder kann Mathe lernen

Für eine entspannte Schulzeit

Übersetzt aus dem Norwegischen von Elisabeth Schmalen

WILHELM HEYNE VERLAG
MÜNCHEN

Inhalt

| | |
|--|------------|
| Vorwort – Das Problem | 8 |
| Teil 1: Die Lösung – Die Lösung | 20 |
| Teil 2: Die Vermittlung – Grundregeln für die Vermittlung | 100 |
| Kapitel 0 – Die Vermittlung der grundlegenden Begriffssysteme | 107 |
| Kapitel 1 – Zahlen, Zählen und Zahlenverständnis | 172 |
| Kapitel 2 – Das Stellenwertsystem | 201 |
| Kapitel 3 – Die vier Grundrechenarten | 219 |
| Kapitel 4 – Brüche, Dezimalzahlen, Prozent und Promille | 280 |
| Kapitel 5 – Maße und die Uhr | 313 |
| Kapitel 6 – Geometrie | 353 |
| Kapitel 7 – Algebra und Gleichungen | 385 |
| Kapitel 8 – Der Lernprozess und mögliche Ursachen für Lernschwierigkeiten | 408 |
| Kapitel 9 – Etymologie | 415 |
| Nachwort | 422 |
| Anhang | 424 |
| Quellenverzeichnis | 430 |

»Das Problem«

Zuschauen zu müssen, wie sich das eigene Kind mit den Mathehausaufgaben abmüht, kann uns zur Verzweiflung treiben. Sie haben sicher schon versucht, so gut es geht, zu helfen, und dabei vielleicht bereits die Hilflosigkeit verspürt, die es mit sich bringt, wenn man einfach nichts erreicht. Unsere Bemühungen, bei den Hausaufgaben zu helfen, führen oft zu dicker Luft, Streit und »Krieg«. Sowohl Sie als auch Ihr Kind haben den Eindruck, das Problem nicht in den Griff zu bekommen. Das Lernen wird zur Qual, und Sie fühlen sich machtlos, weil Sie nichts bewirken können.

Viele Eltern, die zu uns kommen, erzählen die gleiche Geschichte. Ihre Kinder tun sich alle mit den gleichen Aufgaben schwer, oft aus den gleichen Gründen, wenn auch in unterschiedlichem Grad. Sie sind ganz sicher nicht die Einzigen, die frustriert sind, und Sie stehen nicht allein damit da, wenn Sie das Gefühl haben, nichts ausrichten zu können. Viele Schüler haben große Probleme mit Mathematik. Die Zahlen der staatlichen Bildungsbehörde zeigen, dass norwegische Zehntklässler noch nie schlechtere Noten hatten als heute, und in den Medien ist ständig die Rede davon, wie schlecht es um die Mathematikkenntnisse der norwegischen Schüler und sogar der Lehramtsstudenten steht.¹

Dabei ist das völlig unnötig!

Angst vor Mathe zu haben ist unnötig. Sich gegen Mathe zu sträuben ist unnötig. Den Glauben an sich selbst und seine Fähigkeiten zu verlieren ist unnötig.

1 So beendeten 2015 beispielsweise 40 Prozent der Schüler die zehnte Klasse nur mit einer Eins oder einer Zwei im Fach Mathematik – das ist das schwächste Ergebnis aller Zeiten [Anm. d. Übers.: In Norwegen ist 1 die schlechteste Note, 6 die beste]. Die Durchschnittsnote der Abschlussklausur nach der zehnten Klasse lag bei 2,9; damit stand zum ersten Mal eine Zwei vor dem Komma.

Wir glauben, dass alle normalen, gesunden Kinder den Stoff, der bis zur zehnten Klasse im Mathematikunterricht vermittelt wird, lernen und verstehen können. Menschen verfügen nämlich über ein angeborenes Zahlenverständnis. Psychologischen Studien zufolge sind *alle* Säugetiere (einschließlich des Menschen) schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt in ihrem Leben in der Lage, Mengen und Anzahlen zu erfassen. Menschen besitzen darüber hinaus eine einzigartige Fähigkeit zu einem weiter reichenden Umgang mit Zahlen und sind imstande, Rechenregeln aufzustellen.

Dennoch gibt es *zu viele Kinder*, die immer wieder erleben, dass sie etwas nicht verstehen, nicht beherrschen und in Tests Fehler über Fehler machen, was zu schlechten Noten und einem angeschlagenen Selbstwertgefühl führt. Zu viele gehen die Schulzeit über und ihr ganzes Leben lang davon aus, Mathe sei »eben nichts für sie«.

