

Über die Autoren:

Benjamin Prüfer, geboren 1979, erinnert sich nur höchst ungern an seine eigene Mathelaufbahn. Doch kaum kam seine Tochter in die Schule, waren Einmaleins, Zahlenstrahl und Würfelnetze auf einmal wieder aktuell.

Seine Mutter, **Ruth Prüfer**, Mathelehrerin an einer hessischen Grundschule, gab ihm praktische Tipps, wie er seinem Kind bei den Hausaufgaben helfen kann. Das brachte die beiden auf die Idee zu diesem Buch.

Ruth und Benjamin Prüfer

MATHE

für Mamas und Papas



So helfen Sie Ihrem Kind
beim Lernen

Für Rothana

Besuchen Sie uns im Internet:

www.knauer.de



Originalausgabe Juli 2014

Knauer Taschenbuch

© 2014 Knauer Taschenbuch

Ein Unternehmen der Droemerschens Verlagsanstalt

Th. Knauer Nachf. GmbH & Co. KG, München

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise – nur mit Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.

Umschlaggestaltung: Kat Menschik

Umschlagabbildung: Kat Menschik

Illustrationen: Gisela Rüger, München außer

S. 3, 19, 257, 283, 307: Istockphoto/hugolacasse

Layout und Satz: Sandra Hacke

Druck und Bindung: GGP Media, Pößneck

ISBN 978-3-426-78628-4

2 4 5 3 1

»Mach dir keine Sorgen
wegen deiner Schwierigkeiten mit der Mathematik.
Ich kann dir versichern,
dass meine noch größer sind.«

Albert Einsteins Antwort auf den Brief einer Schülerin

Inhalt

Warum ein ehemaliger Schulschwänzer ein Mathebuch schreibt	15
1. Mathe lernen ohne Angst	19
Onkel Klaus ist doch nicht verrückt	21
Rätseln Sie!	24
<i>ZUM AUFWÄRMEN: Drei schnelle Rätsel</i>	<i>26</i>
Ein Hoch auf Fehler!	28
Mathe spielen	31
2. Vor der Schulzeit	37
Zählen lernen	39
<i>Wie unser Zahlensystem entstanden ist</i>	<i>39</i>
<i>Die Geschichte der Null</i>	<i>40</i>
<i>Wie würde Homer Simpson zählen?</i>	<i>42</i>
<i>Wie Kinder zählen lernen</i>	<i>42</i>
<i>Die letzte Zahl zeigt die Menge an</i>	<i>44</i>
Mengen erfassen	46
<i>Die Finger als Zähl- und Rechenhilfe</i>	<i>47</i>
<i>Das Zehnerfeld</i>	<i>52</i>
Die Namen der Zahlen verstehen	53
<i>Probleme mit der Sprache</i>	<i>53</i>
<i>Die Zahlensymbole</i>	<i>53</i>
3. Die Schule	57
Wer entscheidet, was unsere Kinder lernen?	59
Was hat sich seit der Schulzeit der Eltern verändert?	60
<i>Kopfrechnen mit Gedankenstütze</i>	<i>60</i>
<i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i>	<i>62</i>
<i>Muster und Strukturen</i>	<i>63</i>
<i>Abziehverfahren versus Ergänzungsverfahren</i>	<i>64</i>

Ein typischer Grundschul-Mathelehrplan	64
<i>Erste Klasse</i>	65
<i>Zweite Klasse</i>	65
<i>Dritte Klasse</i>	66
<i>Vierte Klasse</i>	66
Unterschiede in den Lehrplänen der Bundesländer	67
4. Die Grundrechenarten - ein Wegweiser	69
Der Grundschatz an mathematischem Wissen	71
5. Grundrechenarten: Die erste Klasse	75
Das mathematische Wissen der Schulanfänger	77
<i>Das Zählen vertiefen – im Rückwärtsgang</i>	78
<i>Weiterzählen</i>	79
<i>Rückwärts weiterzählen</i>	80
<i>ZUM SPIELEN: Nim</i>	80
<i>Ziffern schreiben</i>	81
Addition und Subtraktion	81
<i>Vier Rechentaktiken von Kindern</i>	82
<i>Verliebte Zahlen</i>	84
<i>ZUM SPIELEN: Zehn und fünf</i>	84
<i>Die Zahl Null</i>	85
<i>ZUM ERFORSCHEN: Die Schüttelbox</i>	86
<i>ZUM SPIELEN: Zahlen-Memory</i>	86
<i>Abzählen – eine gefährliche Sackgasse</i>	87
<i>ZUM SPIELEN: Bis zehn</i>	89
<i>Was ist Minusrechnen eigentlich?</i>	89
<i>Der Zahlenstrahl</i>	90
<i>Die große Hürde: über den Zehner</i>	91
<i>ZUM KNOBELN: Immer wieder Affen!</i>	93
6. Grundrechenarten: Die zweite Klasse	95
Zahlen bis 100 in den Griff bekommen	97
<i>Das knifflige Stellenwertsystem</i>	99
<i>Stellenwerttafel und Legosteine – eine perfekte Kombination</i> ..	101

