

# Lesebuch Mathematik für das erste Studienjahr

Bearbeitet von  
Joachim Hilgert

1. Auflage 2013. Taschenbuch. xi, 328 S. Paperback  
ISBN 978 3 642 34754 2  
Format (B x L): 15,5 x 23,5 cm

[Weitere Fachgebiete > Mathematik > Mathematik Allgemein](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	v
<b>Gebrauchsanleitung</b> .....	vii
<b>1 Vom Abstand zur Topologie</b> .....	1
1.1 Metrische Räume .....	2
1.1.1 Beispiele für Metriken .....	3
1.1.2 Diskussion der Begriffsbildung .....	13
1.2 Stetigkeit und Grenzwerte .....	15
1.2.1 Stetige Funktionen .....	16
1.2.2 Grenzwerte .....	18
1.3 Vollständigkeit und Kompaktheit .....	23
1.3.1 Vollständige metrische Räume .....	24
1.3.2 Kompakte metrische Räume .....	28
1.4 Topologie .....	30
1.4.1 Umgebungen .....	31
1.4.2 Stetigkeit für topologische Räume .....	35
1.4.3 Offene Teilmengen .....	37
1.4.4 Häufungspunkte und Grenzwerte .....	41
1.5 Offene Überdeckungen .....	44
1.5.1 Quasikompakte Teilmengen .....	45
1.5.2 Der Satz von Heine-Borel .....	48
1.6 Zusammenfassung und Ausblick .....	50
<b>2 Von der linearen Gleichung zur Geometrie</b> .....	55
2.1 Rechenregeln .....	56
2.1.1 Lineare Gleichungssysteme .....	58
2.1.2 Vektorräume .....	68
2.1.3 Homomorphismen .....	72
2.2 Basis und Dimension .....	78
2.2.1 Linearkombinationen .....	78
2.2.2 Dimension .....	83
2.2.3 Anwendung auf lineare Gleichungssysteme .....	86
2.2.4 Unendliche Dimension .....	89
2.3 Normen .....	94
2.3.1 Motivation der Begriffsbildung .....	95
2.3.2 Äquivalenz von Normen .....	102
2.3.3 Innere Produkte .....	105
2.3.4 Komplexe Vektorräume .....	109
2.4 Zusammenfassung und Ausblick .....	115

<b>3</b>	<b>Vom Volumen zum Integral</b>	121
3.1	Heuristiken zur Volumenbestimmung	122
3.2	Messbare Mengen	128
3.2.1	$\sigma$ -Algebren	129
3.2.2	Äußere Maße	135
3.2.3	$\rho$ -Lebesgue-messbare Mengen	141
3.3	Maße	146
3.3.1	Lebesgue-Maße	148
3.3.2	Wahrscheinlichkeitsmaße	154
3.4	Integrale	159
3.4.1	Messbare Funktionen	161
3.4.2	Einfache Funktionen und ihre Integrale	163
3.4.3	Integrierbare Funktionen	169
3.5	Produktmaße und iterierte Integrale	176
3.5.1	Produktmaße	177
3.5.2	Iterierte Integrale	182
3.5.3	Dominierte Konvergenz	185
3.6	Zusammenfassung und Ausblick	187
<b>4</b>	<b>Von der Linearisierung zum Gleichungslösen</b>	191
4.1	Linearisierung und Differenzierbarkeit	192
4.1.1	Differenzierbarkeit und Ableitung	194
4.1.2	Konstruktion differenzierbarer Abbildungen	199
4.2	Lösungsmengen nichtlinearer Gleichungen	202
4.2.1	Implizite Funktionen	203
4.2.2	Anwendung des Fixpunktprinzips	205
4.2.3	Lokale Parametrisierung von Lösungsmengen	208
4.3	Differentialgleichungen erster Ordnung	213
4.3.1	Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	215
4.3.2	Der Satz von Picard-Lindelöf	219
4.4	Höhere Ableitungen	220
4.4.1	Der Satz von Schwarz	222
4.4.2	Die Taylor-Entwicklung	226
4.5	Potenzreihen und analytische Funktionen	233
4.5.1	Potenzreihendarstellung von Funktionen	233
4.5.2	Skalare Potenzreihen	237
4.5.3	Analytische Funktionen	241
4.5.4	Potenzreihenansatz für partielle Differentialgleichungen	243
4.6	Zusammenfassung und Ausblick	245
<b>5</b>	<b>Von der Struktur zur Rechnung</b>	249
5.1	Lineare Abbildungen	250
5.1.1	Darstellende Matrizen	250

5.1.2 Matrizenmultiplikation . . . . .	253
5.1.3 Eigenwerte und Eigenvektoren . . . . .	257
5.2 Determinanten . . . . .	261
5.2.1 Geometrische Heuristik . . . . .	263
5.2.2 Permutationen und Vorzeichenwechsel . . . . .	265
5.2.3 Abbildungseigenschaften . . . . .	273
5.3 Berechnung von Integralen . . . . .	279
5.3.1 Die Transformationsformel . . . . .	279
5.3.2 Koordinatenberechnungen . . . . .	282
5.4 Multilineare Abbildungen . . . . .	288
5.4.1 Bi- und Sesquilinearformen . . . . .	288
5.4.2 Potenzreihen . . . . .	306
5.5 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	310
<b>A Mengentheorie</b> . . . . .	313
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	319
<b>Mathematische Symbole und Index</b> . . . . .	321