Die Zahl derer, die Angst vor Mathe haben und beim Gedanken ans Rechnen Widerwillen empfinden, ist beträchtlich. Das ist nicht sehr verwunderlich, wenn schon der Start schlecht verläuft und sie früh erleben, dass sie im Mathematikunterricht scheitern. Hinzu kommt, dass dürftige Mathekenntnisse in unserer Gesellschaft anscheinend allgemein akzeptiert sind. Viele verstecken sich hinter der Ausrede, sie hätten eben kein Talent dazu: »Ich war immer schon schlecht in Mathe, ich kann es einfach nicht«, heißt es dann zum Beispiel. Gleichzeitig trösten sich viele Eltern mit Aussagen wie: »Ich war damals auch nicht gut in Mathe, habe es aber ja trotzdem zu etwas gebracht.«

Dagegen müssen wir etwas unternehmen.

Denn wenn wir vonseiten der Natur mit den nötigen Fähigkeiten ausgestattet sind, ist es auch möglich, diese anzuwenden – für alle. Anders ausgedrückt: Wenn es eine Lösung *gibt*, ist es möglich, sie zu finden. Wir müssen nur wissen, wie. Und die Anleitung dazu liefert dieses Buch.

Wer sind wir?

»Wir« sind Elin und Anne Lene. Anne Lene gehört zu den Menschen, die in Mathe immer alles verstanden haben; es war ihr Lieblingsfach, und sie fand es immer toll, so lange herumzurechnen, bis sie die richtige Lösung gefunden hatte. Anne Lenes Lehrer korrigierte ihre Mathearbeiten im Klassenzimmer, vor den Augen aller, und die Klassenkameraden jubelten, wenn seine Ergebnisvorlage falsch war und Anne Lene recht hatte. Sie wählte Mathematik als Schwerpunktfach und löste in ihrer Freizeit Rechenaufgaben, wenn ihr langweilig war. Als Erwachsene veröffentlichte sie Bücher mit Denksportaufgaben und eines darüber, wie viel Spaß Mathe macht. Mit anderen Worten: Sie war immer schon ein Mathe-Ass.

Elin hingegen war eine Mathe-Niete. Sie verstand kein Wort, wenn es ums Rechnen ging. Wo Anne Lene interessante Muster entdeckte und wie eine Detektivin der Lösung auf die Spur kam, sah Elin nur Probleme. Bei ihr war eine Lese-Rechtschreib-Schwäche diagnostiziert worden, und sie lernte erst als Erwachsene, mit knapp vierzig Jahren, zu rechnen. Da fand sie dann heraus, was der Grund dafür war, dass sie zuvor nichts verstanden hatte. Heute arbeitet sie als Sonderpädagogin und hilft Kindern, Jugendlichen und auch Erwachsenen dabei, Rechnen (und vieles andere) zu lernen.

Wie haben zwei so unterschiedliche Menschen zusammengefunden, um ein Buch darüber zu schreiben, wie man Schwierigkeiten im Fach Mathematik in den Griff bekommt? Den Ausschlag gab Anne Lenes Kolumne im Wochenendmagazin der norwegischen Tageszeitung *Dagbladet*, wo sie regelmäßig Denksportaufgaben veröffentlichte. Elin las diese Texte, und eines Tages rief sie Anne Lene an und bat sie um ein Treffen.

Denn Elin hatte erkannt, dass die Eigenschaften und Fähigkeiten, die Anne Lene dazu benutzte, Denksportaufgaben zu lösen und zu stellen, die gleichen waren, die sie selbst ihren Schülern mit Lernschwierigkeiten vermittelte.

Woher stammen diese Fähigkeiten? Eine naheliegende Überlegung mag sein, dass sie ganz automatisch da sind. Aber das stimmt nicht. Man muss sie irgendwann *erlernen*. Bei Anne Lene geschah das sehr früh, zum einen, weil sie ein Talent dafür hatte, zum anderen aber auch, weil sie ihr jemand *vermittelte*. Elin hatte nicht so viel Glück, und damit steht sie nicht allein da. Das heißt: Alle, denen es an Vorkenntnissen mangelt, haben eigentlich nichts falsch gemacht. Sie sind nicht dumm, man hat ihnen nur nicht die grundlegenden Fähigkeiten beigebracht, die nötig sind, um Mathe zu verstehen.

