

INHALT

12 EINLEITUNG

FRÜHZEIT UND ANTIKE 3500 V. CHR.–500 N. CHR.

- 22 Ziffern finden ihre Stelle**
Stellenwertsystem

- 28 Das Quadrat als höchste Potenz**
Quadratische Gleichungen
- 32 Genaues Rechnen: Kenntnis aller Dinge dieser Welt** Der *Papyrus Rhind*
- 34 Gleiche Summe in alle Richtungen**
Magische Quadrate
- 36 Die Zahl ist der Ursprung von Göttern und Dämonen** Pythagoras
- 44 Eine reelle Zahl, die nicht rational ist**
Irrationale Zahlen

- 46 Der schnellste Läufer kann den Langsamsten nie überholen**
Zenons Paradoxa der Bewegung
- 48 Ihre Kombinationen führen zu Komplexitäten ohne Ende**
Platonische Körper
- 50 Beweisbare Wissenschaft leitet sich aus notwendigen Grundsätzen ab**
Syllogistik
- 52 Das Ganze ist größer als ein Teil davon**
Euklids *Elemente*
- 58 Zählen ohne Zahlen**
Der Abakus
- 60 Die Erforschung von Pi ist wie die Erforschung des Universums**
Berechnung von Pi
- 66 Wir trennen die Zahlen wie mit einem Sieb**
Das Sieb des Eratosthenes
- 68 Ein geometrischer Gewaltmarsch**
Kegelschnitte
- 70 Die Kunst, Dreiecke zu messen**
Trigonometrie
- 76 Zahlen können weniger als nichts sein**
Negative Zahlen
- 80 Die Blume der ganzen Arithmetik**
Diophantische Gleichungen
- 82 Ein unvergleichlicher Stern am Firmament der Weisheit**
Hypatia
- 83 Der beste Näherungswert für Pi für ein Jahrtausend**
Zu Chongzhi

DAS MITTELALTER

500–1500

- 88 Null minus ein Vermögen ist eine Schuld Null**
- 92 Algebra ist eine wissenschaftliche Kunst** Algebra
- 100 Befreiung der Algebra von den Fesseln der Geometrie**
Der binomische Lehrsatz
- 102 Vierzehn Arten mit all ihren Zweigen und Fällen**
Kubische Gleichungen
- 106 Die allgegenwärtige Musik der Sphären**
Die Fibonacci-Folge
- 112 Die Macht der Verdopplung** Weizenkörner auf dem Schachbrett

- 142 Die Natur verwendet so wenig wie möglich von allem**

Das Problem der Maxima

- 144 Die Fliege an der Decke**
Koordinaten

- 152 Eine Vorrichtung von wunderbarer Erfindungsgabe** Die Fläche unter einer Zyklide

- 154 Aus drei Dimensionen zwei machen**
Projektive Geometrie

- 156 Symmetrie ist, was wir auf den ersten Blick sehen**
Das pascalsche Dreieck

- 162 Auch der Zufall befolgt feste Gesetze**
Wahrscheinlichkeit

- 166 Die Summe der Abstände entspricht der Höhe**
Der Dreieckssatz von Viviani

- 167 Die Schwingung eines Pendels**
Die Tautochrone

DIE RENAISSANCE

1500–1680

- 118 Die Geometrie der Kunst und des Lebens**
Der Goldene Schnitt
- 124 Wie ein großer Diamant**
Mersenne-Primzahlen
- 125 Auf einer Rumbenlinie segeln**
Loxodromen
- 126 Zwillingsslinien gleicher Länge**
Gleichheitszeichen und andere Notationen
- 128 Plus von Minus mal Plus von Minus macht Minus**
Imaginäre und komplexe Zahlen
- 132 Das Zehntel**
Dezimalstellen
- 138 Umwandlung der Multiplikation in eine Addition**
Logarithmen

