

Vorwort	3
Inhalt	5
5.000 Metrische Geometrie	8
5.001 Metrische Geometrie der Ebene	10
5.002 Winkel und Winkelmaß	12
5.003 Strecken und Streckenlängen	14
5.004 Orthogonalität und Parallelität	15
5.005 Ebene und Räumliche Figuren	18
5.006 Funktionen der Metrischen Geometrie	20
5.007 Zentrische Verschiebungen	25
5.008 Die Strahlensätze	28
5.010 Winkel am Kreis	31
5.011 Sehnen- und Tangentensätze	33
5.013 Dreiecke in der Metrischen Geometrie	35
5.014 Die Mittelsenkrechten im Dreieck	37
5.015 Die Höhen im Dreieck	39
5.016 Die Winkelhalbierenden im Dreieck	41
5.017 Die Seitenhalbierenden im Dreieck	43
5.018 Vierecke in der Metrischen Geometrie	46
5.020 Kegelschnitte in der Metrischen Geometrie	51
5.021 Kegelschnitt-Figuren und Dandelin-Kugeln	52
5.022 Kreise in der Metrischen Geometrie	53
5.023 Ellipsen in der Metrischen Geometrie	54
5.024 Hyperbeln in der Metrischen Geometrie	58
5.025 Parabeln in der Metrischen Geometrie	61
5.027 Konstruktion von Tangenten	64
5.040 Relationale Analytische Geometrie	69
5.042 Geraden als Relationen	71
5.045 Dreiecke als Relationen	75
5.050 Kreise als Relationen	77
5.052 Ellipsen als Relationen	79
5.054 Hyperbeln als Relationen	83
5.056 Parabeln als Relationen	86
5.058 Kegelschnitt-Relationen in allgemeiner Form	90
5.080 Kurven (Figuren) als Funktionen	97
5.081 Kreise als Kurven-Funktionen $T \rightarrow \mathbb{R}^2$	98
5.082 Kurven-Funktionen $T \rightarrow \mathbb{R}^n$	100
5.083 Kurven-Funktionen $I \rightarrow \mathbb{R}^2$	103
5.084 Kegelschnitte als Kurven-Funktionen $I \rightarrow \mathbb{R}^2$	106
5.085 Weitere Kurven-Funktionen $I \rightarrow \mathbb{R}^2$	110
5.087 Bezier-Funktionen $T \rightarrow \mathbb{R}^2$	113
5.088 Bezier-Kreise und Bezier-Ellipsen	119
5.089 Bezier-Kurven in LaTeX	121
5.090 Peano-Kurven	123
5.092 Koch-Kurven	128

5.094	Fraktale Dimension von Kurven	133
5.095	Fraktale Dimension Physikalischer Objekte	139
5.096	Sierpinski-Figuren (Teil 1)	143
5.097	Sierpinski-Figuren (Teil 2)	146
5.100	Vektorielle Analytische Geometrie	147
5.102	Der \mathbb{R} -Vektorraum \mathbb{V}	149
5.104	Die interne Struktur von \mathbb{V}	151
5.106	Die kanonische Isomorphie $\mathbb{V} \cong \mathbb{R}^3$	153
5.108	Das Skalare Produkt	158
5.110	Das Vektorielle Produkt	164
5.112	Das Spatprodukt	168
5.120	Geraden	171
5.122	Lageverhältnis Punkt/Gerade	173
5.124	Teilverhältnisse von Streckenlängen	177
5.126	Lageverhältnis Gerade/Gerade	183
5.130	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Gerade (Teil 1)	188
5.132	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Gerade (Teil 2)	190
5.140	Ebenen	192
5.142	Transformationen von Ebenen-Darstellungen	195
5.144	Lageverhältnis Punkt/Ebene	200
5.146	Lageverhältnis Gerade/Ebene	204
5.148	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Ebene (Teil 1)	210
5.149	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Ebene (Teil 2)	212
5.150	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Ebene (Teil 3)	213
5.151	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Ebene (Teil 4)	215
5.152	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Ebene (Teil 5)	217
5.154	Lageverhältnis Ebene/Ebene	219
5.156	Berechnungen: Lageverhältnis Ebene/Ebene (Teil 1)	226
5.157	Berechnungen: Lageverhältnis Ebene/Ebene (Teil 2)	229
5.158	Berechnungen: Lageverhältnis Ebene/Ebene (Teil 3)	232
5.160	Kugeln und Kreise	234
5.162	Lageverhältnis Gerade/Kugel	237
5.164	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Kugel (Teil 1)	239
5.165	Berechnungen: Lageverhältnis Gerade/Kugel (Teil 2)	241
5.170	Lageverhältnis Ebene/Kugel	243
5.172	Berechnungen: Lageverhältnis Ebene/Kugel (Teil 1)	245
5.173	Berechnungen: Lageverhältnis Ebene/Kugel (Teil 2)	246
5.180	Lageverhältnis Kugel/Kugel	248
5.182	Berechnungen: Lageverhältnis Kugel/Kugel (Teil 1)	250
5.183	Berechnungen: Lageverhältnis Kugel/Kugel (Teil 2)	252
5.190	Lageverhältnis Punkt/Gerade/Ebene/Kugel (Übersicht)	253
5.192	Orthogonalität/Abstände/Produkte im Überblick	259
5.200	Affine Funktionen $\mathbb{V} \longrightarrow \mathbb{V}$	260
5.202	Affine Funktionen $\mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ (Teil 1)	264
5.203	Affine Funktionen $\mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ (Teil 2)	266
5.206	Singulär-affine Funktionen	267
5.208	Scherungs-affine Funktionen	269
5.210	Äquiforme Funktionen	271
5.212	Berechnungen zu Affinen Funktionen	273
5.220	Bewegungen $\mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$	276
5.222	Fixpunkte von Bewegungen	278
5.224	Eigentliche Bewegungen	280
5.226	Uneigentliche Bewegungen	282

5.230	Bewegungen $\mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ (Teil 1)	284
5.231	Bewegungen $\mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ (Teil 2)	290
5.236	Übersichten Matrizen / Affine Funktionen	292
5.238	Gruppen Affiner Funktionen	294
	Symbol-Verzeichnis	296
	Etymologisches Verzeichnis	312
	Namens-Verzeichnis	314
	Stichwort-Verzeichnis	318