Und wer sind Sie?

Da Sie das hier lesen, ist es ziemlich wahrscheinlich, dass Sie jemandem helfen wollen. Vielleicht sind Sie ein Elternteil eines Kindes, das Probleme in Mathe hat und in der Schule nicht gut mitkommt, oder Sie wollen, dass Ihr Kind früh eine gute Grundlage für den späteren Mathematikunterricht erhält. Oder Sie arbeiten in einer Schule oder einem Kindergarten, als Privat- oder Nachhilfelehrkraft oder sind einfach daran interessiert, wie man anderen dabei helfen kann, Matheprobleme zu überwinden.

Wahrscheinlich gehören Sie einer von zwei Gruppen an: Entweder sind Sie ziemlich gut in Mathe und tun sich leicht damit, oder Sie hatten selbst immer Probleme mit dem Fach.

So oder so kann Ihr Hintergrund zu Problemen führen, wenn Sie Ihrem Kind helfen wollen:

Wenn Sie selbst im Matheunterricht immer alles verstanden haben, ist es nicht leicht nachzuvollziehen, was andere nicht verstehen. Wenn Sie etwas erklären, klingt das vielleicht so: »Jetzt wollen wir addieren, das heißt zusammenrechnen, und das geht so: Das plus das gleich das.« Sie selbst finden das ganz einfach, aber Ihr Kind versteht nichts, und Sie verstehen nicht, warum das Kind nichts versteht.

Wenn Sie sich mit Mathe schwertun, ist Ihr Problem ein anderes: Dann ist Ihnen vielleicht klar, was Ihr Kind da nicht versteht, aber Sie wissen nicht, warum das so ist. Außerdem sind Sie sich selbst nicht ganz sicher, was den Stoff angeht, und finden es schwierig, ihn zu erklären. So manch einer von Ihnen hat sich möglicherweise schon mal sagen hören: »Mathe liegt unserer Familie eben einfach nicht.«

Egal, in welchem dieser beiden Typen Sie sich wiedererkennen, wir können nachvollziehen, wie es Ihnen geht. Die gute Nachricht ist, dass wir wissen, was sich dagegen tun lässt! Mit dieser Problemstellung haben wir häufig zu tun, und wir helfen täglich Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen, damit umzugehen.

Das Ziel dieses Buches

In diesem Buch wollen wir Ihnen als Elternteil oder Pädagogen Folgendes vermitteln:

1. Ein Verständnis dafür, warum manche (viele!) Schüler sich mit Mathematik so schwertun.
2. Ein Werkzeug, um einen wichtigen Teil der Ursachen in den Griff zu bekommen.
3. Und Hinweise, wie Sie bestimmte mathematische Grundlagen vermitteln können.

In welcher Situation Sie sich auch befinden – ob Sie selbst gut oder weniger gut in Mathe sind, ob Sie ein Kind haben, dem es bald bevorsteht, rechnen zu lernen, ein Kind, das schon zur Schule geht und sich dort durch den Mathematikunterricht quält, oder ob Sie sich Ihren eigenen frustrierenden Erfahrungen mit dem Thema Mathe stellen wollen –, Sie alle können die in diesem Buch beschriebene Vorgehensweise anwenden.

Unserer Erfahrung nach verlieren die Schüler, die Probleme mit Mathematik haben, im Verlauf der ersten vier Schuljahre den Anschluss. Dieses Buch soll dafür sorgen, dass das erst gar nicht passiert, oder sie wieder zurück auf den richtigen Weg führen.

Sie müssen kein Pädagoge sein, um helfen zu können

Die meisten Eltern sind keine ausgebildeten Pädagogen und haben auch keine Zeit dafür, eine langjährige Ausbildung zu absolvieren. Das sollen Sie auch gar nicht. Basierend auf unseren sehr unterschiedlichen Erfahrungen und unserem privaten und beruflichen Hintergrund haben wir hier gemeinsam ein Konzept erstellt, das Sie als Elternteil, Lehrkraft oder anderweitig Helfender bei allen Kindern und Jugendlichen, die sich mit Mathe schwertun, anwenden können.

