Inhaltsverzeichnis

Einleitung	v
1 Eine idealisierte Welt aus einfachen Bausteinen	1
1.1 Punkte, Geraden und Kreise in der Zeichenebene	2
1.2 Besondere Punkte im Dreieck	7
1.3 Elementarbausteine im Raum	17
1.4 Der Euklidische Raum	20
1.5 Polarität, Dualität und Inversion	25
1.6 Projektive und Nichteuklidische Geometrie	33
2 Projektionen und Schatten: Die Reduktion der Dimension	41
2.1 Das Prinzip der Zentralprojektion	42
2.2 Durch Einschränkung zur Parallelprojektion bzw. Normalprojektion	46
2.3 Zugeordnete Normalrisse	51
2.4 Im Maschinenzichnen ist manches anders	58
3 Polyeder: Vielflächig und vielseitig	61
3.1 Kongruenztransformationen	62
3.2 Konvexe Polyeder	65
3.3 Die Platonischen Körper	73
3.4 Ebene Schnitte von Prismen und Pyramiden	81
4 Gekrümmt und doch einfach	85
4.1 Ebene Kurven und Raumkurven	86
4.2 Die Kugel	99
4.3 Zylinderflächen	106
4.4 Die Ellipse als ebener Drehzylinderschnitt	109
5 Mehr über Kegelschnitte und abwickelbare Flächen	119
5.1 Kegelflächen	120
5.2 Kegelschnitte	127
5.3 Torsen	137
5.4 Über Landkarten und „Kugelabwicklungen“	146
5.5 Die „physikalische“ Spiegelung an Kreis, Kugel und Drehzylinder	154
6 Prototypen	161
6.1 Flächen zweiter Ordnung	162
6.2 Drei Typen von Flächenpunkten	176
6.3 Drehflächen	183
6.4 Der Torus als Prototyp für alle anderen Drehflächen	191
6.5 Rohr- und Kanalflächen	198
7 Weitere bemerkenswerte Flächenklassen	203
7.1 Regelflächen	204
7.2 Schraubflächen	210
7.3 Verschiedene Typen von Spiralflächen	220
7.4 Minimalflächen	224

8 Die unendliche Vielfalt der gekrümmten Flächen	227
8.1 Mathematische Flächen und Freiformflächen	228
8.2 Interpolierende Flächen	233
8.3 Bézier- und B-Splinekurven	234
8.4 Bézier- und B-Splineflächen	237
9 Fotografische Abbildung und individuelle Wahrnehmung	241
9.1 Das menschliche Auge und die Lochkamera	242
9.2 Verschiedene Techniken der Perspektive	245
9.3 Andere Perspektiven	254
9.4 Geometrie an der Wasseroberfläche	266
10 Alles bewegt sich: Kinematik	277
10.1 Der Pol, um den sich alles dreht	278
10.2 Verschiedene Mechanismen	284
10.3 Ellipsenbewegung	290
10.4 Trochoidenbewegung	296
11 Bewegung im Raum	301
11.1 Bewegung auf der Kugel	302
11.2 Allgemeine Raumbewegungen	305
11.3 Wo steht die Sonne?	306
11.4 Über minutengenaue Sonnenuhren für die mittlere Zeit	317
A Die Vielfalt der Füllmuster	327
A.1 Periodische Parkettierungen	328
A.2 Nichtperiodische Parkettierungen	332
A.3 Parkettierungen der hyperbolischen Ebene	337
B Ein Kurs im Freihandzeichnen	339
B.1 Normalriss versus Schrägriss	340
B.2 Keine Scheu vor gekrümmten Flächen	346
B.3 Schatten	351
B.4 Perspektivisches Skizzieren	353
C Ein geometrischer Fotografiekurs	365
C.1 Weitwinkel- oder Teleobjektiv?	366
C.2 Primäre und sekundäre Projektion	370
C.3 Von unten oder von oben?	373
C.4 Manuelle Steuerung mit geometrischem Hintergrund	378
C.5 Makroaufnahmen und Panoramabilder	379
D Die Natur der Geometrie und die Geometrie der Natur	385
D.1 Die geometrischen Grundformen in der Natur	386
D.2 Evolution und Geometrie	393
D.3 Planetenbahnen und Fischeschwärme	398
D.4 Musikalische Harmonie mit den Augen der Geometrie	405
Literaturverzeichnis	407
Index	409