

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> . . . . .	1
<b>1 Die Anfänge geometrischer Darstellungen und Berechnungen</b> . . . . .	5
1.1 Die Urgesellschaft . . . . .	6
1.2 Alte Stromtalkulturen . . . . .	11
1.2.1 Die Induskultur . . . . .	12
1.2.2 Die ägyptische Mathematik . . . . .	12
1.2.3 Die babylonische Mathematik . . . . .	16
1.3 Aufgaben zu 1 . . . . .	23
<b>2 Geometrie in griechisch-hellenistischer Zeit und Spätantike</b> . . . . .	25
2.0 Einführung . . . . .	27
2.1 Ionische Periode . . . . .	27
2.1.1 Die frühen Naturphilosophen . . . . .	27
2.1.2 Thales . . . . .	31
2.1.3 Pythagoras und die Pythagoreer . . . . .	35
2.2 Athenische Periode . . . . .	38
2.2.1 Eudoxos . . . . .	38
2.2.2 Die sogenannten Klassischen Probleme der Mathematik . . . . .	40
2.3 Euklid . . . . .	49
2.3.1 Die Elemente . . . . .	49
2.3.2 Die sonstigen geometrischen Schriften Euklids . . . . .	61
2.4 Alexandrinische (hellenistische) Periode . . . . .	65
2.4.1 Aristarch . . . . .	66
2.4.2 Archimedes . . . . .	67
2.4.3 Apollonios . . . . .	70
2.5 Spätantike, Rom und Byzanz . . . . .	73
2.5.1 Heron . . . . .	73
2.5.2 Pappos . . . . .	77
2.5.3 Proklos . . . . .	77
2.5.4 Sehnengeometrie . . . . .	78
2.5.5 Ptolemaios . . . . .	79
2.5.6 Menelaos . . . . .	81
2.5.7 Sonnenuhr, Analemma . . . . .	82

2.5.8	Kartographie . . . . .	83
2.5.9	Agrimensoren . . . . .	86
2.5.10	Byzanz . . . . .	92
2.6	Aufgaben zu 2 . . . . .	96
<b>3</b>	<b>Geometrie im Orient und in altamerikanischen Kulturen . . . . .</b>	<b>107</b>
3.0	Einführung . . . . .	108
3.1	China . . . . .	109
3.1.0	Historische Einführung . . . . .	109
3.1.1	Von den Anfängen bis zur Teilung Chinas in drei Reiche zwischen 220 und 280 . . . . .	111
3.1.2	Von der Teilung bis zum Beginn der Sung Dynastie (960) .	119
3.1.3	Die Dynastien Sung (960–1278), Yuan (Mongolenherrschaft, 1278–1368) und Ming (bis 1644) . . . . .	120
3.2	Japan . . . . .	129
3.2.0	Historische Einführung . . . . .	130
3.2.1	Frühzeit und Mittelalter . . . . .	131
3.2.2	Die Renaissance der japanischen Mathematik . . . . .	131
3.3	Indien . . . . .	142
3.3.0	Historische Einführung . . . . .	143
3.3.1	Das Altertum . . . . .	144
3.3.2	Das Mittelalter . . . . .	150
3.4	Islamische Länder . . . . .	159
3.4.0	Historische Einführung . . . . .	160
3.4.1	Die Übersetzungstätigkeit . . . . .	161
3.4.2	Theoretische Geometrie . . . . .	162
3.4.3	Praktische Geometrie . . . . .	174
3.4.4	Trigonometrie . . . . .	175
3.5	Altamerikanische Kulturen . . . . .	181
3.5.0	Historische Einführung . . . . .	182
3.5.1	Die Jägervölker Inuit (Eskimo) und Ojibwa . . . . .	184
3.5.2	Die Hochkulturen der Azteken, Maya und Inka . . . . .	187
3.6	Aufgaben zu 3 . . . . .	205