Unser Modell sorgt dafür, dass Sie Ihren Schülern die notwendigen Vorkenntnisse vermitteln und ihnen dabei helfen, das Fundament zu stärken, auf das die Mathematik aufbaut. Auf diese Weise ermöglichen Sie den Schülern, ihre Probleme selbst in den Griff zu bekommen. Dann haben sie mehr Freude am Lernen und üben ihre Fähigkeiten gern eigenständig. Es macht Spaß, sich mit etwas zu beschäftigen, was man kann und in dem man immer besser wird!

Nachdem wir Ihnen gezeigt haben, wie Sie Ihrem Kind eine gute Grundlage vermitteln, nehmen wir uns die wichtigsten Themenbereiche aus dem Mathematikunterricht der Grund- und Mittelstufe vor. Das ist Stoff, den jeder verstehen kann, wenn er über die richtigen Grundlagen verfügt.

Dabei gehen wir nicht auf alle Themen ein – damit befassen sich andere Bücher –, sondern haben die Bereiche herausgegriffen, die Schülern, die den Anschluss zu verlieren drohen, nach unserem Eindruck die größten Probleme bereiten.

Auf eines möchten wir Sie noch hinweisen: Hat ein Kind oft zu hören bekommen, dass es etwas nicht kann, dann sitzt diese Überzeugung meist ziemlich tief.

dem ist es nicht gesichert, dass alle Lehrer die nötige Kompetenz und Ausdauer besitzen, jedem einzelnen Schüler optimal gerecht zu werden, oder genügend Zeit haben, um ihrem Auftrag nachzukommen. Und auch für Lehrer ist es garantiert frustrierend, wenn es ihnen nicht gelingt, Schülern zu helfen.

Was wissen wir denn nun, was Lehrer und andere Fachexperten nicht wissen, wenn sie es nicht schaffen, die Probleme ihrer Schüler zu bewältigen? Viele Pädagogen verfügen sicher über die nötigen Kenntnisse, haben aber keine Gelegenheit, sie anzuwenden. Doch noch wichtiger ist wohl: Wir glauben, dass viele von ihnen nicht ahnen, was die Schwierigkeiten verursacht oder wie »tief« wir auf der Verständnisebene vordringen müssen, um sie auszuräumen. Außerdem haben die meisten weder die nötige Ausbildung noch die Erfahrung, um die Ursachen für derartige Lernschwierigkeiten zu beheben. *Wir aber schon.* Und darüber hinaus wissen wir, welch ein großer Teil dieser Aufgabe zu Hause erledigt werden kann, im Alltag und von ganz normalen Eltern – wie Ihnen.

Was können Sie also tun?

Vielleicht haben Sie schon versucht, Ihrem Kind bei den Mathehausaufgaben zu helfen, aber nicht viel erreicht. Vielleicht sind die Mathehausaufgaben dadurch zu einem schwierigen und zermürbenden Kampf geworden, was die Stimmung eher noch verschlechtert hat. Dann ist es nicht verwunderlich, dass sowohl Sie als auch Ihr Kind frustriert sind und möglicherweise aufgegeben haben.

Aber vertrauen Sie darauf, dass Sie es können: Als Elternteil sind Sie in den ersten Jahren der erste und vielleicht wichtigste Lehrer Ihres Kindes. Sie haben ihm bereits eine ganze Menge beigebracht. *Sie sind der Elternpädagoge.* Sie brauchen nur ein Rezept, wie Sie vorgehen müssen. Das sollen Sie in diesem Buch erhalten, wir werden Sie Schritt für Schritt hindurchführen.

Furcht einflößend?

Nein, ganz einfach! Und wenig ist besser als nichts

Sie können eigentlich nichts falsch machen. Da Sie sich dieses Buch zugelegt haben, wollen Sie Ihrem Kind doch helfen. Und da ist es nur gut, wenn Sie ein Rezept haben, an das Sie sich halten können! Das Ergebnis muss ja gar nicht perfekt sein, wenig ist besser als nichts. Das Einzige, worauf Sie wirklich achten sollten, ist der Leistungsstand, auf dem sich Ihr Kind befindet, damit Sie es nicht überfordern oder zu schnell vorgehen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie das herausfinden, und erinnern Sie zwischendurch immer wieder daran. Es ist nämlich sehr wichtig, dass das Kind positive Erfahrungen macht.

Worüber Sie sich keine Gedanken machen müssen, ist die Frage, ob Ihre eigenen Mathematikkenntnisse ausreichen. Wir fangen nämlich gar nicht mit den mathematischen Themen an. Es hilft ja nichts, immer und immer wieder dasselbe zu erklären, wenn derjenige, dem man es erklärt, es einfach nicht versteht. Und wenn das Kind es nicht versteht, ist das nicht sein Fehler; es hat dann einfach noch nicht genügend Vorkenntnisse vermittelt bekommen.

