

Heidrun Matthäus | Wolf-Gert Matthäus

Mathematik für BWL-Bachelor: Übungsbuch

Herausgegeben von
Prof. Dr. Bernd Luderer, Chemnitz

Die Studienbücher Wirtschaftsmathematik behandeln anschaulich, systematisch und fachlich fundiert Themen aus der Wirtschafts-, Finanz- und Versicherungsmathematik entsprechend dem aktuellen Stand der Wissenschaft.

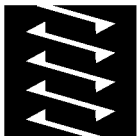
Die Bände der Reihe wenden sich sowohl an Studierende der Wirtschaftsmathematik, der Wirtschaftswissenschaften, der Wirtschaftsinformatik und des Wirtschaftsingenieurwesens an Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien als auch an Lehrende und Praktiker in den Bereichen Wirtschaft, Finanz- und Versicherungswesen.

Heidrun Matthäus | Wolf-Gert Matthäus

Mathematik für BWL-Bachelor: Übungsbuch

Ergänzungen für Vertiefung und Training

STUDIUM



VIEWEG+
TEUBNER

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.

Dipl.-Math. Heidrun Matthäus

studierte von 1970 bis 1975 Mathematik und Mathematik-Pädagogik an der Staatlichen Universität Charkow (Ukraine). Anschließend arbeitete sie an der Technischen Hochschule Merseburg und ab 1991 an der Martin-Luther-Universität Halle. Seit 1996 ist sie als Lehrkraft für besondere Aufgaben zuständig für die mathematische Grundausbildung im BWL-Direkt- und Fernstudium am Standort Stendal der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH).

Dr. rer. nat. habil. Wolf-Gert Matthäus

studierte von 1964 bis 1969 Mathematik an der TU Dresden. Dann lehrte er an der TH in Merseburg, wo er 1973 promovierte und sich 1978 habilitierte.

Er wurde 1979 zum Dozenten für Numerische Mathematik berufen. Von 1991 bis 1998 wirkte er am Aufbau der deutschsprachigen Abteilungen an der Marmara-Universität in Istanbul (Türkei) mit. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland übernahm er Lehraufträge an Universitäten, Fachhochschulen, Berufsakademien und Verwaltungs- und Wirtschaftsakademien.

1. Auflage 2010

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2010

Lektorat: Ulrike Schmickler-Hirzebruch

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien 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 978-3-8348-1358-9

Vorwort

„An den höchsten Bildungsstätten des Landes vollzieht sich, von der breiten Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt, eine der größten Umwälzungen des deutschen Hochschulwesens seit vielen Jahren: Gemäß den EU-Beschlüssen von Bologna erfolgt schrittweise die Umstellung des spezifisch deutschen Studiensystems auf die international üblichen Bildungsabschnitte Bachelor und Master.

Nahezu alle Studiengänge werden dafür auf den Prüfstand gestellt.

Insbesondere betrifft dies die vielfältigen Studienformen, in denen bisher die Betriebswirtschaftslehre vermittelt wurde – in wissenschaftlichen Diplomstudiengängen an den Universitäten und Fachhochschulen, in den stärker praxisnahen, dualen Studiengängen an Berufsakademien und Verwaltungs- und Wirtschaftsakademien.

Weitgehend einheitlich soll in Zukunft an den verschiedensten Studienorten in den höchsten Bildungsstätten des Landes der Erwerb des BWL-Bachelors erfolgen.“

Mit diesen Worten leiteten wir vor vier Jahren unser erstes Buch ein und begründeten damit, warum wir *speziell für Studierende im BWL-Bachelor-Studium* einen neuen Lehrbuchtyp entwickeln wollten: Weil wir eben der Meinung sind, dass diese neue Form des Studiums, die sich inzwischen als sehr anstrengend und mit hohen Anforderungen versehen herausgestellt hat, neue und angepasste Lehrbücher und Lehrmaterialformen benötigt.

Der Erfolg gab uns Recht: Die erste Auflage war überraschend schnell ausverkauft, und der Verlag forderte uns auf, möglichst schnell eine zweite, erweiterte Auflage vorzubereiten. Dabei sollten natürlich die vielfältig eingegangenen Hinweise von Leserinnen und Lesern, von Fachkolleginnen und Fachkollegen umfassend berücksichtigt werden.

