

Inhalt

Einleitung.....	V	4 Formeln und Zahlen	49
Inhalt.....	IX	Die Gauß'sche Summenformel	50
1 Polyedrische Modelle.....	1	Summe der Quadrate.....	51
Platonische Körper.....	2	Summation von Brüchen	53
Dualität und Symmetrie	4	Das Pascal'sche Dreieck.....	54
Archimedische Körper.....	6	Pascal und Fibonacci	56
Johnson- und Catalan-Körper	8	Pascal'sche Pyramiden	57
Die Geometrie des Fußballs	10	Abschätzung der Primzahlverteilung.....	58
Spezielle Tetraeder	12	Die Primzahlspirale von Ulam.....	59
Der Höhenregulus	13	Wie viele Zahlen gibt es?	60
Die Kunst des Auffaltens	14	Verrückte Formeln der Kreiszahl π	62
2 Geometrie in der Ebene	17	5 Funktionen und Grenzwerte	65
Der Satz des Pythagoras.....	18	Nicht-differenzierbare Funktionen	66
Der Neunpunktekreis von Feuerbach.....	20	Die Taylor-Reihenentwicklung	68
Konzentrische Kreise	21	Fourierreihen und periodische Signale	70
Metrische und projektive Skalen.....	22	Totale vs. partielle Differenzierbarkeit.....	71
Der Fermat-Punkt	23	Die Weierstraß'sche \wp -Funktion und ihre Ableitung	72
Der Satz von Morley	24	Solitonen	74
Der Satz von Fukuta und Cerin	25	Das Volumen der Kugel und der gestanzten Kugel	76
Probleme von Maclaurin-Braikenridge.....	26	Der Brouwer'sche Fixpunktsatz.....	78
Herleitung der Additionstheoreme.....	28	6 Kurven und Knoten	81
Eingeschriebene Quadrate.....	30	Kegelschnitte – planimetrisch und räumlich definiert.....	82
... und gleichseitige Dreiecke.....	31	Sphärische Kegelschnitte und konfokale Kegelschnitte.....	84
Halbierung der Dreiecksfläche	32	Dandelin'sche Kugeln	86
Jeder Winkel ein rechter Winkel?	33	Apollonische Kreise	87
3 Alte und neue Probleme	35	Kubische Kurven.....	88
Die Winkeldreiteilung.....	36	Cassini'sche Kurven	90
Die Delí'sche Würfelverdoppelung.....	37	Die Astroide.....	91
Thales und Pythagoras im Raum.....	38	Konchoiden	92
Die Collatz-Vermutung.....	40	Geodätische Kurven und geradeste Linien.....	94
Dominosteine auf dem Schachbrett	42	Die Zoll-Fläche	96
Der Schinkenbrotsatz.....	43	Geodätische auf Polyedern	98
Der Satz von Pick.....	44	Die Topologie von Knoten.....	100
Die Goldbach'sche Vermutung	45	Keltische Knoten.....	102
Die Riemann'sche Zeta-Funktion.....	46	Borromäische Ringe.....	104
		Bézierkurven und Splines	106