Wir beginnen daher zunächst einmal mit dem, was man lernen muss, *bevor* man zur Mathematik übergehen kann. Und das ist extrem wichtig: Wer große Probleme in Mathe hat, hat mit hoher Wahrscheinlichkeit noch nicht das gelernt, was man wissen und verstehen muss, um sich überhaupt mit Mathematik befassen zu können. »Irgendetwas« hatte sich bereits in Anne Lenes Kopf geschlichen, als sie noch klein war, und es ihr so viel leichter gemacht, Mathe zu lernen, als Elin. Grundlegende Strukturen wirken sehr befreiend. Wir zeigen Ihnen, wie Sie diese

Strukturen vermitteln (oder auch sich selbst beibringen) können. Erst wenn das geschehen ist, wenden wir uns der eigentlichen Mathematik zu.

Viel Glück – und viel Spaß!

Viele Grüße

Elin und Anne Lene
(Mathe-Niete und Mathe-Ass)

So finden Sie uns

Hjernefabrikken («Gehirnfabrik») lautet der Name von Anne Lenes Unternehmen, in dem sich alles um die Vermittlung von Lerntechniken und Gehirntraining dreht. Über die Hjernefabrikken organisiert sie Kurse und Seminare für Eltern, Lehrer und andere Interessierte, unter anderem zusammen mit Elin. Siehe auch www.thebrainfactory.no.

Elin ist als Sonderpädagogin und Privatlehrerin im *Senter for Bedre Læring* (Zentrum für besseres Lernen) tätig. Hier hilft man Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen, die unter Lern- und Konzentrationseinschränkungen wie einer Lese-Rechtschreib-Schwäche, Dyskalkulie, ADHS, ADS, Sprachförderbedarf, motorischem Förderbedarf, sozialem und/oder emotionalem Förderbedarf und anderen Problemen in der Schule leiden. Siehe auch www.senterbl.no.

Die Lösung

Die Lösung

»Hallo, Elin und Anne Lene, mein Papa hat gesagt, ihr könntet mir dabei helfen, Bruchrechnung zu verstehen. Er meint, ihr grabt aus, was der Grund dafür ist, dass ich im Unterricht nicht so ganz mitkomme, und räumt dann so auf, dass ich danach leichter verstehen kann, wie das mit den Brüchen und den Dezimalzahlen funktioniert. Könnt ihr mir helfen?«

Mit diesen Sätzen hebt Andrea, zwölf Jahre alt, genau das hervor, was dafür sorgt, dass sich so viele Schüler mit Mathe schwertun: Wenn sie etwas nicht verstehen, liegt es daran, dass sie etwas nicht gelernt haben, was den Mathematikkenntnissen vorausgeht.

Andrea besuchte die siebte Klasse, und obwohl sie bisher in allen Fächern gut zurechtgekommen war, wurde sie in Mathe nun plötzlich abgehängt. Das kommt sehr häufig vor: Ein beträchtlicher Teil der Schüler merkt genau wie Andrea an irgendeinem Punkt der Schulzeit, dass es ein oder zwei spezielle Themenbereiche gibt, mit denen sie sich schwerer tun als mit anderen. Manchmal treten die Probleme auch schon früher oder in größerem Ausmaß auf. Nicht wenige Kinder erleben schon ab der ersten Klasse, dass sie vieles nicht verstehen, und haben mit zahlreichen – oder allen – Themen im Matheunterricht Schwierigkeiten. Ihnen allen ist gemeinsam, dass ihr Selbstbewusstsein und ihre Noten viel stärker leiden als notwendig.

Aber dagegen können wir etwas tun! Sie als Eltern brauchen dafür nicht einmal sonderlich ausgeprägte Mathematikkenntnisse. Wir beginnen mit dem, was vor der Mathematik liegt. Und das läuft so:

Mathematik ist ein typisches »Aufbaufach«. Alles, was wir in Mathe lernen, setzt ein gutes Verständnis und bestimmte Fähigkeiten in Bezug auf das Fundament

voraus, auf dem die Mathematik aufbaut. Wenn dieses Fundament Löcher aufweist, wird es irgendwann schwierig, dem Unterricht zu folgen. Das ist wie beim Hausbau: Um ein stabiles Haus zu errichten, das Wind und Wetter widersteht, mit mehreren Stockwerken, einem Dachboden, einem Dach, Balkonen und einem Schornstein, braucht man solide Grundmauern. Ansonsten ist es nur eine Frage der Zeit, bis das Haus zusammenbricht.

