

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Konvexe Mengen	1
1.1 Geschichtlicher Überblick	1
1.1.1 Die Anfänge	1
1.1.2 Mathematische Grundlagen	5
1.1.3 Stereologie und Stochastische Geometrie	9
1.2 Konvexe planare Figuren	13
1.2.1 Stützabstand und Stützfunktion	13
1.2.2 Umfang und mittlere Breite	14
1.2.3 Fläche und mittlere Sehnenlänge	21
1.3 Einige Beispiele	24
1.3.1 Parallelfiguren	24
1.3.2* Umschreibende N -Ecke	27
1.3.3* Croftonscher Seilliniensatz	29
1.3.4 Projektionen und orthogonale Schatten	30
1.4 Aufgaben	33
2 Zweidimensionale Integralgeometrie	35
2.1 Allgemeine Theorie konvexer Schnitte	35
2.1.1 Flächenmaß von Schnitten	35
2.1.2 Umfangsmaß von Schnitten	36
2.1.3 Maß der Anzahl von Schnitten konvexer Figuren	38
2.1.4 Schnittmaße beliebiger Figuren	42
2.1.5 Additive Mengenfunktionen und Mittelwerte	44
2.2 Anwendung der Schnittformeln	46
2.2.1 Mittlere Flächen und mittlere Umfänge	46
2.2.2 Sehnenlänge und Schnittpunktmaße	47
2.2.3 Längenmessung	49
2.2.4 Flächenmessung	52
2.2.5 Schnittpunkte von Geradenpaaren	54
2.2.6* Integrale über Sehnenlängenpotenzen und Punktdistanzen	56
2.3* Höhere Potenzen von Sehnenlängen	60
2.3.1* Sehnenlängenpotenzen für spezielle Figuren	60
2.3.2* Allgemeine Formeln für höhere Sehnenlängenpotenzen	62
2.3.3* Fundamentalbereiche	64
2.4 Aufgaben	67

3	Dreidimensionale Integralgeometrie	69
3.1	Konvexe Körper	69
3.1.1	Stützebene und Stützfunktion	69
3.1.2*	Krümmung von 3D-Oberflächen	72
3.1.3	Krümmungsintegral und mittlere Breite	76
3.1.4	Schnitte von Geraden mit konvexen Körpern	80
3.1.5	Parallelkörper und Integralmaße	81
3.1.6	Sehnenlängenpotenzen und Punktdistanzen	84
3.1.7*	Quermaße, Quermaßintegrale und Ungleichungen	85
3.2	Stereologische Anwendungen	90
3.2.1	Zylinderschnitte	90
3.2.2	Ungleichungen und Formfaktoren für Körper	93
3.2.3	Stereologie	94
3.3	Dicke Schnitte und Projektionen	98
3.3.1	Grundformeln	98
3.3.2	Dicke Schnitte	100
3.3.3	Experimentelle Ermittlung der Teilchendichte	104
3.3.4	Disector-Methode	106
3.4	Wicksellsche Integralgleichung	107
3.4.1	Schliffe und Schnitte	107
3.4.2	Radien von Kugeln und Schnittkreisen	109
3.4.3	Dicke Schnitte für kugelförmige Objekte	111
3.4.4	Integralgleichung der Radienverteilung	113
3.4.5	Verfahren zur Lösung des Wicksellproblems	115
3.4.6*	Wicksellproblem für beliebige konvexe Körper	116
3.5	Schnitte von Polyedern	119
3.5.1	Problemstellung	119
3.5.2	Tetraeder und Oktaeder	122
3.5.3	Konvexe Polyeder	124
3.6	Aufgaben	127
4	Radon-Integrale	129
4.1	Sehnenanzahl und Rekonstruktion von 2D-Objekten	129
4.1.1	Sehnenanzahl konvexer Figuren	129
4.1.2	Sehnenanzahl beliebiger Figuren	130
4.2	Radon-Transformation und Rückprojektion	132
4.2.1	Prinzip der Computer-Tomographie	132
4.2.2	Absorption der Röntgenstrahlen	134
4.2.3	Struktur der Radon-Transformierten	136
4.2.4	Iterative Rückprojektion	139

4.3 Radon-Bilder und Fourier-Transformation	144
4.3.1 Faltung und orthogonale Basisfunktionen	144
4.3.2 Fourierreihen und Fouriertransformation	148
4.3.3 Inverse Radon-Transformation	150
4.4 Aufgaben	154
5 Biographische Notizen	155
6 Lösungen der Übungsaufgaben	199
Literaturverzeichnis	209
Sachwort- und Namensverzeichnis	227