7 Geometrie und Topologie von Flächen	109	Nicht-periodische Parkettierungen	180
Hyperboloide und Paraboide	110	Penrose-Muster.....	181
Quadriken und Kreisschnitte.....	112	Die Kusszahl	183
Die Clebsch-Fläche und singuläre Kubiken	114	Raumparkettierungen	184
Dupin'sche Zykliken.....	116	Der Weaire-Phelan-Schaum und optimale Raumpackungen.....	186
Superzykliken	118	Verwobene Flächen und verbundene Löcher	188
Das Plücker-Konoid	119	Ebene Voronoi-Diagramme	190
Schraubung und Spiraling	120	Räumliche Voronoi-Diagramme	192
Rotoidenwendelflächen	123	Gruppentafeln und besondere Untergruppen.....	194
Kragenflächen und abwickelbare Streifen	124	10 Raumformen und Dimensionen	197
Die Pseudosphäre	126	Die hyperbolische Ebene	198
Die Kuen-Fläche	128	Eschers hyperbolische Ebene.....	200
Der Császár-Torus	130	Indras Perlen	202
Das Möbiusband	132	Ideale Polyeder im hyperbolischen Raum	204
Die Klein'sche Flasche	134	Die Form des Raumes.....	206
Modelle der projektiven Ebene.....	136	Der vierdimensionale Würfel und seine Abwicklung.....	208
Seifert-Flächen	138	Das Hyperdodekaeder.....	210
Alexanders gehörnte Sphäre.....	140	120 Zellen und mehr!	212
Umstülpung der Kugeloberfläche.....	142	11 Graphen und Inzidenzen	215
8 Minimalflächen und Seifenblasen	145	Der Satz von Pascal und sein duales Gegenstück.....	216
Minimalflächen und Seifenhäute.....	146	Der Satz von Desargues.....	218
Klassische Minimalflächen	148	Berührende Kreise	220
Das Gergonne-Problem	150	Ausweichen in den Raum	222
Vom Katenoid zum Helikoid.....	152	Kurvensysteme definieren Gebiete	223
Das Katenoid und seine Variationen.....	154	Der Petersen-Graph.....	224
Periodische Minimalflächen	156	Hamilton-Kreise und Euler-Wege.....	226
Die Costa-Fläche	158	Venn-Diagramme.....	228
Diskrete Minimalflächen	160	Schlegel-Diagramme.....	230
Die Laterne von Schwarz	162	Minimale Spannbäume	232
Flächen aus Kreismustern	164	Abzählen von Triangulierungen	234
Der Wente-Torus	166	12 Bewegliche Formen	237
Geschlossene Seifenblasen	168	Die Ellipsenbewegung	238
Die Penta-Fläche.....	170	Bewegliche Polyeder	239
9 Parkette und Packungen	173	Bahnkurven und Hüllflächen.....	240
Bandornamente.....	174	Zwangsläufige Raumbewegungen	241
Ornamentik.....	176	Freiheitsgrade.....	242
17 ebene Symmetriegruppen	177		

Das rollende Reuleaux-Dreieck.....	244	Elektrische Feldlinien.....	308
Der Gömböc.....	245	Die Glättung von 3-D-Scannerdaten.....	310
13 Fraktale Mengen.....	247	Schwingungen.....	312
Der Pythagoras-Baum.....	248	Das Problem des Handlungsreisenden.....	314
Füllen von Ebene und Raum mit geschlossener Kurve.....	250	Das Behälterproblem.....	316
Hilbertkurven auf der Kugel.....	252	Sortierverfahren.....	318
Fraktale Dimension.....	253	Der DNS-Doppelstrang.....	321
Der Menger-Schwamm.....	254	Virtuelle Kieferchirurgie.....	322
Julia-Mengen und das Apfelmännchen.....	256	Radiolarien.....	324
Das Feigenbaum-Diagramm.....	258	Epipolargeometrie.....	326
Der Lorenz-Attraktor.....	260	Vom Foto zur Raumsituation.....	327
Curlicue-Fraktale.....	262	Spiegelungen.....	328
Zufällige Wege.....	264	Bildnachweis.....	330
Perkolation.....	268	Index.....	334
14 Landkarten und Abbildungen.....	271		
Isometrische Landkarten.....	272		
Gnomonisch oder stereographisch.....	274		
Inversion und Projektion.....	276		
Der Umriss einer Kugel.....	277		
Möbius-Transformationen aus Bewegungen der Kugel.....	278		
Der Riemann'sche Abbildungssatz.....	280		
Die Schwarz-Christoffel-Abbildung.....	282		
Parametrisierung von Flächen.....	284		
Raumkollineation.....	286		
Nullstellen komplexer Funktionen.....	288		
Die Riemann'sche Zahlenkugel.....	289		
Gebietseinfärbung und Riemann'sche Flächen.....	290		
Die Reihenentwicklung der Exponentialfunktion.....	293		
Die Szegő-Kurve.....	294		
Polynomiographie.....	295		
Nullstellen von Polynomen.....	296		
15 Formen und Verfahren in Natur und Technik.....	299		
Zahlen in Bewegung.....	300		
Die von Kármán'sche Wirbelstraße.....	302		
Topologie von Strömungen.....	304		
Stromlinien.....	306		