Und das gilt nicht nur für das Fach Mathematik: *Alles*, was Schüler lernen, verlangt eine solche Grundlage. Doch *woraus* sie genau besteht, ist vielen ein Rätsel.

Es ist leicht zu verstehen, dass es Dinge gibt, die wir gelernt haben müssen, bevor wir uns beispielsweise mit Dezimalzahlen, Brüchen, Algebra, Funktionen oder Ähnlichem beschäftigen können. Wir ahnen ganz zutreffend, dass man dafür ziemlich sicher im Umgang mit grundlegenden Rechenarten wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division sein muss, die wiederum von der Fähigkeit abhängen, zählen zu können. Und von unserem Zahlenverständnis.

Doch es gibt auch eine Reihe von Fertigkeiten, die wir beherrschen müssen, bevor wir das Zählen oder die einfachsten Rechenarten lernen können. Selbst die allergrundlegendsten Dinge, die in Mathematik vermittelt werden, bauen auf anderen Dingen auf, die wir vorab lernen müssen.

Das Aufräumen

Es reicht nicht aus, zählen zu können. Wir müssen uns »tiefer« damit befassen, wie wir die Bedeutung von Zahlen erfassen und verstehen. Wir müssen unter anderem begreifen, für welche Anzahl die unterschiedlichen Zahlsymbole stehen, wie viel »1« oder »5« tatsächlich sind. Wir müssen uns also den Zusammenhang zwischen den Zahlen und der Anzahl erschließen. Und das ist nur einer von vielen Zusammenhängen, die uns klar sein müssen, um die Welt der Zahlen zu verstehen.

Diese Einblicke zu erlangen kann etwas dauern, aber es ist überaus wichtig. Fehlen sie, kann das Erkennen von Zusammenhängen in der Mathematik zu einem immer größeren Problem werden. Wenn man eine Chance haben will, in Mathe etwas Neues zu lernen und zu verstehen, muss man die Grundlagen sicher beherrschen.

Wie bitte?, denken Sie jetzt vielleicht. Das ist doch ganz selbstverständlich! Natürlich sagt die Zahl 5 aus, dass man es mit fünf gezählten Gegenständen zu tun hat! Und das soll etwas sein, was Kinder nicht verstehen?

Wenn Sie so denken, befinden Sie sich in guter Gesellschaft: Viele Menschen – darunter auch zahlreiche Lehrer – halten das für Wissen, das wir ganz von selbst erlangen. Zumindest rechnen viele Menschen – vielleicht insbesondere Lehrer – damit, dass diese Grundmauer bereits steht, wenn ein Kind in die Schule kommt. Aber das stimmt nicht immer. Genauso wie die anderen Stockwerke des »Hauses« muss auch die Grundmauer erst gebaut werden. (Im Lauf des Buches werden Sie noch weitere Beispiele für solche Lücken kennenlernen – denn davon gibt es viele!)

Und ohne die Vorkenntnisse, die man braucht, um das Rechnen zu lernen, kann jeder Schüler die Lust am Matheunterricht verlieren.

Wir halten es daher für absolut logisch, so vorzugehen, wie Andrea es angedeutet hat: Wenn es etwas gibt, was wir nicht verstehen, müssen wir den Grund dafür herausfinden. Und dann »aufräumen«.

Egal, wie schwer das Lernen dem Kind fällt oder wann genau es den Anschluss verliert, die Lösung ist immer: Wir müssen die Löcher in der Grundmauer füllen, damit es in der Lage ist, eigenständig weiterzubauen.

Entscheidend ist also, herauszufinden, wie weit wir zurückgehen müssen, um die Schwachstelle im Fundament ausfindig zu machen.

Dabei sei es gar nicht so leicht, das richtige Problem auszumachen, sagt er. Denn wir ziehen alle immer sehr rasch unsere Schlüsse und glauben, wir hätten die Antwort gefunden. Ausgehend von dieser irrigen Erkenntnis versuchen wir dann, das »falsche« Problem zu lösen.

