

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Logik	1
1.2	Mengen	5
1.3	Relationen	11
1.4	Funktionen	16
1.5	Zahlen	18
1.6	Kardinalitäten	24
2	Diskrete Mathematik	27
2.1	Permutationen, Kombinationen und Variationen	27
2.2	Kombinatorische Zahlenfolgen	31
2.3	Grundbegriffe der Graphentheorie	34
2.4	Spezielle Graphen	39
2.5	Gefärbte und gewichtete Graphen	43
3	Algebraische Strukturen	45
3.1	Gruppen	46
3.2	Ringe	50
3.3	Körper	55
3.4	Homomorphismen	61
4	Lineare Algebra	65
4.1	Vektorräume	66
4.2	Lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension	70
4.3	Lineare Abbildung	73
4.4	Multilinearformen, Tensoren und die Determinante	79
4.5	Eigenwerte, Eigenräume und Haupträume	81
4.6	Skalarprodukt, Norm und Winkel	85

5	Geometrie	91
5.1	Analytische Geometrie	92
5.2	Synthetische Geometrie	100
5.3	Nicht-euklidische Geometrie	103
5.4	Fraktale Geometrie	106
6	Topologie	111
6.1	Metrische und topologische Räume: Grundbegriffe	112
6.2	Stetigkeit und Konvergenz in topologischen Räumen	117
6.3	Topologische Konstruktionen	121
6.4	Trennungseigenschaften	125
6.5	Kompaktheit	127
6.6	Zusammenhang	129
6.7	Homotopie und die Fundamentalgruppe	131
7	Analysis: Konvergenz und Differenziation	135
7.1	Folgen und Reihen	136
7.2	Potenzreihen und elementare Funktionen	143
7.3	Grenzwerte von Funktionen	150
7.4	Differenzierbare Funktionen	154
7.5	Gewöhnliche Differenzialgleichungen	164
7.6	Differenzialgeometrie	169
8	Analysis: Maß und Integration	175
8.1	Das Riemann-Integral	176
8.2	σ -Algebren und Maße	182
8.3	Messbare Abbildungen	186
8.4	Das Lebesgue-Integral	188
8.5	Fourier-Analysis	191
8.6	Kurven- und Flächenintegrale	195
9	Funktionentheorie	199
9.1	Holomorphe Funktionen	200
9.2	Konforme und biholomorphe Abbildungen	205
9.3	Wegintegrale	206
9.4	Die Umkehrung elementarer Funktionen in $\mathbb{C}$	209
9.5	Singularitäten und meromorphe Funktionen	210
9.6	Spezielle Funktionen	214
10	Funktionalanalysis	217
10.1	Banach-Räume	218
10.2	Schwache Ableitung und Sobolev-Räume	223
10.3	Hilbert-Räume	225
10.4	Operatoren	228
10.5	Spektraltheorie	234

11	Zahlentheorie	237
11.1	Teiler und Primzahlen	238
11.2	Modulare Arithmetik	242
11.3	Arithmetische Funktionen	244
11.4	Diophantische Gleichungen	249
11.5	Kettenbrüche und diophantische Approximation	252
11.6	Spezielle Klassen irrationaler Zahlen	255
12	Wahrscheinlichkeitstheorie	259
12.1	Wahrscheinlichkeitsräume	260
12.2	Zufallsvariablen, Unabhängigkeit und bedingte Wahrscheinlichkeit	266
12.3	Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung und Kovarianz	269
12.4	Konvergenz von Zufallsvariablen	272
12.5	Stochastische Prozesse	275
13	Dynamische Systeme	281
13.1	Topologische Dynamik	282
13.2	Ergodentheorie	291
13.3	Differenzierbare Dynamik	293
13.4	Holomorphe und Meromorphe Dynamik	297
14	Numerik	301
14.1	Kondition und Stabilität	302
14.2	Lösung von Gleichungen	303
14.3	Interpolation	306
14.4	Numerische Integration	310
14.5	Lösung von linearen Gleichungssystemen	313
	Literatur	317
	Sachverzeichnis	319