<b>4 Geometrie im europäischen Mittelalter</b> . . . . .	211
4.0 Einführung . . . . .	213
4.1 Geometrie im frühen Mittelalter . . . . .	213
4.1.1 Die Sieben Freien Künste . . . . .	213
4.1.2 Beda Venerabilis und Alcuin . . . . .	216
4.1.3 Gerbert von Aurillac . . . . .	218
4.1.4 Boethius und Pseudo-Boethius . . . . .	218
4.1.5 Die Scholastik . . . . .	219
4.1.6 Übersetzungen aus dem Arabischen . . . . .	219
4.2 Praktische Geometrie . . . . .	223
4.2.1 Hugo von St. Victor . . . . .	223
4.2.2 Leonardo von Pisa . . . . .	224
4.2.3 Trigonometrie . . . . .	225
4.3 Der wissenschaftliche Aufbruch . . . . .	228
4.3.1 Übersetzungen aus dem Griechischen . . . . .	228
4.3.2 Archimedes im Mittelalter . . . . .	228
4.3.3 Das 14. Jahrhundert . . . . .	231
4.4 Angewandte Geometrie im Hoch- und Spät-Mittelalter . . . . .	232
4.4.1 Villard d'Honnecourt . . . . .	232
4.4.2 Die Bauhüttenbücher . . . . .	233
4.4.3 Visualisierung . . . . .	239
4.5 Aufgaben zu 4 . . . . .	240
<b>5 Neue Impulse der Geometrie in der Renaissance</b> . . . . .	243
5.0 Vorbemerkungen . . . . .	244
5.1 Geometrie an Schulen und Universitäten, Euklid in der Renaissance . . . . .	247
5.2 Geometrie in Astronomie, Geodäsie und Kartographie . . . . .	253
5.3 Geometrie in der Kunst der Renaissance . . . . .	273
5.3.1 Perspektive . . . . .	275
5.3.2 Konstruktionen . . . . .	280
5.3.3 Neue Formen . . . . .	285
5.3.4 Grund-Aufrißverfahren . . . . .	287
5.3.5 Ornamente und Parkette . . . . .	291
5.3.6 Polyeder . . . . .	293

5.3.7	Terminologie	297
5.4	Geometrische Keime der Infinitesimalmathematik	304
5.5	Aufgaben zu 5	310
<b>6</b>	<b>Die Entwicklung der Geometrie im 17. und 18. Jahrhundert</b>	321
6.0	Vorbemerkungen	323
6.1	Die Koordinatenmethode — Geometrie und Algebra	324
6.1.1	Vorgeschichte	325
6.1.2	Die Leistungen von Fermat und Descartes	327
6.1.3	Wirkungsgeschichte	331
6.2	Geometrie und Analysis	338
6.3	Auf dem Wege zur darstellenden und projektiven Geometrie	346
6.4	Das Ringen um das Parallelenproblem	363
6.5	Aufgaben zu 6	370
<b>7</b>	<b>Neue Wege der Geometrie im 19. Jahrhundert</b>	379
7.0	Vorbemerkungen	380
7.1	Darstellende und angewandte Geometrie	384
7.2	Projektive und synthetische Geometrie	391
7.3	Theorie der geometrischen Konstruktionen	401
7.4	Differentialgeometrie	408
7.5	Nichteuklidische Geometrie	418
7.6	Vektorbegriff und $n$ -dimensionale Geometrie	430
7.7	Transformationsgruppen	441
7.8	Anfänge der Topologie	449
7.9	Weitere, insbesondere nichtklassische Richtungen	462
7.10	Aufgaben zu 7	474
<b>8</b>	<b>Geometrie im 20. Jahrhundert</b>	487
8.0	Vorbemerkungen	488
8.1	Grundlagen der Geometrie	497
8.2	Totale Abstraktion?	509
8.3	Geometrie und Naturwissenschaften	519
8.4	Geometrie und Technik	530
8.5	Geometrie und Informatik	535
8.6	Geometrie und Kunst	545
8.7	Statt eines Nachwortes: Geometrie und Spiele(n)	560
8.8	Aufgaben zu 8	563

<b>A Anhang: Ausgewählte Originaltexte</b> . . . . .	569
A.1 Platon: Staat . . . . .	569
A.2 Archimedes: Einleitung zur Abhandlung über Spiralen . . . . .	570
A.3 Papst Gregor der Große: Erwähnung der Feldmeßkunst . . . . .	572
A.4 Das altchinesische Chou Pei Suan Ching . . . . .	573
A.5 Cassiodor Senator: Institutiones . . . . .	574
A.6 Vorrede von A. Dürer an W. Pirckheimer . . . . .	575
A.7 Alfred Meißner (1822 - 1885): Geschichte meines Lebens (1884) . . . . .	575
A.8 Vorrede von F. Wolff . . . . .	577
A.9 Hermann v. Helmholtz: Über den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome . . . . .	578
A.10 E. A. Abbott: Flatland . . . . .	579
A.11 Th. Storm: Der Schimmelreiter (1888) . . . . .	580
A.12 K. Fladt: Euklid (1927) . . . . .	582
<b>Literatur</b> . . . . .	583
<b>Abbildungsverzeichnis</b> . . . . .	605
<b>Personenverzeichnis mit Lebensdaten</b> . . . . .	612
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	625