

Inhaltsverzeichnis

1 Umkehrabbildungen und implizite Funktionen	1
1.1 Der lokale Umkehrsatz	1
1.2 Implizite Funktionen	6
1.3 Differenzierbare Untermannigfaltigkeiten	7
1.4 Exkurs: Variationsrechnung	13
1.5 Übungsaufgaben	24
2 Das mehrdimensionale Riemannsche Integral	27
2.1 Eigenschaften des n -dimensionalen Riemannschen Integrals	27
2.2 Integration über allgemeinere Mengen	36
2.3 Transformation n -dimensionaler Integrale	39
2.4 Übungsaufgaben	53
3 Das Lebesgue-Integral	55
3.1 Maßräume	56
3.2 Definition und Eigenschaften des Lebesgue-Integrals	68
3.3 Grenzwertsätze für das Lebesgue-Integral	75
3.4 Übungsaufgaben	81
4 Konstruktion des Lebesgue-Maßes auf $\mathbb{R}^n$	83
4.1 Das Elementarmaß auf $\mathbb{R}^n$	84
4.2 Die Maßerweiterung	86
4.3 Der Satz von Fubini und der Transformationssatz	92
4.4 Exkurs: Wahrscheinlichkeitstheorie	109
4.5 Übungsaufgaben	116
5 L^p-Räume	119
5.1 L^p -Normen und Lebesgue-Räume	119
5.2 Faltung und Dirac-Scharen	128
5.3 Übungsaufgaben	136

6	Fourier-Transformation	139
6.1	Fourier-Reihen (Diskrete Fourier-Transformation)	139
6.2	Kontinuierliche Fourier-Transformation auf $\mathbb{R}^n$	154
6.3	Exkurs: Die Laplace-Transformation in der Regelungstechnik	163
6.4	Übungsaufgaben	171
7	Integration von Differentialformen	175
7.1	Tensoren	175
7.2	Charakterisierung von Untermannigfaltigkeiten	188
7.3	Differentialformen auf Untermannigfaltigkeiten	191
7.4	Untermannigfaltigkeiten und ihr Volumenmaß	195
7.5	Integration von Differentialformen über Untermannigfaltigkeiten	198
7.6	Exkurs: Mannigfaltigkeiten und der Einbettungssatz von Nash	206
7.7	Exkurs: Von komplexen Mannigfaltigkeiten zu Billardtischen	211
7.8	Übungsaufgaben	215
8	Der Satz von Stokes	219
8.1	Untermannigfaltigkeiten mit Rand	219
8.2	Der Satz von Stokes und seine Folgerungen	223
8.3	Übungsaufgaben	235
9	Die Potenzialgleichung	239
9.1	Harmonische Funktionen	239
9.2	Das Dirichletsche Randwertproblem	254
9.3	Die inhomogene Potenzialgleichung	257
9.4	Exkurs: Funktionalanalytische Methoden	266
9.5	Übungsaufgaben	274
10	Lösungen der Aufgaben	277
10.1	Aufgaben zu Kap. 1	277
10.2	Aufgaben zu Kap. 2	280
10.3	Aufgaben zu Kap. 3	283
10.4	Aufgaben zu Kap. 4	287
10.5	Aufgaben zu Kap. 5	295
10.6	Aufgaben zu Kap. 6	298
10.7	Aufgaben zu Kap. 7	305
10.8	Aufgaben zu Kap. 8	312
10.9	Aufgaben zu Kap. 9	316
	Literatur	321
	Stichwortverzeichnis	323