

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlegendes: Mengen und Aussagen</b>	<b>1</b>
1.1	Grundlegendes über Mengen . . . . .	2
1.2	Grundlegendes über Aussagen . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Komplexe Zahlen</b>	<b>8</b>
2.1	Einführung der komplexen Zahlen . . . . .	8
2.2	Die komplexe (Gaußsche) Zahlenebene . . . . .	15
2.3	Die Polardarstellung komplexer Zahlen . . . . .	16
2.4	Multiplikation und Division komplexer Zahlen in Polardarstellung . . .	24
2.5	Einheitswurzeln . . . . .	27
<b>3</b>	<b>Vektoralgebra, Lineare Algebra</b>	<b>29</b>
3.1	Der Vektorraum $\mathbb{R}^3$ . . . . .	30
3.2	Skalar-, Vektor- und Spatprodukt im Raum $\mathbb{R}^3$ . . . . .	35
3.3	Ortsvektoren und vektorielle Darstellung von Punktmengen im Raum .	47
3.4	Der Begriff des Vektorraums . . . . .	54
3.5	Linearkombinationen, Basis eines Vektorraums . . . . .	57
3.6	Das Skalarprodukt in abstrakten Vektorräumen . . . . .	66
3.7	Matrizen und Determinanten . . . . .	71
3.8	Rang von Matrizen, Lineare Gleichungssysteme . . . . .	80
<b>4</b>	<b>Grundlegendes über Abbildungen und Funktionen</b>	<b>95</b>
4.1	Der Abbildungsbegriff . . . . .	96
4.2	Reellwertige Funktionen einer Variablen . . . . .	100
4.3	Vektorwertige Funktionen, Funktionen von mehreren Variablen . . . . .	109
<b>5</b>	<b>Zahlenfolgen, Grenzwerte von Funktionen</b>	<b>117</b>
5.1	Konvergenz von Zahlenfolgen . . . . .	118
5.2	Grenzwerte von Funktionen . . . . .	123
5.3	Regeln für das Rechnen mit Grenzwerten . . . . .	131
<b>6</b>	<b>Differenzierbarkeit und Ableitung von Funktionen</b>	<b>140</b>
6.1	Differenzierbarkeit und Ableitung reeller Funktionen . . . . .	142
6.2	Ableitung von Grundfunktionen, Ableitungsregeln . . . . .	146
6.3	Der Mittelwertsatz der Differentialrechnung . . . . .	152

6.4	Die Regeln von de l'Hospital . . . . .	159
6.5	Die Ableitung vektorwertiger Funktionen einer Variablen . . . . .	162
6.6	Partielle Ableitungen, differenzierbare Funktionen mehrerer Variablen . . . . .	168
6.7	Die Funktionalmatrix eines Vektorfeldes . . . . .	184
6.8	Ableitung zusammengesetzter Funktionen, Kettenregeln . . . . .	187
<b>7</b>	<b>Anwendungen der Differentialrechnung</b>	<b>192</b>
7.1	Implizit definierte Funktionen und implizites Differenzieren . . . . .	192
7.2	Die Richtungsableitung einer Funktion . . . . .	203
7.3	Die Tangentialebene an eine Fläche . . . . .	207
<b>8</b>	<b>Integralrechnung</b>	<b>210</b>
8.1	Die Stammfunktion und das unbestimmte Integral einer Funktion . . . . .	212
8.2	Integrationsregeln . . . . .	216
8.3	Das bestimmte Integral . . . . .	222
8.4	Natürliche Logarithmus- und Exponentialfunktion . . . . .	229
8.5	Allgemeine Exponential-, Logarithmus- und Potenzfunktionen . . . . .	236
8.6	Uneigentliche Integrale . . . . .	238
8.7	Integration rationaler Funktionen . . . . .	241
8.8	Bereichsintegrale, Parameterintegrale und mehrfache Integrale . . . . .	247
8.9	Koordinatentransformation bei Bereichsintegralen . . . . .	256
8.10	Kurvenintegrale, konservative Vektorfelder und Potentiale . . . . .	268
<b>9</b>	<b>Taylorreihe von Funktionen und Potenzreihen</b>	<b>279</b>
9.1	Taylorformel und Taylorreihe . . . . .	280
9.2	Lokale Extrema . . . . .	290
9.3	Potenzreihen . . . . .	294
<b>10</b>	<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>	<b>307</b>
10.1	Grundlegende Begriffe . . . . .	308
10.2	Differentialgleichungen mit getrennten Variablen . . . . .	315
10.3	Exakte Differentialgleichungen und integrierender Faktor . . . . .	322
10.4	Lineare Differentialgleichungen . . . . .	328
10.5	Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung . . . . .	332
10.6	Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung . . . . .	336
<b>11</b>	<b>Lineare Differentialgleichungssysteme</b>	<b>353</b>
11.1	Grundbegriffe . . . . .	354
11.2	Eigenwerte und Eigenräume von Matrizen . . . . .	355
11.3	Lösungsverfahren für homogene lineare Differentialgleichungssysteme . . . . .	363
	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>368</b>