Addition und Subtraktion	105
<i>Stellenweises Addieren</i>	106
<i>Addieren Schritt für Schritt</i>	107
<i>Aufgaben vereinfachen</i>	108
ZUM SPIELEN: <i>Klopf, klopf</i>	111
<i>Halbschriftliches Addieren:</i>	
<i>Stift und Papier als Erinnerungshilfe</i>	111
<i>Minusrechnen mit Erinnerungshilfe</i>	113
<i>Ergänzen</i>	115
<i>Minusaufgaben einfacher machen</i>	116
<i>Übersicht der Kopfrechenverfahren</i>	117
ZUM SPIELEN: <i>Bis 100</i>	118
ZUM ERFORSCHEN: <i>Zauberquadrate</i>	120
ZUM SPIELEN: <i>Triff 55!</i>	123
ZUM SPIELEN: <i>Addieren für Scharfschützen</i>	124
Die Multiplikation im Kopf	126
<i>Multiplizieren oder Addieren?</i>	126
<i>Malnehmen als »mehrmals nacheinander«</i>	128
<i>Malnehmen als »mehrmals nebeneinander«</i>	129
<i>Wie Kinder Malaufgaben lösen</i>	129
<i>Die Schokoladentafelmethode</i>	131
<i>Warum 3×7 das Gleiche wie 7×3 ist</i>	133
<i>Die Sprache des Malnehmens</i>	134
<i>Das Einmaleins</i>	135
<i>Die Einmaleins-Tafel</i>	136
<i>Die Multiplikationsreihen</i>	137
ZUM ERFORSCHEN: <i>Muster auf der Einmaleins-Tafel</i> ..	142
Die Division im Kopf	144
<i>Wie man fair teilt</i>	144
<i>Für Kinder ist Teilen nicht gleich Teilen</i>	145
<i>Verteilen oder Bündeln?</i>	149
<i>Schritt für Schritt – wie Kinder Dividieren lernen</i>	150
<i>Verteilungsaufgaben durch fairen Teilen lösen</i>	151
<i>Teilen lernen mit der Schokoladentafelmethode</i>	152
<i>Die Sprache des Dividierens</i>	153

<i>Teilen ist umgedrehtes Malnehmen</i>	154
<i>Warum durch Dividieren nichts kleiner wird</i>	155
<i>Warum darf man durch die Null nicht teilen?</i>	156
<i>ZUM ERFORSCHEN: Das Einmaleins zum Anfassen</i> . . .	159
7. Grundrechenarten: Die dritte Klasse	163
<i>Zahlen bis 1000 – wie viele Kerne hat ein Granatapfel?</i>	165
<i>Schriftliche Addition</i>	167
<i>Schriftliches Addieren:</i>	
<i>eine kurze Wiederholung für Eltern</i>	167
<i>Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Plusrechnen</i>	168
<i>Schwierige Fälle beim schriftlichen Plusrechnen</i>	171
<i>ZUM SPIELEN: Nice or nasty</i>	173
<i>ZUM SPIELEN: Zahlen-Rommé</i>	175
<i>ZUM SPIELEN: Würfelsummen</i>	176
<i>ZUM ERFORSCHEN: Palindrom-Zahlen</i>	177
<i>ZUM ERFORSCHEN: Muster auf der</i>	
<i>Hunderter-Tafel, Teil 1</i>	178
<i>Schriftliche Subtraktion</i>	181
<i>Ergänzungsverfahren: eine Wiederholung für Eltern</i>	182
<i>Abziehverfahren: eine Wiederholung für Eltern</i>	183
<i>Kindern das schriftliche Minusrechnen erklären</i>	184
<i>Das Abziehverfahren erklären</i>	186
<i>»Eines gemerkt« –</i>	
<i>vom Abziehverfahren zum Ergänzungsverfahren</i>	189
<i>Testen und Runden</i>	191
<i>ZUM SPIELEN: Rate meine Zahl</i>	195
<i>ZUM ERFORSCHEN: Schwarze Löcher</i>	197
<i>ZUM KNOBELN: Die ewige Fünf</i>	198
<i>Halbschriftliches Multiplizieren und Dividieren</i>	199
<i>Die Schokoladentafelmethode: Auseinanderbrechen</i>	199
<i>Das Malkreuz</i>	202
<i>Schrittweises Malnehmen</i>	203
<i>Halbschriftliches Dividieren</i>	204
<i>Dividieren mit einer Hilfsaufgabe</i>	208

