

Walter Popp

Wege des exakten Denkens

Vier Jahrtausende Mathematik

182 Abbildungen

Weltbild Verlag

Inhalt

Teil 1

Historischer Gesamtüberblick

I. Die Anfänge	11
Die ersten Hochkulturen um 3000 v. Chr.	11
1. Ägypten	12
a) Das Zahlensystem der Ägypter	13
b) Das Rechnen mit natürlichen Zahlen	14
c) Das Lösen von Gleichungen	15
d) Die ägyptische Geometrie	16
2. Babylon	17
a) Sexagesimalsystem der Babylonier	17
b) Die Algebra der Babylonier	19
c) Die Geometrie der Babylonier	19
II. Die Geburt einer Wissenschaft	20
1. Die Anfänge der griechischen Mathematik	21
2. Die Mathematik der Sophisten	22
a) Die Verdopplung des Würfels	22
b) Die Dreiteilung des Winkels	23
c) Die Quadratur des Kreises	23
3. Die Kenntnisse der Pythagoreer	24
4. Die Elemente Euklids	26
5. Der Höhepunkt der antiken Mathematik	28
6. Der Niedergang der griechischen Mathematik	36
III. Der Einfluß des Orients	39
1. Die Mathematik der Inder	40
2. Die Mathematik der Araber	42
IV. Der Weg der Mathematik in das Abendland	44
V. Das Erwachen der abendländischen Mathematik	50
VI. Der Aufschwung der Mathematik in Frankreich	56
1. Rene Descartes	56
2. Pierre de Fermat	59
3. Blaise Pascal	63

VII. Die Erfindung der Differential- und Integralrechnung

1. Isaac Newton
2. Gottfried Wilhelm Leibniz

VIII. Die Mathematik im Zeitalter der Aufklärung

IX. Die Mathematik in der Zeit der Revolutionen

1. Karl Friedrich Gauß
2. Niels Abel und Evariste Galois
3. George Boole
4. Nikolaus Lobatschewsky
5. Georg Cantor

X. Die Mathematik im 20. Jahrhundert

Teil 2

Mathematische Texte aus vier Jahrtausenden

I. Zahlen und Rechnen

Grundbegriffe zum Verständnis der Zahlensysteme

1. Strichlisten und Bündelung
2. Stellenwertsysteme

Zeittafel

Texte

1. Antike Zahlensysteme
 - a) Die ersten Zahlzeichen
 - b) Das Rechnen mit natürlichen Zahlen
 - c) Das erste Stellenwertsystem
 - d) Buchstaben als Zahlen
2. Die indischen Ziffern und das dezimale Stellenwertsystem
 - a) Unsere Zahlzeichen
 - b) Brüche im Mittelalter
 - c) Rechnen im Mittelalter
3. Rechenhilfsmittel
 - a) Der Siegeszug der indischen Ziffern
 - b) Rechenmaschinen

II. Algebra	119
Grundbegriffe der Algebra	119
1. Die Verwendung der Variablen	119
2. Die Lösung von Gleichungen	119
3. Gleichungssysteme	121
Zeittafel	122
<i>Texte</i>	
1. Die Algebra in der Antike	123
a) Die Hau-Rechnung	123
b) Gleichungssysteme	124
c) Quadratische Gleichungen	125
d) Ansätze zur Formelschreibweise	127
2. Die Algebra bei den Arabern und in der Renaissance	129
a) Quadratische Gleichungen	129
b) Gleichungen dritten Grades	131
c) Auf dem Weg zur modernen Schreibweise	135
3. Der Weg zur modernen Algebra	136
a) Der Fundamentalsatz	136
b) Der Abschluß der klassischen Algebra	140
III. Geometrie	142
Grundbegriffe der Geometrie	142
a) Längenberechnungen	142
b) Flächenberechnungen	142
c) Volumenberechnung	145
d) Kegelschnitte	146
e) Analytische Geometrie	147
Zeittafel	150
<i>Texte</i>	
1. Praktische Geometrie bei den Babyloniern und Ägyptern	151
a) Der pythagoreische Lehrsatz	151
b) Die Kreisfläche	152
c) Rauminhalte	154
2. Die Geometrie als Wissenschaft bei den Griechen	156
a) Beginn der wissenschaftlichen Mathematik	156
b) Kurven in der Geometrie	160
3. Die Entstehung der analytischen Geometrie	162
a) Die Verbindung von Algebra und Geometrie	162
b) Mechanisch erzeugte Kurven und Gleichungen	165

4. Moderne Geometrie	169
a) Die Erfindung der projektiven Geometrie	169
b) Die Grundlagen der Geometrie	173
IV. Infinitesimalrechnung	177
Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung	177
a) Funktionen	177
b) Die Veranschaulichung von Funktionen	177
c) Folgen	179
d) Der Differentialquotient	180
e) Das Integral	182
Zeittafel	185
<i>Texte</i>	
1. Die Anfänge in der Antike	186
a) Summen mit unendlich vielen Summanden	186
b) Berechnung krummlinig begrenzter Flächen	189
2. Das 17. Jahrhundert	194
a) Infinitesimale Methoden zu Beginn der Neuzeit	194
b) Anfänge der Differentialrechnung	197
c) Verwendung der Indivisiblen	201
d) Der Zusammenhang zwischen Differential- und Integralrechnung	202
e) Die Erfindung des Calculus	205
f) Anwendung auf die Physik	209
3. Ausbau der Infinitesimalrechnung im 18. Jahrhundert	212
Die ersten Lehrbücher	212
Literaturverzeichnis	215
Register	217