

# Renate Feuerlein Andrea Przybilla Zahlenspaß für Kleine

Mathematische Fähigkeiten  
im Vorschulalter fördern



**HERDER**

Renate Feuerlein / Andrea Przybilla

## Zahlenspaß für Kleine

# HERDER spektrum

Band 5834

## Das Buch

Mathematik fängt nicht erst in der Schule an – schon viel früher erwerben Kinder im Alltag grundlegende mathematische Fähigkeiten ... spielerisch und ganz ohne es zu wissen: Das fängt mit den ersten Raumerfahrungen beim Krabbeln an und hört mit der richtigen Reihenfolge der Kleidungsstücke beim Anziehen noch längst nicht auf. Die Autorinnen erklären, welche Erfahrungen für Kinder wichtig sind, um ein gutes mathematisches Grundverständnis zu entwickeln und zeigen, wie Eltern diese Erfahrungen im Alltag unterstützen können: durch einfache Zähl- und Sortierspiele etwa, durch Aktivitäten, die die Sinneswahrnehmung fördern, oder indem das Kind bei bestimmten Haushaltstätigkeiten hilft. Ganz ohne aufwändige Trainingsprogramme lernen Kinder mathematisch denken und tun sich mit dem Rechnen in der Schule dann entsprechend leichter. Mathe lernen von Anfang an – ohne Stress und Drill: das Förderbuch mit vielen Informationen, Spielen und Geschichten, die Eltern helfen, herauszufinden, wo ihre Kinder in Sachen Zahlenverständnis stehen.

## Die Autorinnen

Renate Feuerlein war Lehrerin und arbeitet heute als Heilpraktikerin in eigener Praxis mit dem Schwerpunkt Lerntherapie. Sie ist in der Weiterbildung für Eltern, Lehrer und Erzieher tätig. Andrea Przybilla, Diplom-Sozialpädagogin, unterrichtet Sozialpädagogik in Nürnberg. Darüber hinaus führt sie Seminare für Kindertagesstätten und freie Träger durch, u. a. zum Thema Schulfähigkeit.

Renate Feuerlein / Andrea Przybilla

# Zahlenspaß für Kleine

Mathematische Fähigkeiten  
im Vorschulalter fördern

**HERDER** 

FREIBURG · BASEL · WIEN

Originalausgabe

© Verlag Herder GmbH, Freiburg im Breisgau 2008  
Alle Rechte vorbehalten  
[www.herder.de](http://www.herder.de)

Umschlaggestaltung und -konzeption:  
R·M·E München / Roland Eschlbeck, Liana Tuchel  
Umschlagmotiv: © Hartmut W. Schmidt

Zeichnungen: Renate Feuerlein und Elena Przybilla  
Fotos: René Kolb

Satz: Dtp-Satzservice Peter Huber, Freiburg  
Herstellung: fgb freiburger graphische betriebe  
[www.fgb.de](http://www.fgb.de)

ISBN: 978-3-451-33053-5

# Inhalt

Einleitung	
Mathematische Bildung von Anfang an . . . . .	9
Wie wir rechnen . . . . .	10
Ziel und Aufbau des Buches . . . . .	11
<b>Teil I</b>	
<b>Körperliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten . . .</b>	<b>13</b>
Mathematik vor dem Schuleintritt . . . . .	14
Die Entwicklung des mathematischen Denkens und des Rechnens bis zum Schuleintritt im Überblick . . . . .	15
Rechnen in der Schule . . . . .	16
Die vier Rechenstufen . . . . .	16
Zusammenfassung: Das Rechenhaus . . . . .	20
Die Grundlagen für mathematisches Denken schaffen .	21
Reflexe . . . . .	22
Die Sinne . . . . .	32
Sprechen und Sprachverarbeitung beim Rechnen . . . .	71
Die Sprechorgane und ihre Entwicklung . . . . .	71
Körperbeherrschung und Körperkoordination . . . . .	76
Bewegung trainiert den Körper und das Gehirn . . .	77
Die beiden Gehirnhälften . . . . .	78
Krabbeln – Grundlage der Koordination . . . . .	81
Gehirnbahnung (Lateralitätsbahnung) nach Dennison . . . . .	87
Teilbereiche der Koordination . . . . .	90
Die Handgeschicklichkeit (Feinmotorik) . . . . .	90

Das Raumbewusstsein . . . . .	94
Raumlagewahrnehmung . . . . .	94
Richtungswahrnehmung . . . . .	96
Zeitwahrnehmung . . . . .	103
Zusammenfassung:	
Das sollte ein Vorschulkind können . . . . .	104