<i>Gleichsinniges Verändern</i>	209
<i>ZUM ERFORSCHEN: Muster auf der Hunderter-Tafel, Teil 2</i>	211
8. Grundrechenarten: Die vierte Klasse	215
Zahlen bis eine Million in den Griff bekommen	217
Die schriftliche Multiplikation	219
<i>Vom stellenweisen zum schriftlichen Malnehmen</i>	220
<i>Überträge – wohin mit den kleinen Zahlen?</i>	221
<i>Die Finger als Gedankenstütze</i>	223
<i>Endnullen und die verschobene Schreibweise</i>	223
<i>ZUM ERFORSCHEN:</i>	
<i>Andere Multiplikationsverfahren</i>	226
<i>ZUM ERFORSCHEN: Primzahlen-Jagd auf der Hunderter-Tafel</i>	230
<i>ZUM KNOBELN: Die geniale Entdeckung des kleinen Gauß</i>	233
<i>Nur scheinbar ungefährlich: Rechnen mit Nullen</i>	234
Die schriftliche Division	235
<i>Müssen Kinder noch schriftliches Dividieren lernen?</i>	235
<i>Dividieren mit dem Treppchenverfahren – wie ging das noch mal?</i>	237
<i>Kindern das Treppchenverfahren erklären</i>	239
<i>Fehlritte früh erkennen</i>	241
<i>Schwierige Fälle</i>	245
Der Taschenrechner	250
<i>Eine Lernhilfe bei Sachaufgaben</i>	251
<i>Erforschen von Regelmäßigkeiten</i>	252
<i>Taschenrechner richtig bedienen</i>	252
<i>Können sich Taschenrechner wirklich nicht irren?</i>	255
<i>ZUM SPIELEN: Taschenrechnerwörter</i>	255
9. Maße und Sachrechnen	257
Maßeinheiten	259
<i>Ab wann ist man groß?</i>	259

<i>Mit Händen und Füßen messen</i>	260
<i>Das Legosteine-Maßband</i>	261
<i>Was beim Messen übrig bleibt</i>	262
<i>Eine Vorstellung von Größen entwickeln</i>	263
<i>Die Kommaschreibweise</i>	264
<i>Wie man Längen umrechnet</i>	265
Uhrzeiten	267
<i>Ein Gefühl für Tagesabläufe entwickeln</i>	269
<i>Exkurs: Warum eine Stunde 60 Minuten hat</i>	270
<i>Tagesabläufe auf dem Zahlenstrahl festhalten</i>	271
<i>Tagesabläufe auf die Uhr übertragen</i>	273
<i>Eine Digitaluhr basteln</i>	274
<i>Der Minutenzeiger</i>	275
<i>Unmögliche Uhrzeiten</i>	276
<i>Zeitspannen berechnen</i>	277
Sachaufgaben	278
10. Geometrie	283
Die Lehre von Linien und Körpern	285
<i>Farbklecks-Schmetterlinge</i>	286
Formen basteln	286
<i>Das Geheimnis eines DIN-A4-Blatts</i>	286
<i>Formen erkunden</i>	287
<i>Kantenmodelle herstellen</i>	298
<i>Seltsame Muster</i>	300
Faszinierende Spiegel	303
<i>Der Spiegel als Spielzeug</i>	303
<i>Das Spiegelbuch</i>	304
<i>Symmetrien am eigenen Körper entdecken</i>	305
<i>Symmetrien an geometrischen Figuren entdecken</i>	306
11. Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	307
Der verhexte Zufall	309
<i>Stimmt's oder nicht?</i>	311
<i>Daten und Diagramme</i>	313

<i>Über Wahrscheinlichkeiten sprechen</i>	314
<i>Der Zufall ist nicht unberechenbar</i>	316
<i>Daten erfassen</i>	317
<i>Fällt die Sechs beim Würfeln wirklich seltener?</i>	318
<i>Fifty-fifty oder 1:2?</i>	319
<i>Und was ist mit Reißzwecken und Marmeladenbrotten?</i>	320
Kombinatorik	321
<i>Legotürme bauen</i>	323
<i>ZUM ERFORSCHEN: Zwei Würfel</i>	324
Bis zur Unendlichkeit – und darüber hinaus	326
Auflösungen	330
Weiterführende Literatur	334

Warum ein ehemaliger Schulschwänzer ein Mathebuch schreibt

Ich fürchte, ich muss erklären, wie ich dazu komme, als Mit-Autor ein Mathelehrbuch zu verfassen. Es gibt auf den ersten Blick nur wenig, was mich dafür qualifiziert. Offen gesagt: gar nichts. Sollte einer meiner früheren Lehrer dieses Buch in der Hand halten, wird er wahrscheinlich den Kopf schütteln oder einen Lachanfall bekommen.

