

Jürgen Appell

Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen

**Eine Einführung in die
Theorie reeller Funktionen**



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
Einleitung	xv
1 Stetige Funktionen	1
1.1 Grenzwerte und Stetigkeit	1
1.2 Unstetigkeitsmengen	18
1.3 Monotone Funktionen	24
1.4 Stetige Funktionen auf Intervallen	43
1.5 Gleichmäßige Stetigkeit	54
1.6 Aufgaben zu Kapitel 1	62
2 Differenzierbare Funktionen	73
2.1 Klassen differenzierbarer Funktionen	73
2.2 Mittelwertsätze	97
2.3 Taylor-Polynome und Taylor-Reihen	123
2.4 Anfangswertprobleme	132
2.5 Aufgaben zu Kapitel 2	143
3 Integrierbare Funktionen	155
3.1 Das Riemann-Integral	155
3.2 Der Hauptsatz der Infinitesimalrechnung	165
3.3 Integrationstechniken	181
3.4 Integrierbarkeit und Unstetigkeit	196
3.5 Uneigentliche Integrale	205
3.6 Aufgaben zu Kapitel 3	220
4 Merkwürdige Funktionen	233
4.1 Cantor-Mengen	233
4.2 Nullmengen und magere Mengen	238
4.3 Die Cantor-Funktion	245
4.4 Absolutstetige Funktionen	255

4.5 Weitere bemerkenswerte Funktionen	268
4.6 Aufgaben zu Kapitel 4	284
5 Funktionen mehrerer Variabler	295
5.1 Stetige Funktionen mehrerer Variabler	295
5.2 Differenzierbare Funktionen mehrerer Variabler	303
5.3 Extrema und Sattelpunkte	318
5.4 Exkurs: Metrische Räume	330
5.5 Zwei fundamentale Sätze	344
5.6 Aufgaben zu Kapitel 5	356
6 Höherdimensionale Integrale	367
6.1 Doppelintegrale und iterierte Integrale	367
6.2 Vektorfelder und Kurvenintegrale	388
6.3 Der Greensche Satz	408
6.4 Noch einmal: Anfangswertprobleme	413
6.5 Aufgaben zu Kapitel 6	420
Anhang: Einige Ergänzungen	429
A.1 Abbildungen	429
A.2 Induktion	434
A.3 Binomialkoeffizienten	438
A.4 Zahlenfolgen	441
A.5 Zahlenreihen	446
A.6 Normen	451
A.7 Matrizen	454
Literaturverzeichnis	459
Symbolverzeichnis	461
Sachverzeichnis	465