Ein Beispiel dafür aus der Welt der Mathematik: Wenn Ihr Kind Schwierigkeiten mit Algebra hat, versuchen Sie, das Problem zu lösen, indem Sie ihm erklären, was Sie über Algebra wissen. Doch wie gut das ausgeht, ist fraglich, weil nicht gesichert ist, dass das Problem in der »Algebra-Etage« angesiedelt ist. Es könnte auch in einem Stockwerk darunter liegen oder sogar im Fundament.

Dieser Vater sagt, er sei froh darüber, dass es irgendwo ein solches Fundament – eine Grundmauer – gebe, und dazu noch eine Anleitung, wie man von dort aus zu bauen hat. Deshalb gefällt ihm unser »Rezept« für den Bereich Mathematik – erst wird das Problem ausfindig gemacht und dann von dort aus weitergearbeitet.

Es hilft nichts, einfach noch einmal zu erklären, wie es geht

Was genau die Schüler können müssen, bevor sie Mathematik verstehen, ist nicht so leicht auszumachen.

Und das ist in unseren Augen ein Grund dafür, warum so viele Kinder Probleme mit dem Schulfach Mathematik haben, trotz der ganzen Nachhilfe, der verbesserten Lehrerbildung und vieler weiterer Maßnahmen: Die wenigsten verstehen, wie weit wir im Verständnisprozess zurückgehen müssen, um die Probleme auszuräumen.

hen denn als Bedrohung oder Gefahr. Die zweite, die »versöhnliche Erzählung«, beinhaltet, dass wir uns (oder anderen) eine Geschichte darüber erzählen, wie wir sind oder was wir können. Eine Geschichte, die erklärt, warum wir in dieser unbekanntem Situation möglicherweise scheitern. Übertragen auf den Bereich der Mathematik können wir uns das so vorstellen: Entweder begegnen wir Aufgaben mit dem Gedanken: »Das ist eine spannende Herausforderung, mit der ich mich jetzt auseinandersetzen werde«, oder wir erklären uns selbst: »Nein, ich bin ja dumm und kann kein Mathe, deshalb schaffe ich das nicht.«

Bestandteile des Fundaments

Damit das Gehirn bereit ist, Informationen zu mathematischen Themen aufzunehmen, muss also bereits »etwas« vorhanden sein. Um Rechnen lernen zu können, müssen wir eine Reihe von Dingen sicher beherrschen, nämlich:

- Eigenschaften wiederzuerkennen
- Dinge nach bestimmten Eigenschaften zu sortieren und zu unterscheiden
- im Einzelfall das Wichtige herauszufiltern (das heißt zu *abstrahieren*)
- das Ganze zusammensetzen
- uns zu erinnern, was unsere Aufgabe war und warum
- die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen und
- die gewonnenen Fähigkeiten immer und immer wieder auch auf neue (Mathe-)Aufgaben anzuwenden

Das heißt: *Wir müssen gelernt haben, zu denken!*

Wenn wir uns in einer Situation befinden, in der wir Informationen aufnehmen oder ein Problem (zum Beispiel eine Matheaufgabe) lösen müssen, ist es notwendig, dass wir gedanklich einen Lösungsweg finden. Wir müssen in der Lage sein, Informationen aus dem Langzeitgedächtnis ins Kurzzeitgedächtnis zu holen, damit wir mit ihnen arbeiten können. Dabei müssen wir zunächst das »Problem« erkennen und darauf vertrauen, dass wir die richtige Vorgehensweise zur Lösung der Aufgabe herausgreifen. Da ist es ein großer Vorteil, wenn man im Kopf über einen guten Werkzeugkasten mit einer großen Auswahl an Strategien verfügt, sodass man weiß, welche im konkreten Fall die richtige ist.

Das heißt: *Wir müssen analysieren können!*

Und was bedeutet das?

Beim Analysieren halten wir Ausschau nach Übereinstimmungen und Unterschieden.

Und greifen dabei auf bestimmte Begriffe zurück.

Damit ist gemeint: Wenn Ihr Auftrag lautet, etwas zu identifizieren und zu beschreiben, wenn Sie Informationen sortieren und ermitteln sollen, was los ist, greifen Sie auf bestimmte Wörter zurück, die für beschreibende Begriffe stehen.

Beispiel:

Auf dem Tisch vor Ihnen stehen eine Kaffeetasse und eine Blumenvase. Sie sollen diese beiden Gegenstände nun beschreiben, dürfen dabei aber nicht die Wörter »Kaffeetasse« und »Blumenvase« benutzen. Also müssen Sie eine Auswahl an Begriffen verwenden, die zur Beschreibung hilfreich sind.

