

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Die Anfänge geometrischer Darstellungen und Berechnungen	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
2 Geometrie in griechisch-hellenistischer Zeit und Spätantike	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
3	Geometrie im Orient und in altamerikanischen Kulturen . .	107
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 (Mongolenherr- schaft, 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

4 Geometrie im europäischen Mittelalter	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
5 Neue Impulse der Geometrie in der Renaissance	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
6	Die Entwicklung der Geometrie im 17. und 18. Jahrhundert	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
7	Neue Wege der Geometrie im 19. Jahrhundert	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
8	Geometrie im 20. Jahrhundert	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

A Anhang: Ausgewählte Originaltexte	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
Literatur	583
Abbildungsverzeichnis	605
Personenverzeichnis mit Lebensdaten	612
Sachverzeichnis	625