

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegendes	1
2	Zahlen	11
2.1	Die Axiome der reellen Zahlen	11
2.2	Die natürlichen Zahlen und vollständige Induktion	18
2.3	Wurzeln	29
2.4	Der euklidische Raum $\mathbb{R}^d$ und die komplexen Zahlen	33
2.5	Exkurs: Quaternionen*	43
2.6	Übungsaufgaben	47
3	Folgen und Reihen	51
3.1	Folgen	51
3.2	Reihen	63
3.3	Konvergente Folgen in $\mathbb{R}^d$	68
3.4	Reihen in $\mathbb{R}^d$	71
3.5	Exkurs: Finanzmathematik*	77
3.6	Exkurs: Konstruktion der reellen Zahlen*	80
3.7	Übungsaufgaben	83
4	Stetigkeit	87
4.1	Grenzwerte von Funktionen	87
4.2	Stetige Funktionen	93
4.3	Die Exponentialfunktion und aus ihr abgeleitete Funktionen	102
4.4	Konvergenz von Funktionenfolgen	118
4.5	Exkurs: Chaostheorie*	124
4.6	Übungsaufgaben	130
5	Differentialrechnung	135
5.1	Differenzierbare Funktionen	135
5.2	Der Mittelwertsatz	142

5.3	Höhere Ableitungen und die Taylor-Entwicklung	153
5.4	Exkurs: Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen*	163
5.5	Übungsaufgaben	171
6	Das eindimensionale Riemannsche Integral	173
6.1	Definition des Riemann-Integrals	174
6.2	Zusammenhang zwischen Integration und Differentiation	186
6.3	Uneigentliche Integrale	191
6.4	Übungsaufgaben	196
7	Gewöhnliche Differentialgleichungen	201
7.1	Einige elementare Lösungsmethoden	201
7.2	Das Anfangswertproblem – Existenz und Eindeutigkeit	215
7.3	Exkurs: Numerische Lösung von Differentialgleichungen*	238
7.4	Übungsaufgaben	245
8	Differenzierbare Funktionen mehrerer Veränderlicher	247
8.1	Richtungsableitung und partielle Ableitung	247
8.2	Das Differential	249
8.3	Die Kettenregel	253
8.4	Höhere partielle Ableitungen und Differentiale	258
8.5	Taylor-Formel und Extremwerte	263
8.6	Exkurs: Ausgleichsrechnung*	269
8.7	Übungsaufgaben	271
9	Wegintegrale	273
9.1	Das Wegintegral und seine Eigenschaften	274
9.2	Existenz eines Potenzials	281
9.3	Komplexe Kurvenintegrale	287
9.4	Exkurs: Die Cauchysche Integralformel*	291
9.5	Exkurs: Primzahlen und die Riemannsche Zetafunktion*	298
9.6	Übungsaufgaben	302
10	Lineare Algebra	305
10.1	Lineare Gleichungssysteme	305
10.2	Lineare Abbildungen	306
10.3	Determinanten	312
10.4	Eigenwerte und Bilinearformen	315
10.5	Polynome	321
11	Lösungen der Aufgaben	323
11.1	Aufgaben zu Kap. 2	323
11.2	Aufgaben zu Kap. 3	329
11.3	Aufgaben zu Kap. 4	337
11.4	Aufgaben zu Kap. 5	343

11.5 Aufgaben zu Kap. 6	346
11.6 Aufgaben zu Kap. 7	353
11.7 Aufgaben zu Kap. 8	358
11.8 Aufgaben zu Kap. 9	362
Literatur	367
Stichwortverzeichnis	369