## Teil II

<b>Kognitive Grundlagen und Fördermöglichkeiten . . . . .</b>	<b>107</b>
1 + 1 = Mathe ist ein Kinderspiel . . . . .	108
Mathematik im Alltag . . . . .	109
Mathematik: ein Ordnungsprinzip . . . . .	109
Mathematik ist Teil der Lebenswelt unserer Kinder . . . . .	111
Das ganze Kind lernt . . . . .	112
Mathematik lernt man miteinander . . . . .	113
Lernen soll immer wieder Freude machen . . . . .	115
Mathematische Vorläuferfähigkeiten . . . . .	118
Pränumerische Fähigkeiten . . . . .	118
Vergleichen . . . . .	119
Gruppen bilden (Klassifizieren) . . . . .	121
Reihenfolge (Seriation) . . . . .	122
Eins-zu-eins-Zuordnung . . . . .	123
Zahlwörter und Zählen . . . . .	124
Anwenden von Zahlwissen . . . . .	127
„Rechengeschichten“ . . . . .	128
Förderung im Familienalltag . . . . .	130
Zahlenspiele . . . . .	134
Zahlen und ihre verschiedenen Aspekte . . . . .	134
Kardinaler Aspekt . . . . .	135
Ordinaler Aspekt . . . . .	136
Codierungsaspekt . . . . .	136

Rechenaspekt . . . . .	137
Operatoraspekt . . . . .	138
Narrativer Aspekt . . . . .	139
Maßzahlaspekt . . . . .	139
Geometrischer Aspekt . . . . .	140
Noch mehr spielerische Förderung . . . . .	141
Erste Erfahrungen mit Geometrie . . . . .	141
Grundlegendes Mengenverständnis . . . . .	141
Messen und Wiegen . . . . .	144
Auch Geld spielt eine Rolle . . . . .	146
Zeit haben . . . . .	146
Vorläuferfähigkeiten fördern . . . . .	147
Was Ihr Kind schon alles kann . . . . .	148
Nicht nur „Mathe“ braucht der Mensch . . . . .	150
<b>Anhang</b> . . . . .	153
Die Rechenacht – ein Würfelspiel . . . . .	153
Anmerkungen . . . . .	155
Literatur . . . . .	158



# Einleitung

## Mathematische Bildung von Anfang an

Bildung ist ein Gut, das in unserer Welt immer wertvoller wird. Dementsprechend wünschen sich Eltern eine möglichst gute Schulbildung für ihre Kinder. Um den Erfolg in der Schule zu sichern, sollten Kinder die Fähigkeit, sich Wissen anzueignen, bereits vor der Einschulung entwickelt haben. Wie lässt sich diese Fähigkeit fördern? Wo sollen die Eltern ihr Kind fordern und wie vermeiden sie eine Überforderung? Kinder wissen erstaunlich viel. Ihre natürliche Neugier, ihr angeborenes Streben nach Wissen, lässt sie Erfahrungen machen, die wir in ihrer spielerischen Art gar nicht als eigentlichen Bildungsweg erkennen. So kommen Kinder bereits sehr früh mit dem Wesen der Mathematik in Kontakt, das wir häufig nur als kompliziertes Zahlensystem sehen. Auf Kinder geht eine starke Faszination von mathematischen Vorgängen aus. Kinder wollen wissen, wie etwas funktioniert, warum es so ist, wie es ist. Sie wollen eine Ordnung in der Welt entdecken, damit sie sich in ihr zurechtfinden. Dies bedeutet Sicherheit und Verlässlichkeit. Im Gehirn Gedankengänge ordnen können, Zusammenhänge erkennen, eine Lösung finden, „logisch“ denken, das hat mit mathematischer Bildung zu tun. Auch im Alltag ist logisches Denken gefordert, etwa um die richtige Reihenfolge beim Anziehen einzuhalten, einen Kuchen zu backen, ein Zimmer zu tapezieren. „Mathematik ist nicht sinnlos und weltfremd, sondern eher wie ein Schweizer Taschenmesser: immer und überall für alles Mögliche zu gebrauchen.“<sup>1</sup>

Es ist der Alltag, in dem sich mathematisches Denken entwickelt, noch lange bevor das Rechnen mit Zahlen beginnt.

## Wie wir rechnen

Eine spezifische Region, die nur für das Rechnen zuständig ist, konnte im Gehirn bisher nicht lokalisiert werden. Der bekannteste Forscher, der in den letzten Jahren herausgefunden hat, wie Menschen rechnen, ist Stanislaus Dehaene. Er spricht von einem „Zahlensinn“.<sup>2</sup> Die Fähigkeit zu rechnen erfolgt nach seinen Untersuchungen in drei verschiedenen Verarbeitungssystemen des Gehirns.

### *1. Mengen- und Größenerfassung von Zahlen*

Eine Zahl sehen wir als Menge (z. B. ▲▲▲) und können uns diese Menge auch vorstellen. Größere Mengen stellen wir uns als Größe vor: 17 liegt in der Nähe von 20, die Aufgabe  $123 + 56$  liegt in der Nähe von 200. Dazu stellen wir uns einen Zahlenraum vor (z. B. Zahlenstrahl, Hunderterraum). Wir schätzen, überschlagen, vergleichen. Dabei benutzen wir unsere beiden Gehirnhälften.