Manche Menschen vertragen kein Gluten, andere reagieren schlecht auf Laktose, und wieder andere bekommen Atemnot, wenn sie versehentlich auf eine Nuss beißen. Ich dagegen reagiere allergisch auf Matheschulbücher. Schon wenn ich ihr wachsiges Papier in den Händen halte, spüre ich leichte Übelkeit. Sehe ich dann noch die Illustrationen, die immer glückliche Kinder zeigen, die Anna oder Bernd heißen, dann juckt es mich am ganzen Körper. (Und das ist der Grund, warum wir versuchen, dieses Buch so aussehen zu lassen, als sei es kein Mathebuch.) Nachdem ich die Schule mit einem Abiturzeugnis verlassen hatte, das höchstens durch die Zahl der unentschuldigten Fehlstunden beeindrucken konnte, schwor ich mir, nie wieder, unter gar keinen Umständen, jemals ein Mathebuch anzufassen – höchstens, wenn man mir eine Waffe an den Schädel hielt.

Wenn Sie also ein Buch verlangen, das von jemandem geschrieben wurde, der eine besondere Begabung für Mathe hat, dann sollten Sie dieses Werk wieder ins Regal stellen und sich vielleicht an einige meiner früheren Klassenkameraden wenden – und zwar jene, die im Gymnasium karierte Hemden trugen, Mitglieder der freiwilligen Feuerwehr waren und denen Mathe derart viel Spaß machte, dass sie sich nach der Schule mit dem Lehrer trafen und Formeln in Programmiersprachen, die PASCAL oder BASIC hießen, in Uralt-PCs tippten. Leider habe ich hartnäckig alle Ein-

ladungen zu Klassentreffen ignoriert, sonst könnte ich Ihnen deren Telefonnummern geben.

Doch auch wenn ich nie ein Mathe-Crack war, habe ich einen guten Grund, dieses Buch zu schreiben. Und den will ich erklären. Eine ironische Wendung des Schicksals zwang mich dazu, unzählige Mathebücher nicht nur anzufassen, sondern sogar zu lesen. Es war allerdings nicht der Lauf einer Waffe, der mich dazu brachte. Sondern Rothana. Ich lebe derzeit mit meiner Familie in Phnom Penh in Kambodscha. Meine Frau und ich adoptierten Rothana, als sie sechs Jahre alt war.

Sie wuchs in den ersten Jahren ihres Lebens in einem Slum auf und hatte wenig Bildung mitbekommen. Die ersten beiden Jahre bei uns hatte sie genug damit zu tun, Englisch und Deutsch zu lernen – Mathe konnte warten.

Schon Monate vor der geplanten Einschulung begann ich mir Sorgen zu machen. Würde sie die Aufnahmeprüfung schaffen? Und was würde passieren, wenn sie feststellte, dass die anderen Schüler ihr auf allen Gebieten weit überlegen waren? Würde sie sich bloßgestellt fühlen? Würde sie sich vielleicht einreden, dass sie eben »kein Talent« habe, ja, sogar »dumm« sei? Ich hatte Angst, dass für Rothana ein Teufelskreis aus Frustration, Bloßstellung und Verweigerung beginnen würde.

Ich beschloss, jeden Tag mit ihr zu lernen. Zum Glück habe ich eine Expertin an der Hand, die mich unterstützt. Meine Mutter Ruth ist seit 35 Jahren Grundschullehrerin und hat Hunderten Kindern Lesen, Schreiben und Rechnen beigebracht – und scheiterte nur an ihrem eigenen Sohn. Also bat ich sie um ein paar Mathebücher. Was konnte schon so schwer daran sein, einem Kind Addieren, Subtrahieren und die Uhrzeit zu erklären?

Ein paar Wochen später fand ich mich auf den Fliesen unserer Wohnung wieder, umgeben von den Trümmern eines roten Plastikschemels, den ich mir auf dem Schädel zerschlagen hatte – aus Verzweiflung darüber, dass ich nicht in der Lage war, Rothana zu erklären, wie man die Uhr liest. (Ich muss dazusagen, dass es einer dieser billigen aus chinesischer Produktion war und sowieso schon

einen Knacks hatte – leider kann ich kein Kung-Fu.) Rothana saß am Tisch vor einem Stapel Arbeitsblätter und sah mich ratlos an. Ich blickte auf unsere Küchenuhr und versuchte, sie so zu betrachten, wie ein Kind sie sehen würde, das noch nicht mit den Uhrzeiten vertraut ist. Wie hatte ich als kleiner Junge eine solche Uhr betrachtet? Offensichtlich musste mir irgendwann einmal jemand beigebracht haben, die Uhrzeiten zu lesen. (Meine früheren Lehrer werden an dieser Stelle vielleicht einwenden, dass ich offensichtlich nie gelernt hatte, die Uhr zu lesen – ich kam nämlich regelmäßig zu spät zum Unterricht.) Aber ich konnte mich nicht erinnern, wer es war und wie er es gemacht hatte. Man hätte von mir genauso gut fordern können, meiner Tochter das Atmen oder das Laufen zu erklären.

