

Franz Pfuff

Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler kompakt

Franz Pfuff

Mathematik für Wirtschafts- wissenschaftler kompakt

Kurz und verständlich mit vielen einfachen Beispielen

STUDIUM



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Dr. rer. pol. Franz Pfuff
ist apl. Professor an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Regensburg.
E-Mail: franz.pfuff@wiwi.uni-regensburg.de

1. Auflage 2009

Alle Rechte vorbehalten
© Vieweg+Teubner | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009

Lektorat: Ulrike Schmickler-Hirzebruch | Nastassja Vanselow

Vieweg+Teubner ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg
Druck und buchbinderische Verarbeitung: MercedesDruck, Berlin
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-0711-3

Inhaltsverzeichnis

Theorie

1 Grundlagen der Arithmetik	9
Rechnen mit Brüchen – Potenzen – Wurzeln – Lösung einer quadratischen Gleichung – Binomische Formeln – Lösung von linearen Gleichungen mit zwei Unbekannten	
2 Mengen	15
Teilmenge – Durchschnittsmenge – Vereinigungsmenge – Differenzmenge – Komplementärmenge – Intervalle – Produktmenge	
3 Ungleichungen und Absolutbeträge	20
4 Funktionen	23
Allgemeine Begriffe – Monotonieverhalten – Krümmungsverhalten – Umkehrfunktion – zusammengesetzte Funktion – Gleichung einer Geraden	
5 Grenzwerte von Funktionen	29
6 Ableitungen	32
Definition der Ableitung – Ableitung der Potenzfunktion – Summenregel – Produktregel – Quotientenregel – Kettenregel	
7 Exponential- und Logarithmusfunktion	36
Exponentialfunktion e^x – Logarithmusfunktion $\ln x$ – Rechenregeln für e^x und $\ln x$ – Beispiele – Ableitungen – Logarithmische Ableitung	
8 Kurvendiskussion	40
Monotonie- und Krümmungsverhalten – Extremwerte: Notwendige und hinreichende Bedingung – Wendepunkte – Beispiele	
9 Funktionen von zwei Variablen	45
Höhenlinien (= Indifferenzkurven) – Homogenität	
10 Die partielle Ableitung	48
Definition – Beispiele – Cobb-Douglas-Funktion	

11	Totales Differential – Grenzrate der Substitution	50
	Definition – ökonomische Beispiele – Steigung einer Höhenlinie	
12	Extrema mit und ohne Nebenbedingungen	54
	Extrema ohne Nebenbedingungen: Notwendige und hinreichende Bedingung – Beispiele Extrema unter Nebenbedingungen: Lagrange-Methode	
13	Integrale	59
	Unbestimmtes Integral – bestimmtes Integral – Uneigentliches Integral – Beispiele	
14	Elastizitäten	63
15	Finanzmathematik	65
	Summenformeln für die endliche arithmetische Reihe – endliche geometrische Reihe – unendliche geometrische Reihe Zinseszinsrechnung: einfache Verzinsung – Zinseszinsformel – Barwertformel – Berechnung des Zinssatzes und der Laufzeit Rentenrechnung: Zahlungen am Anfang und Ende einer Periode Tilgungsrechnung: fallende und konstante Annuitäten	
16	Matrizen	73
	Bezeichnungen – Vergleich von Matrizen Rechenoperationen für Matrizen: Addition von Matrizen – Multiplikation der Matrix \mathbf{A} mit einer Zahl (= Skalar) – Skalarmultiplikation von Vektoren – Multiplikation der Matrix \mathbf{A} mit einem Spaltenvektor \mathbf{x} – Matrizenmultiplikation $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ – transponierte Matrix – Rechenregeln für die Matrizenmultiplikation Vektoren: Geometrische Interpretation – lineare Unabhängigkeit	
17	Lineare Gleichungssysteme	83
	Allgemeine Bezeichnungen – Lösung von linearen Gleichungssystemen mit drei Unbekannten – Eliminationsverfahren nach Gauß – Lösbarkeit – Beispiele	
18	Determinanten	90
	Definition – lineare Unabhängigkeit von Vektoren – Lösung von linearen Gleichungssystemen (Cramersche Regel) – Rechenregeln für Determinanten	

19 Inverse Matrizen	93
Definition – Berechnung der Inversen \mathbf{A}^{-1} –	
Berechnung von \mathbf{A}^{-1} für (2×2) -Matrizen – Rechenregeln –	
Anwendungsmöglichkeiten von inversen Matrizen	
20 Lineare Programmierung	97
Beispiele: Maximierungsproblem – Minimierungsproblem –	
grafische Lösung	

Aufgaben und Lösungen

	Aufgaben	Lösungen
1 Arithmetik	105	135
2 Mengen	107	136
3 Ungleichungen und Absolutbeträge	109	139
4 Funktionen einer Variablen	110	139
5 Die Ableitung einer Funktion	111	141
6 Funktionen von zwei Variablen	112	142
7 Umkehrfunktion, zusammengesetzte Funktion	113	145
8 Exponential- und Logarithmusfunktion	114	147
9 Kurvendiskussion	116	149
10 Extrema mit und ohne Nebenbedingungen	118	153
11 Integralrechnung	119	154
12 Elastizitäten	120	155
13 Matrizen	121	155
14 Determinanten	123	157
15 Inverse Matrizen	124	158
16 Lineare Gleichungssysteme	125	159
17 Summen und Reihen	126	160
18 Prozentrechnung	127	161
19 Finanzmathematik	128	162
20 Lineare Programmierung	130	164

Vorwort

Das vorliegende Lehrbuch entstand aus zahlreichen Vorlesungen und Übungen an der Universität Regensburg und ist speziell auf die Bedürfnisse des Bachelor-Studiums zugeschnitten.

Es ist angesiedelt zwischen einem klassischen Lehrbuch und einer Formelsammlung. Eine reine Formelsammlung reicht in den meisten Fällen nicht aus, da in der Regel die Erklärungen und Beispiele fehlen. Viele Bachelor-Studenten empfinden jedoch auch ein klassisches Lehrbuch als zu umfangreich und bevorzugen lieber eine kompaktere Darstellung des Stoffs.

Die Stoffauswahl beschränkt sich konsequent auf alles, was zum Bestehen der Klausur und zum Verständnis der mathematischen Probleme in anderen Fächern des Studiums wirklich notwendig ist.

Theoretische Erklärungen sind dabei bewusst knapp gehalten und es wird, wo immer es möglich ist, weitgehend auf Abstraktion verzichtet. Der Student soll vielmehr anhand von Beispielen lernen, wie man die mathematischen Regeln anwendet. Trotzdem wird aber jeder Begriff so ausführlich wie möglich erklärt.

Das Buch soll es dem Studenten ermöglichen, sich ohne großen Aufwand auf eine Klausur vorzubereiten. Es ist sowohl als Begleitlektüre zu einer Vorlesung als auch zum Selbststudium geeignet.

Besonderer Dank gebührt dem Herausgeber der Reihe, Herrn Prof. Dr. Bernd Luderer, der das Manuskript sehr sorgfältig durchgelesen hat und von dem zahlreiche Hinweise stammen, die zu einer Verbesserung beitragen. Bedanken möchte ich mich aber auch bei Frau Schmickler-Hirzebruch vom Verlag Vieweg+Teubner für die stets angenehme Zusammenarbeit. Nicht zuletzt möchte ich mich bereits im Voraus für konstruktive Kritik aus dem Leserkreis bedanken.

Regensburg, im Januar 2009

Franz Pfüff