168 Mit der Analysis kann ich die Zukunft vorhersagen
Analysis

176 Die Vervollkommnung der Wissenschaft der Zahlen
Binärzahlen

DIE AUFKLÄRUNG 1680–1800

182 Die Wirkung ist stets der Gegenwirkung gleich
Die newtonschen Bewegungsgesetze

184 Das empirische und erwartete Ergebnis sind gleich
Das Gesetz der großen Zahlen

186 Eine dieser seltsamen Zahlen, die ein eigenes Leben haben
Die eulersche Zahl

192 Zufällige Variationen ergeben ein Muster
Die Normalverteilung

194 Die sieben Brücken von Königsberg
Graphentheorie

196 Jede gerade Zahl ist die Summe zweier Primzahlen
Die goldbachsche Vermutung

197 Die schönste aller Gleichungen
Eulers Identität

198 Die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Ereignisse
Der Satz von Bayes

200 Einfach eine Frage der Algebra
Die analytische Lösung von Gleichungen

202 Lasst uns Fakten sammeln
Buffons Nadelexperiment

204 Die Algebra gibt oft mehr, als man erbeten hatte
Der Fundamentalsatz der Algebra

DAS 19. JAHRHUNDERT 1800–1900

214 Komplexe Zahlen sind Koordinaten in einer Ebene
Die komplexe Zahlenebene

216 Die Natur als fruchtbarste Quelle für mathematische Entdeckungen
Fourier-Analyse

218 Das hypothetische Wesen, das von allen Atomen des Universums weiß, wo sie sich befinden
Der laplacesche Dämon

220 Wie stehen die Chancen?
Die Poisson-Verteilung

221 Unersetzbares Werkzeug der angewandten Mathematik
Bessel-Funktionen

	250 Die Musik der Primzahlen Die riemannsche Vermutung	
	252 Einige Unendlichkeiten sind größer als andere Transfinite Arithmetik	
	254 Die Diagrammdarstellung von Schlussfolgerungen Venn-Diagramme	
	255 Der Turm wird fallen und es wird das Ende der Welten sein Der Turm von Hanoi	
	256 Formen und Größen spielen keine Rolle, nur Verbindungen Topologie	
	260 Die Verteilung der Primzahlen zeigt ein Muster Der Primzahlsatz	
222 Sie wird den zukünftigen Kurs der Wissenschaft steuern Mechanische Computer		
226 Eine neue Art von Funktionen Elliptische Funktionen		
228 Ich habe eine neue, andere Welt aus dem Nichts erschaffen Nichteuklidische Geometrien		
230 Algebraische Strukturen haben Symmetrien Gruppentheorie		
234 Geradezu wie ein Taschenatlas Quaternionen		
236 Zwei aufeinanderfolgende ganze Zahlen außer 8 und 9 können keine exakten Potenzen sein Die catalansche Vermutung		
238 Die Matrix ist überall Matrizen		
242 Eine Untersuchung der Gesetze des Denkens Boolesche Algebra		
248 Eine Fläche mit nur einer Seite Das Möbiusband		
	266 Der Schleier, unter dem die Zukunft verborgen liegt 23 Probleme für das 20. Jahrhundert	
	268 Die Grammatik der Wissenschaft Die Geburt der modernen Statistik	
	272 Eine fortgeschrittene Logik befreit uns Mathematische Logik	
	274 Das Universum ist vierdimensional Minkowski-Raum	
	276 Eine ziemlich langweilige Zahl Taxicab-Zahlen	
	278 Eine Million Affen schlagen auf eine Million Schreibmaschinen ein Das Infinite-Monkey-Theorem	
	280 Die Algebra hat ein anderes Gesicht bekommen Emmy Noether und abstrakte Algebra	
	282 Strukturen sind die Waffen des Mathematikers Das Bourbaki-Kollektiv	
	284 Eine einzige Maschine, um jede berechenbare Folge zu berechnen Die Turing-Maschine	

MODERNE MATHEMATIK 1900–HEUTE

290 Kleine Dinge sind häufiger als große Dinge	305 Fünfecke sehen einfach nett aus
Das benfordsche Gesetz	Penrose-Kacheln
291 Ein Bauplan für das Digitalzeitalter	306 Endlose Vielfalt und unbegrenzte Kompliziertheit
Informationstheorie	Fraktale
292 Jeder kennt jeden über etwa sechs Ecken	312 Vier Farben, aber nicht mehr
Das Kleine-Welt-Phänomen	Der Vier-Farben-Satz
294 Eine kleine positive Schwingung kann den ganzen Kosmos verändern	314 Verschlüsselung von Daten mit einer Einwegfunktion
Der Schmetterlingseffekt	Kryptografie
300 Logisch können Dinge nur teilweise wahr sein	318 Juwelen auf einem noch unsichtbaren Faden
Fuzzy-Logik	Endliche einfache Gruppen
302 Eine große vereinheitlichte Theorie der Mathematik	320 Ein wahrhaft wunderbarer Beweis
Das Langlands-Programm	Beweis des Satzes von Fermat
304 Ein neues Dach, ein neuer Beweis	324 Keine andere Anerkennung ist nötig
Mathematische Kollaboration	Beweis der Poincaré-Vermutung

326 ANHANG

336 GLOSSAR

344 REGISTER

351 ZITATQUELLEN

352 DANK