Wie ich die Küchenuhr betrachtete, erschien sie mir immer absurder. Mal ehrlich – die Uhrzeiten sind schwer zu verstehen. Warum ist es drei Stunden nach 23 Uhr zwei Uhr – und nicht 26 Uhr? Und wer um Gottes willen kam auf die Idee, einem Tag 24 Stunden zu geben? (Die Antwort finden Sie auf S. 270 f.)

Auch die Mathebücher halfen mir nicht. Es gab genug Bücher, die mir Mathe erläutern wollen – aber keines, das mir erklärte, wie ich es meiner Tochter erklären konnte. Daher fragte ich meine Mutter Ruth um Hilfe, und in unzähligen Gesprächen erläuterte sie mir, wie man erklärt und übt. Ohne es zu wissen, hatten wir beide begonnen, *Mathe für Mamas und Papas* zu schreiben. Ruth lieferte das pädagogische Fachwissen und die Erfahrung, die sie in 35 Jahren Arbeit mit Kindern gesammelt hatte. Ich habe versucht, ihr Wissen in einer verständlichen und für Eltern leicht umsetzbaren Art aufzuschreiben. Und so ist dieses Buch entstanden, das Eltern helfen soll, ihren Kindern das Grundschulwissen in Mathematik zu erklären.

Ich wurde allmählich ein besserer Lehrer. Rothana schaffte die Prüfung. An ihrem ersten Schultag gingen sie und ich durch die Gebäude der neuen Schule, und sie hielt meine Hand ganz fest.

»Hast du Angst?«, fragte ich sie.

»Ja«, gestand sie.

Doch schon als ich sie mittags abholte, sah die Sache ganz anders aus. Sie kam mir entgegengerannt und rief: »Ich lüüübe meine Schule!« Sie konnte dem Unterricht folgen, auch in Mathe. Wenn ich sie heute in die Schule bringe, hüpfst sie vor mir her wie ein singender Gummiball.

Ich bin kein großer Mathematiker. Aber wenn mich etwas dafür qualifiziert, dieses Buch zu schreiben, dann die Tatsache, dass ich beim Lernen mit Rothana genauso viel gelernt habe wie sie. Jeden Fehler, den man beim Mathelernen mit Kindern machen kann, habe ich mindestens einmal (und meist sehr viele Male) gemacht. Doch Fehler machen ist nicht schlimm, solange man aus ihnen lernt. Im Rückblick bin ich immer noch überrascht, dass ich es trotz meines oft mangelnden Verständnisses für die Schwierigkeiten, die Kinder beim Lernen haben, und meiner Ungeduld nie geschafft habe, Rothana endgültig den Spaß am Lernen zu verderben. Vielleicht ist das eine beruhigende Nachricht für viele Eltern: Kinder sind wissbegierig und brennen ständig darauf, ihre Eltern mit neu erworbenen Fähigkeiten zu beeindrucken. Sie wollen lernen.

Sogar Mathe.

Benjamin Prüfer, Mai 2014

1. KAPITEL

MATHE LERNEN OHNE ANGST

$$1+1=2$$



Onkel Klaus ist doch nicht verrückt

Wenn uns als Kinder die Ohren schmerzten, rief mein Vater oft unseren Onkel Klaus an, der Kinderarzt ist, um ihn zu fragen, was zu tun sei. Hatte er dann aufgelegt, erzählte er uns gerne, dass unser Onkel jetzt nach Feierabend in seinem Sessel sitze, an einer geschälten Möhre knabbere und zur Entspannung ein paar algebraische Gleichungen löse. (Aus irgendeinem Grund hatte er in meiner Vorstellung dabei immer Hasenzähne.) Dann hauten wir Kinder uns lachend auf die Schenkel und vergaßen für einen Moment unsere Schmerzen: Algebra zum Vergnügen – konnte ein Mensch noch verschrobenener sein als Onkel Klaus? Zum Glück waren wir – zum Kummer meiner Mutter – alle anständige Matheversager!