Sie übermitteln, um was für Gegenstände es sich handelt, indem Sie zum Beispiel erzählen, was die beiden verbindet (dass sie auf den Tisch passen, dass sie eine runde Form haben, vielleicht auch, dass

Unterschiedliche Begriffe

Wörter stehen symbolisch für Begriffe. Ein Begriff ist ein klassifiziertes Phänomen.

Solveig und Magnus Nyborg vom Pädagogischen Institut Nyborg erklären das so: »Wir haben den Begriff ›Hund‹ erst erlernt, wenn wir mindestens zwei, besser noch eine große Anzahl von Hunden gesehen und verstanden haben, was sie gemeinsam haben. Erst ab diesem Zeitpunkt können wir immer mehr Tiere sicher als Hunde erkennen. Unser Wissen über das Phänomen Hund ist begrifflich sortiertes Wissen.«

Mit anderen Worten: Jedes Mal, wenn wir einen Hund sehen oder hören, sind wir uns ganz sicher, dass es ein Hund ist, weil wir in unserem Kopf einen Ordner für alle Hunde angelegt haben und wissen, was dazu führt, dass man all diese vierbeinigen Fellknäuel (und auch einige haarlose Exemplare) als Hunde bezeichnet.

Die meisten von Ihnen kennen sicher Fachbegriffe, bestimmte Ausdrücke, die in spezifischen Bereichen verwendet werden. Ein Fachbegriff aus dem Bereich der Sprachwissenschaft ist zum Beispiel das Wort »Konsonant«.

Doch zuallererst kommen:

Die grundlegenden Begriffe – Wörter, die erläutern, was wir in unserer Umgebung wahrnehmen. Wenn wir die Eigenschaften eines Gegenstands vermitteln wollen, greifen wir dafür auf grundlegende Begriffe zurück. Versuchen Sie mal, jemandem eine Apfelsine zu beschreiben, der noch nie in seinem Leben eine Apfelsine gesehen hat. Da werden Sie unter anderem auf Begriffe wie *Form* (rund), *Farbe* (orange), *Oberfläche* (uneben), *Geschmack* (süß) und *Funktion* (zum Essen) zurückgreifen.

Wenn wir etwas Neues lernen sollen, brauchen wir grundlegende Begriffe, die uns die Eigenschaften dessen vermitteln, was wir rund um uns herum erleben.

gehensweise ist bei jeder Analyse gleich, egal, ob wir grundlegende, konkrete oder abstrakte Begriffe gebrauchen. Wenn man zu Hause oder im Kindergarten lernt, Analysen anhand der grundlegenden Begriffe durchzuführen, kann sich das später sehr positiv auswirken, da der Prozess im Kopf der gleiche ist wie beim Anwenden von Fachbegriffen.

Warum sind Begriffe so wichtig?

Begriffe schaffen Ordnung.

Die Informationen in unserer Umgebung sortieren und verstehen zu können, ist für uns Menschen maßgeblich. So schaffen wir Ordnung und erzeugen ein Gefühl der Sicherheit, was uns erlaubt, flexibel und frei zu sein – innerhalb des Rahmens, den wir durch die Ordnung erschaffen haben.

Begriffe bilden die Grundlage jedes Lernprozesses.

Ein gut organisiertes Zentralnervensystem ist entscheidend für den Lernerfolg. Und diese Organisation läuft mithilfe von Begriffen ab. Das gilt ganz allgemein, aber insbesondere für die Mathematik. Können wir die Dinge nicht ordnen, weil unser Begriffsverständnis nicht ausreicht, dann bricht Chaos aus. Wir schaffen es nicht, die Informationen, die unsere Umgebung liefert, effektiv zu verarbeiten, und müssen oft raten, was richtig ist. (Stellen Sie sich vor, Sie müssten bei jeder Mathearbeit, über der Sie sitzen, raten, wie die Ergebnisse lauten!) Das ist überaus anstrengend.

Begriffe erleichtern es uns, uns zu erinnern und zu analysieren.

Ein gutes Begriffssystem funktioniert wie ein gutes Ablagesystem, in das man Informationen einsortieren kann. Es macht es leichter, Informationen wiederzufinden, sie hervorzuholen, wenn man sie braucht, und Zusammenhänge zwischen ihnen zu erkennen.