### *2. Sprachliche Verarbeitung der Zahlen*

Den Rechenvorgang steuern wir mit unserer Sprache: Wir zählen laut oder innerlich: 1, 2, 3, 4, 5 ... Eine Rechenaufgabe lösen wir, indem wir sie sprachlich verarbeiten: Zwei plus drei ist gleich fünf. Auch bei Textaufgaben sprechen wir den Text innerlich mit. Dieser Vorgang wird vor allem vom Sprachgehirn geleistet, das meist im linken Teil der Großhirnrinde lokalisiert ist.

### *3. Darstellung der Zahlen im Dezimalsystem*

Ohne die Anordnung von Mengen im Dezimalsystem durch arabische Ziffern müssten wir die Aufgabe  $234 + 587$  durch Abzählen lösen. Das wäre ein mühsames Unterfangen. Das Dezimalsystem ist ein Ordnungssystem. Um in diesem System zu arbeiten, brauchen wir unsere beiden Gehirnhälften: Die rechte hat den Überblick und denkt räumlich. Die linke erkennt das Detail, ordnet, gruppiert, sortiert und strukturiert.<sup>3</sup>

„Die Größe einer Zahl in ihrer Bedeutung zu erfassen und später auf einer inneren Vorstellung des Zahlenraums abzubilden, ist eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass ein Kind erfolgreich rechnen lernen kann.“<sup>4</sup>

Bevor wir jedoch in „inneren Räumen“ des Gehirns mathematisch denken und rechnen können, sind bestimmte Voraussetzungen nötig.

## Ziel und Aufbau des Buches

Ziel dieses Buches soll es sein, Eltern zu zeigen, worauf sie bei der Entwicklung ihres Kindes achten sollten und was sie tun können, um die mathematischen Fähigkeiten im Alltag spielerisch zu fördern.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert:

### 1. Teil:

Körperliche Grundlagen (Basiskompetenzen)  
von Renate Feuerlein

- Entwicklung von der Geburt bis zum 6. Lebensjahr
- mögliche Störungen
- Fördermöglichkeiten

### 2. Teil:

Kognitive Grundlagen (pränumerische Kompetenzen)  
von Andrea Przybilla

- Mathematik im Alltag
- mathematische Vorläuferfähigkeiten
- spielerische Förderung



# Teil I

---

## **Körperliche Grundlagen und Fördermöglichkeiten**

## Mathematik vor dem Schuleintritt

Vor kurzem hielt ich in einem Kindergarten einen Kurs für Vorschulkinder. Bei verschiedenen Spielen sollte ich die Kinder beobachten und herausfinden, inwieweit sie fit für die Schule sind. Alle Kinder freuten sich sehr auf den ersten Schultag und viele hatten schon eine Schultüte und eine Büchertasche. Bei der Vorstellungsrunde sollten die Kinder erzählen, was sie schon alles können. Einige erzählten, dass sie gut im Rechnen sind. „Ich kann schon bis 50 zählen!“, sagte Raphael stolz. „Ich weiß schon, was hundert plus hundert ist!“, meinte Lea. „Und ich, was tausend plus tausend ist“, trumpfte Fabian auf. „Soll das ein Kind können, wenn es in die Schule kommt?“, werden Sie sich fragen. Zählen und Rechnungen aufsagen zu können ist aber nicht entscheidend, um gut in Mathematik zu werden. Ich spielte mit den Kindern und bat sie, auf einem Bein zu stehen, zu hüpfen und vorwärts und rückwärts zu laufen. Wir machten einen Rundlauf mit einem Gummiseil. „Fasst das Seil mit der rechten Hand an, dann laufen wir nach links!“ – „Ich sehe etwas Viereckiges im Zimmer, seht ihr das auch?“ – „Stellt euch in einer Reihe auf!“ – „Wer ist der Erste, der Letzte, wer steht in der Mitte?“ Bei geometrischen Formen wussten die Kinder, was viereckig, dreieckig und rund ist. Beim Einbeinstand verloren manche das Gleichgewicht und einige machten völlig unkontrollierte Bewegungen beim Hopslerlauf. Viele konnten vorwärts, aber nicht rückwärts laufen. Wo rechts und links ist, wussten von zwanzig Kindern nur zwei. Auch bei Schulkindern, die wegen Rechenstörungen in meine Praxis kommen, prüfe ich unter anderem folgende Grundlagen: Sehen und hören sie gut? Wie ist die Sprachfähigkeit entwickelt? Wie bewegen die Kinder sich? Haben sie eine gute Raumorientierung und ein stabiles Gleichgewicht?