Menschen, die gut in Mathematik sind, werden von ihrem Umfeld oft mit einer Mischung aus Ablehnung und Bewunderung beäugt. Wir haben ein seltsames Verhältnis zu dieser Wissenschaft. Bei jeder anderen Disziplin gilt ein Mangel an Wissen als Makel – niemand gibt gerne zu, dass er nicht weiß, wo Buenos Aires liegt oder wer Rainer Maria Rilke war. Nur bei Mathe machen wir eine Ausnahme. Manche Menschen prahlen regelrecht damit, was sie alles nicht darüber wissen. »Der Satz des Pythagoras? Keine Ahnung – habe ich verdrängt!«, sagen sie dann. Oder: »Habe ich alles schon wieder vergessen – bis auf die Grundrechenarten!«

Unseren Kindern gönnen wir diesen Mut zur Wissenslücke allerdings nicht – die sollen gute Noten nach Hause bringen. Doch wie sollen sie ein Interesse an Mathematik entwickeln, wenn ihnen die Erwachsenen täglich vorleben, dass die Wissenschaft abzulehnen und dass es nicht nur normal, sondern sogar erstrebenswert sei, darin zu versagen?

Es ist seltsam: Viele – wenn nicht die meisten – Eltern begleiten ihre Kinder beim Erlernen des Rechnens auf eine ganze andere Art, als sie es zum Beispiel beim Lernen des Lesens tun. Wir alle wissen, dass Kinder die Gewohnheiten ihrer Eltern übernehmen: Wenn sie in einer Umgebung ohne Bücher aufwachsen, nie vorgelesen be-

kommen und ihre Mutter und ihren Vater nie dabei beobachten können, wie diese selbst mit Genuss Bücher lesen, dann werden sie später selbst kein Interesse am Lesen entwickeln. Eltern verstehen, dass sie eine Verantwortung dafür tragen, ihre Kinder mit Büchern bekannt zu machen, und dass sie diese nicht auf die Schule abwälzen können. Daher lesen wir ihnen vor dem Schlafengehen vor – ein Ritual, das die Kleinen wie die Großen genießen.

Mathe dagegen wird auf eine ganz andere Art gelernt: Kindern wird sie angeboten wie eine bittere Medizin: Sie bekommen zu hören, dass sie »eben sein muss«. Oft werden sie durch Druck zum Lernen angetrieben – meist erst kurz vor Klassenarbeiten. Manchmal auch durch Bestechung (»Wenn du eine Zwei schreibst, bekommst du die Spielkonsole«) oder falsche Versprechungen (»Wirklich, es ist ganz leicht«). Durch all dies zeigen Eltern ihren Kindern unabsichtlich, wie sehr sie selbst Mathe verabscheuen.

Doch warum soll es unmöglich sein, mit Kindern in der gleichen, natürlichen und entspannten Art Mathe zu lernen, in der wir ihnen das Lesen beibringen? Und wie sollen Kinder ein Interesse an Mathematik entwickeln, wenn sie nie Erwachsene zu sehen bekommen, die sich freiwillig und mit Freude an diese heranwagen?

Dieses Buch handelt davon, wie Sie Kindern Mathe ohne Angst beibringen, als Teil Ihres Familienalltags, mit der gleichen Natürlichkeit, mit der Sie mit ihnen lesen. Wir werden Ihnen erklären, welche Probleme Kinder typischerweise mit dem Stoff der Grundschule haben und wie Sie ihn Ihren Kindern anschaulich vermitteln können. Die beiden wichtigsten Mittel, die wir dabei benutzen, sind Spiele und Rätsel. Doch eines muss Ihnen klar sein – ohne Sie geht es nicht. Falls Sie – wie ich – ein Mathe-Trauma haben, fragen Sie sich, wodurch dieses verursacht wurde. Hatte es wirklich mit der Mathematik an sich zu tun oder nicht viel mehr mit den Erfahrungen Ihrer Schulzeit?

Mir half eine simple Erkenntnis bei der Bewältigung meiner eigenen Mathe-Angst: Auch gestandene Mathematiker haben ihre Probleme mit ihr. Sogar viel mehr als wir Durchschnittsrechner – sie verzweifeln täglich an ihr. Doch wir bekommen nur das Pro-

dukt ihrer Arbeit zu sehen, die galanten, unverständlichen Formeln – und nie die vielen Versuche und Irrtümer, die den Weg zu diesem Ergebnis pflasterten. Eines werden wir Ihnen oder Ihrem Kind daher nie versprechen: dass Mathe »ganz leicht« sei, wenn man nur einen besonderen Trick anwende. Sie ist schwer, und es ist normal, damit Probleme zu haben. Doch gerade deswegen macht es Spaß – es ist die Freude am reinen Denken.

