

Jürgen Beetz

$$1 + 1 = 10$$

Mathematik für Höhlenmenschen

**Springer** Spektrum

# Inhalt

## **Der Beginn der Geschichte**

Erste Probleme mit Zählen und Zahlen. . . . .	1
---	---

## **Wie Eddi Einstein das Rechnen lernte**

Die abstrakten Objekte des Denkens. . . . .	5
1.1 Zahlen und Mengen. . . . .	6
1.2 Rechnen und Symbole. . . . .	15
1.3 Potenzen und Wurzeln. . . . .	20
1.4 Zinsen und Prozente. . . . .	28
1.5 Gleichungen und ihre Manipulation. . . . .	33
1.6 Null und Unendlich: die Extreme. . . . .	37

## **Rudi Radlos und die Erfindung des Rades**

Geometrische Figuren erhellen Gesetze. . . . .	43
2.1 Die begrenzte Welt der Dimensionen. . . . .	44
2.2 Geometrische Figuren und ihre Folgen. . . . .	45
2.3 Der Kreis und seine Eigenschaften. . . . .	52
2.4 Der Sprung zur dritten Dimension. . . . .	59
2.5 Physik, Geometrie und Algebra. . . . .	65

## **Steinzeit-Wissenschaftler entdecken Zusammenhänge**

Koordinatensysteme zeigen Abhängigkeiten. . . . .	71
3.1 Kartesische Koordinaten. . . . .	72
3.2 Kurven und ihre Aussagen. . . . .	88
3.3 Zeitabhängigkeiten. . . . .	95
3.4 Ein Koordinatensystem für Zahlen. . . . .	102

## **Natürliches Wachsen und Schrumpfen**

„Funktionen“ zeigen Zusammenhänge. . . . .	109
4.1 Wumm! Ein exponentieller Verlauf als Zahlenbombe. . . . .	110
4.2 Wachstum ist stetige Verzinsung. . . . .	112
4.3 Natürlicher Schwund und (k)ein Ende. . . . .	113

<b>5</b>	<b>Bilder sagen mehr als tausend Worte</b>	
	Grafiken und ihre (vermeintliche) Aussage. . . . .	119
	5.1 Sagen sie auch die Wahrheit? . . . . .	120
	5.2 Der Trend ist unser Freund. . . . .	124
<b>6</b>	<b>Rechnen bis der Arzt kommt</b>	
	Reihen und Summen, Iteration und Rekursion. . . . .	137
	6.1 Folgen von Zahlen. . . . .	138
	6.2 Reihen und Summen. . . . .	143
	6.3 Iteration und Rekursion. . . . .	150
	6.4 Rückkopplung und Regelung. . . . .	156
<b>7</b>	<b>Glauben, Wissen und Beweise</b>	
	Die mathematische Beweisführung. . . . .	169
	7.1 Der „Denk-Nullpunkt“ der Mathematik. . . . .	170
	7.2 Beweise durch Umkehrung und Widerspruch. . . . .	173
	7.3 Schluss von $n$ auf $n+1$ . . . . .	185
	7.4 Unbeweisbar wahr und nachweislich unbeweisbar. . . . .	190
	7.5 Unberechenbar, unmöglich, unbekannt. . . . .	192
<b>8</b>	<b>Eddi E. lernt zu differenzieren</b>	
	Differentialrechnung und kleinste Größen. . . . .	203
	8.1 Das Maß für Veränderung. . . . .	204
	8.2 Die Praxis der Differentialrechnung. . . . .	211
	8.3 Die Exponentialfunktion beweist ihre königliche Eigenschaft . . . . .	216
<b>9</b>	<b>Differenzieren ist umkehrbar</b>	
	Integralrechnung und Differentialrechnung sind Zwillinge. . . . .	225
	9.1 Integrieren heißt Glätten von Differenzen. . . . .	226
	9.2 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung. . . . .	239
	9.3 Das einzig Konstante im Leben ist die Änderung. . . . .	241
	9.4 Die Kraft der Differentialgleichung. . . . .	244
<b>10</b>	<b>Eddi E. kämpft mit dem Zufall</b>	
	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. . . . .	261
	10.1 Lotto für Kinder und Erwachsene. . . . .	262
	10.2 Das Bus-Paradoxon oder das „Gesetz der Serie“. . . . .	271
	10.3 Paradoxa und Katastrophen des Zufalls. . . . .	275
	10.4 Bringen die Störche die Kinder? . . . . .	285
	10.5 Die Gauß'sche Glockenkurve. . . . .	293

<b>11 Zufall ist beherrschbar, Chaos nicht</b>	
Chaostheorie und Fraktale. . . . .	305
11.1 Der echte Zufall, gebändigt durch Statistik. . . . .	306
11.2 Das Chaos: der unechte Zufall. . . . .	313
11.3 „Apfelmännchen“ sind Fraktale. . . . .	326
<b>12 Rudi Radlos erfindet eine Rechenmaschine</b>	
Der Computer verändert alles. . . . .	335
12.1 Nennen wir es „Computer“!. . . . .	336
12.2 Programme und Algorithmen. . . . .	348
12.3 Die Bedeutung maschineller Datenverarbeitung. . . . .	360
<b>13 Mathematik und Wissenschaft</b>	
Die Bedeutung der Mathematik. . . . .	367
13.1 Einbettung in die Philosophie. . . . .	369
13.2 Theorien, Beweise und Gegenbeweise. . . . .	382
13.3 Mathematik und der Rest der Welt. . . . .	389
13.4 Das mathematische Quartett. . . . .	397
<b>Anmerkungen. . . . .</b>	<b>403</b>
<b>Stichwortliste und Register. . . . .</b>	<b>423</b>