

# 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 wissen-  
schaftliche Kunst** Algebra
- 100 Befreiung der Algebra  
von den Fesseln der Geo-  
metrie**  
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 Verdoppe-  
lung** Weizenkörner auf dem  
Schachbrett

# 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 Zwillingslinien 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

- 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 Zykloide
- 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

- 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

- 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

- 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

---

## MODERNE MATHEMATIK 1900–HEUTE

---

- 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

**290 Kleine Dinge sind häufiger als große Dinge**  
Das benfordsche Gesetz

**291 Ein Bauplan für das Digitalzeitalter**  
Informationstheorie

**292 Jeder kennt jeden über etwa sechs Ecken**  
Das Kleine-Welt-Phänomen

**294 Eine kleine positive Schwingung kann den ganzen Kosmos verändern**  
Der Schmetterlingseffekt

**300 Logisch können Dinge nur teilweise wahr sein**  
Fuzzy-Logik

**302 Eine große vereinheitlichte Theorie der Mathematik**  
Das Langlands-Programm

**304 Ein neues Dach, ein neuer Beweis**  
Mathematische Kollaboration

**305 Fünfecke sehen einfach nett aus**  
Penrose-Kacheln

**306 Endlose Vielfalt und unbegrenzte Kompliziertheit**  
Fraktale

**312 Vier Farben, aber nicht mehr**  
Der Vier-Farben-Satz

**314 Verschlüsselung von Daten mit einer Einwegfunktion**  
Kryptografie

**318 Juwelen auf einem noch unsichtbaren Faden**  
Endliche einfache Gruppen

**320 Ein wahrhaft wunderbarer Beweis**  
Beweis des Satzes von Fermat

**324 Keine andere Anerkennung ist nötig**  
Beweis der Poincaré-Vermutung

**326 ANHANG**

**336 GLOSSAR**

**344 REGISTER**

**351 ZITATQUELLEN**

**352 DANK**