Seien Sie Ihrem Kind daher ein Vorbild und beschäftigen Sie sich im Alltag Ihrer Familie mit der gleichen Selbstverständlichkeit mit Mathematik, mit der Sie vorlesen. Reden Sie mit Ihrem Kind – zum Beispiel über die Preise im Supermarkt, den Benzinverbrauch Ihres Autos. Wenn Ihr Kind Sie beim Lösen eines Sudokus betrachtet, wie Sie daran verzweifeln, aber nicht aufgeben, ein System entwickeln und am Ende doch noch die Lösung finden – dann hat es in diesen Minuten mehr über Mathematik gelernt als in einer Woche Unterricht. Mathe *kann* Spaß machen. Das beweisen das anhaltende Sudoku-Fieber, der Erfolg von Bestsellern wie Hans Magnus Enzensbergers *Der Zahlenteufel* oder Simon Singhs *Fermats letzter Satz* – und mein Onkel Klaus.

Nehmen Sie den Titel dieses Buchs daher wörtlich – es heißt *Mathe für Mamas und Papas*, nicht: *Mathe für Kinder*. Es ist für Sie geschrieben. Wir wollen, dass Sie zusammen mit Ihren Kindern die Mathematik neu entdecken. Ich für meinen Teil habe festgestellt, dass Mathe nicht nur Spaß, sondern regelrecht süchtig macht. Manchmal, wenn die Kinder schlafen, programmiere ich heimlich irgendwas mit Primzahlen in BASIC. Wenigstens knabere ich keine Möhren dabei.

Tipps

Ermuntern Sie Ihr Kind nicht dazu, Mathematik abzulehnen Wir vermitteln Kindern oft unbeabsichtigt ein sehr negatives Bild dieser Wissenschaft. Wenn Sie Ihrem Kind sagen, dass Sie selbst Mathe nie begriffen haben oder dass sie zwar

schwierig und langweilig sei, »aber sein muss«, wird es diese negative Einstellung von Ihnen übernehmen. Falls Sie sich nur mit Widerwillen mit den Mathehausaufgaben Ihres Kindes beschäftigen, wird Ihr Kind ebenfalls keine Freude am Rechnen entwickeln. Doch auch wenn Sie jedes Mal vor dem Lernen versprechen, dass es »ganz leicht« sei, wecken Sie beim Kind das gleiche argwöhnische Gefühl, wie wenn Sie es beim Arzt beruhigen, bevor es eine Spritze bekommt: »Es tut nur ein ganz kleines bisschen weh!«

Rätseln Sie!

Eine junge Irin verblüffte 1999 die Welt. Sarah Flannery entwickelte mit 16 Jahren den Cayley-Purser-Algorithmus, ein Kryptographie-Verfahren, das damals das Potenzial zu haben schien, das neue Standardverschlüsselungsverfahren der Welt zu werden. Sie gewann damit zwei bedeutende Wissenschaftswettbewerbe und wurde eine Art irische Nationalheldin – in ihrer Heimatstadt Cork ist bis heute eine künstlerisch gestaltete Straßenlaterne nach ihr benannt. Woher rührte ihr mathematisches Können? In ihrem Buch *In Code* erinnert sie sich an ihre Kindheit auf einem Bauernhof mit ihren vier Brüdern. Ich mag dieses Werk, weil die Art, mit der ihr Vater Mathe mit ihr lernte, so natürlich und unverkrampft war und so gar nichts mit der Klischeevorstellung des Mathepaukens zu tun hat:

»Wir bekamen keinen Extraunterricht und mussten keine anstrengenden Übungsstunden mit überehrgeizigen Eltern ertragen. Doch ohne es zu ahnen, erfuhren wir schon Hilfe, als wir noch sehr jung waren – außergewöhnliche Hilfe auf eine subtile und verspielte Art, die uns Selbstbewusstsein beim Lösen von mathematischen Problemen gab. Seit ich denken kann, stellte uns mein Vater kleine Rätsel und Pro-

bleme. Wie oft hörte ich – und höre es heute noch – ›Papa, gib uns ein Rätsel!‹ Diese Rätsel waren herausfordernd und regten die Neugierde an. Noch grundlegender lehrten sie uns abzuwägen und für uns selbst zu denken. Auf diese Art nutzten Rätsel mir mehr als jahrelanges Lernen von Formeln und ›Beweisen‹.«

Kein Mensch mag Matheaufgaben. Das Wort löst sofort Versagensängste aus, denn es suggeriert: »Wer dies nicht lösen kann, ist doof.« Doch alle mögen Rätsel wie »Bewegen Sie zwei Streichhölzer, so dass aus diesen fünf Streichholz-Quadraten vier werden!« Zum einen scheinen sie auf den ersten Blick nichts mit Mathematik zu tun zu haben und sind daher frei von dem emotionalen Ballast, den das Wort mit sich bringt. Zum anderen ist es kein Beinbruch, wenn man nicht sofort auf die Lösung kommt – wenn es einfach zu lösen wäre, dann wäre es ja kein Rätsel! Kommt man allerdings doch darauf, dann stellt sich ein großes Glücksgefühl ein: »Ich habe es geschafft!« Und man will sofort das nächste haben.

