

Inhaltsverzeichnis

1 Was ist Geometrie?	1
2 Parallelität: Affine Geometrie	7
2.1 Von der Affinen Geometrie zur Linearen Algebra	7
2.2 Definition des affinen Raums	10
2.3 Paralleltreue und semi-affine Abbildungen	13
2.4 Parallelprojektionen	16
2.5 Affine Darstellungen, Verhältnis, Schwerpunkt	18
3 Inzidenz: Projektive Geometrie	21
3.1 Zentralperspektive	21
3.2 Fernpunkte und Projektionsgeraden	25
3.3 Projektiver und affiner Raum	27
3.4 Semiprojektive Abbildungen und Kollineationen	30
3.5 Der Satz von Desargues	34
3.6 Kegelschnitte und Quadriken; Homogenisierung	37
3.7 Der Satz von Brianchon	42
3.8 Dualität und Polarität; Satz von Pascal	45
3.9 Projektive Bestimmung von Quadriken	50
3.10 Das Doppelverhältnis	52
4 Abstand: Euklidische Geometrie	57
4.1 Der Satz des Pythagoras	57
4.2 Das Skalarprodukt im $\mathbb{R}^n$	61
4.3 Isometrien des euklidischen Raums	65
4.4 Klassifikation von Isometrien	66
4.5 Platonische Körper	69
4.6 Symmetriegruppen von platonischen Körpern	72
4.7 Endliche Drehgruppen und Kristallgruppen	75
4.8 Metrische Eigenschaften der Kegelschnitte	79

5	Krümmung: Differentialgeometrie	85
5.1	Glattheit	85
5.2	Fundamentalformen und Krümmungen	87
5.3	Charakterisierung von Sphären und Hyperebenen	90
5.4	Orthogonale Hyperflächensysteme	91
6	Winkel: Konforme Geometrie	93
6.1	Konforme Abbildungen	93
6.2	Inversionen	95
6.3	Konforme und kugeltreue Abbildungen	96
6.4	Die stereographische Projektion	98
6.5	Der Raum der Kugeln	100
6.6	Möbius- und Lie-Geometrie der Kugeln	101
7	Winkelabstand: Sphärische und Hyperbolische Geometrie	103
7.1	Der hyperbolische Raum	103
7.2	Abstand auf der Sphäre und im hyperbolischen Raum	105
7.3	Modelle der Hyperbolischen Geometrie	107
8	Übungsaufgaben	111
8.1	Affine Geometrie (Kap. 2)	112
8.2	Projektive Geometrie (Kap. 3)	116
8.3	Euklidische Geometrie (Kap. 4)	121
8.4	Differentialgeometrie (Kap. 5)	127
8.5	Konforme Geometrie (Kap. 6)	128
8.6	Sphärische und Hyperbolische Geometrie (Kap. 7)	131
9	Lösungen	133
	Literatur (kleine Auswahl)	153
	Stichwortverzeichnis	155