

Inhaltsverzeichnis

0	Mengen, Relationen und Abbildungen	1
0.1	Naive Mengenlehre	1
0.2	Geordnete Paare und Relationen	7
0.3	Abbildungen	11
0.4	Injektive, surjektive und bijektive Abbildungen	19
1	Grundlagen der Analysis	23
1.1	Die natürlichen Zahlen	23
1.2	Abzählbarkeit	30
1.3	Körper	34
1.4	Angeordnete Körper	42
1.5	Das Archimedische Axiom	47
1.6	Folgen in einem angeordneten Körper	51
1.7	Vollständigkeit	59
2	Das System der reellen Zahlen	63
2.1	Axiomatische Einführung der reellen Zahlen	63
2.2	Dezimalbruchentwicklung	66
2.3	Die allgemeine Potenz einer reellen Zahl	69
2.4	Weitere Vollständigkeitsprinzipien	75
2.5	Häufungswerte	83
2.6	Das erweiterte reelle Zahlensystem	88
3	Unendliche Reihen	93
3.1	Unendliche Reihen	93
3.2	Vergleichskriterien	99

3.3	Potenzreihen	107
3.4	Partielle Summation	110
3.5	Der Umordnungssatz	111
3.6	Doppelfolgen	114
3.7	Doppelreihen	118
3.8	Produkte von Reihen	125
4	Stetige Funktionen einer Variablen	131
4.1	Reelle Funktionen	131
4.2	Polynome und rationale Funktionen	138
4.3	Der Limes einer Funktion	144
4.4	Stetige Funktionen	153
4.5	Stetige Funktionen auf kompakten Intervallen	158
4.6	Monotone Funktionen	161
4.7	Gleichmäßige Konvergenz	165
4.8	Der Weierstraßsche Approximationssatz	169
4.9	Reihen von Funktionen	173
5	Differentialrechnung einer Variablen	177
5.1	Differenzierbare Funktionen einer Variablen	177
5.2	Ableitungsregeln	182
5.3	Kurvendiskussion und der Mittelwertsatz	186
5.4	Die de L'Hospital'schen Regeln	194
5.5	Differentiation von Folgen und Reihen	198
5.6	Höhere Ableitungen und die Taylorsche Formel	200
5.7	Lokale Extrema	212
5.8	Konvexität	215
6	Die elementaren transzendenten Funktionen	223
6.1	Die Exponentialfunktion	223
6.2	Die Hyperbelfunktionen	229

6.3	Der Logarithmus	232
6.4	Die allgemeine Potenz	235
6.5	Die Winkelfunktionen Cosinus und Sinus	240
6.6	Tangens und Cotangens	247
6.7	Die Arcusfunktionen	248
6.8	Polarkoordinaten	253
7	Integralrechnung	255
7.1	Stammfunktionen	255
7.2	Grundintegrale	257
7.3	Partielle Integration und Substitution	259
7.4	Integration rationaler Funktionen	265
7.5	Klassen elementar integrierbarer Funktionen	268
8	Das Riemannsche Integral	273
8.1	Das Riemann-Darbouxsche Integral	273
8.2	Die Riemannsche Definition	282
8.3	Klassen integrierbarer Funktionen	286
8.4	Eigenschaften integrierbarer Funktionen	288
8.5	Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	294
8.6	Integralformeln	297
8.7	Uneigentliche Integrale	303
8.8	Das Integralkriterium und Anwendungen	305
8.9	Grenzwertsätze	311
A	Mengensysteme, Relationen und Partitionen	317
A.1	Mengensysteme	317
A.2	Indizierte Familien	319
A.3	Äquivalenzrelationen und Partitionen	321
A.4	Ordnungsrelationen	327

B	Konstruktion der reellen Zahlen	331
B.1	Cauchy-Folgen in einem angeordneten Körper	331
B.2	Definition der reellen Zahlen	333
B.3	Der angeordnete Körper der reellen Zahlen	335
B.4	Der Dedekindsche Satz	337
B.5	Das Hilbertsche Programm	339
C	Elementare komplexe Analysis	341
C.1	Komplexe Zahlen	341
C.2	Unendliche Reihen komplexer Zahlen	346
C.3	Komplexe Polynome und rationale Funktionen	348
C.4	Komplexe Funktionen	353
C.5	Komplex differenzierbare Funktionen	357
C.6	Die Exponentialfunktion	362
C.7	Die trigonometrischen Funktionen	363
C.8	Der Logarithmus und die allgemeine Potenz	367
C.9	Der Fundamentalsatz der Algebra	370
C.10	Integration komplexer Funktionen	374
C.11	Integration komplex-wertiger Funktionen	377
	Literaturverzeichnis	381
	Schlagwortverzeichnis	383