Kleine Rätsel sind ein prima Weg, um Mathematik in den Alltag seiner Familie einzuflechten. Man kann auf Autofahrten, beim Abwaschen oder auf Spaziergängen über sie sprechen. Oder man kann beim Abendessen den Satz fallenlassen: »Ich habe ein Rätsel, das mir schon den ganzen Tag im Kopf herumgeht, und ich komme nicht auf die Lösung.« Bei jedem im Raum werden Zahnräder im Kopf anspringen.

Zugeben: Rätsel helfen einem Kind nicht dabei, das Einmaleins auswendig zu lernen oder schriftliche Divisionen zu üben. Aber sie helfen dabei, Kindern Spaß an Mathematik zu vermitteln und dabei einige wichtige Fähigkeiten zu trainieren. Vor allem Hartnäckigkeit – ohne die geht es in Mathe nicht –, das Analysieren und Verstehen von Problemstellungen und systematisches Vorgehen bei der Lösung.

Viele Rätsel sind für Grundschulkinder vielleicht zu schwer zu lösen. Doch sie müssen sie noch nicht einmal selbst lösen können, um von ihnen zu profitieren. Sie lernen viel dabei, wenn sie ein-

fach ihren Eltern zuhören, während die sich an Rätseln versuchen, und hin und wieder ihren eigenen Beitrag geben können. Und beim nächsten Mal kommen sie vielleicht selbst auf die Lösung. Ein Tipp: Wenn Sie sich mit Ihrer Familie an Rätseln versuchen – lesen Sie vorher die Lösungen nicht! Sobald einer in der Gruppe die Antwort weiß, sie den anderen vorenthält und die Rolle des Besserwissers einnimmt, geht die verbindende Erfahrung der Ratlosigkeit und der Spaß am Grübeln flöten – und aus dem Rätsel wird eine schnöde Matheaufgabe.

Zum Aufwärmen: Drei schnelle Rätsel*

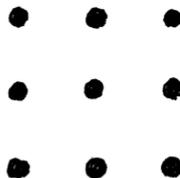
Bomben entschärfen Haben Sie den Film *Stirb langsam – jetzt erst recht* gesehen? In ihm hat ein jahrhundertealter Klassiker aller Rätselsammlungen einen prominenten Auftritt. Ein Bösewicht schickt Bruce Willis und Samuel L. Jackson auf eine Schnitzeljagd durch New York City – sie müssen Rätsel lösen, ansonsten explodieren Bomben in der Stadt. Neben einem Springbrunnen finden sie eine Kofferbombe, die an eine Waage angeschlossen ist. Ein Krug mit fünf Gallonen und einen weiteren Krug mit drei Gallonen. Messen Sie genau vier Gallonen Wasser ab. Können Sie die Bombe entschärfen? Wenn es Ihnen leichter fällt, können Sie Gallonen durch Liter ersetzen.

Eine schwierige Überfahrt Der Gelehrte Alkuin lebte im 8. Jahrhundert und war Berater am Hof Karls des Großen in Aachen. Es wird überliefert, dass er seinem Herrscher das folgende Rätsel stellte: Ein Bauer will seine Waren zum Markt bringen: einen Wolf, eine Ziege und einen Kohlkopf. Er gelangt an einen Fluss, den er mit einem Boot überqueren muss. Leider ist das Boot so klein, dass es nur den Bauern und entweder den

* Die Auflösungen finden Sie auf S. 330. Aber wie gesagt: Schauen Sie später gemeinsam nach!

Wolf, die Ziege oder den Kohl fassen kann. Nun kann der Bauer nicht den Wolf mit der Ziege alleine lassen – der würde sie fressen. Auch kann er nicht die Ziege mit dem Kohl alleine lassen. Wie kommt er mit seinen drei Besitztümern an das andere Ufer?

Raus aus der Kiste Falls Sie mal auf ein Managerseminar geschickt wurden, auf dem man Ihnen riet, Sie sollten »out of the box« denken, dann kennen Sie schon die Lösung für dieses Rätsel: Verbinden Sie alle sechs Punkte mit nur vier geraden Strichen ohne den Stift abzusetzen.



Tipp: Rätselbücher

Es gibt unzählige mathematische Rätselsammlungen als Bücher zu kaufen. Die bekanntesten wurden von den Autoren Martin Gardner und – im neunzehnten Jahrhundert – von Sam Loyd verfasst. Sie haben zu viele Werke geschrieben, um diese hier aufzulisten. Wenn Sie die Autorennamen in eine Suchmaschine eingeben, werden Sie auch viele deutsche Übersetzungen finden.