Das aber stellte uns vor ein Problem: Denn als wir die Sammlung der eingegangenen Buchbeurteilungen und Leserstimmen, die Mails und die von uns während unserer eigenen Lehrveranstaltungen gemachten Notizen sichteten, kristallisierten sich hauptsächlich zwei Wünsche heraus.

Da waren zuerst viele Wünsche zur Erweiterung und Vertiefung der behandelten Stoffgebiete. Es wurde die Integralrechnung vermisst, die Behandlung von Differential- und Differenzgleichungen, die Vermittlung von Rechenmethoden für lineare Optimierungsaufgaben, die Transportoptimierung und vieles andere mehr.

Insbesondere studentische Leser aber wünschten sich viel mehr Beispiele und vor allem viele Übungsaufgaben, mit deren Hilfe sie sich im Selbststudium besser mit dem spröden Stoff „Mathematik in der Betriebswirtschaftslehre“ auseinandersetzen können.

Nach Rücksprache mit dem Verlag entschieden wir uns aber dagegen, das mit ca. 300 Seiten noch übersichtliche Grundlagenbuch zu einer unhandlichen „Bibel“ auszubauen, so dass sich die im Herbst 2009 erschienene Zweitaufgabe des Bachelor-Buches als nur geringfügig erweitert, aber in Methodik und Gestaltung weiter verbessert präsentierte.

Parallel dazu erarbeiteten wir jedoch den Titel „Mathematik für BWL-Master“, in dem die themenmäßige Erweiterung des Bachelor-Buches stattfindet, und der seit dem Frühjahr 2009 im Handel verfügbar ist.

Mit dem jetzt vorgelegten zusätzlichen Übungsbuch, das sich durchgehend und konsequent auf die derzeit im Handel befindliche Zweitaufgabe des Lehrbuches „Mathematik für BWL-Bachelor“ bezieht (zu den Einzelheiten siehe [22] im Literaturverzeichnis), komplettieren wir unser Vorhaben „Mathematik für die neuen Formen des Studiums der Betriebswirtschaftslehre“ und hoffen, damit auch den Wunsch nach vielen Beispielen und Übungen nun umfassend erfüllen zu können.

Alle Beispiele, sowohl die formal-mathematischen als auch die angewandten, werden grundsätzlich extrem ausführlich vorgerechnet. Insofern kann dieses „Übungsbuch“ durchaus auch als Beispielsammlung „Mathematik in der BWL“ angesehen werden.

Bei der Auswahl der Übungsaufgaben wurde viel Wert darauf gelegt, sowohl mathematisch-akademische Aufgaben zu stellen, so, wie es in vielen Lehrveranstaltungen üblich ist, als auch angewandte Aufgaben in ausreichendem Maße vorzulegen.

Unser grundlegendes Prinzip dabei ist:

Es gibt keine Übungsaufgabe ohne ausführliche Lösung.

Sollte aus Platzgründen im Buch nur die Mitteilung des Ergebnisses erfolgen, dann kann im Internet die ausführliche Lösung nachgelesen werden. Die Quelle ist stets angegeben.

Abschließend möchten wir allen, die uns zu diesem Übungsbuch anregten und ermunterten, herzlich danken, vor allem den vielen Rezensenten und Fachkollegen.

Dem Vieweg+Teubner Verlag in Wiesbaden danken wir, dass er unsere Anregung für dieses Buch so schnell aufgenommen hat und uns in jeder Weise anregend und hilfreich unterstützte.

Uenglingen, im Herbst 2010

Heidrun Matthäus
Wolf-Gert Matthäus

Inhaltsverzeichnis

A1	Mathematisches Handwerkszeug: Beispiele und Aufgaben	13
	Grundsätzliches	13
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	13
	Übungsaufgaben.....	14
A2	Potenzen, Wurzeln, Logarithmen: Beispiele und Aufgaben	15
	Grundsätzliches	15
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	15
	Übungsaufgaben.....	18
A3	Lineare und quadratische Gleichungen: Beispiele und Aufgaben	19
	Grundsätzliches	19
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	19
	Übungsaufgaben.....	23
	Beispiele für Anwendungen	23
	Übungen mit Anwendungsaufgaben	25
A4	Ungleichungen: Beispiele und Aufgaben	27
	Grundsätzliches	27
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	27
	Übungsaufgaben.....	32
	Übungen mit Anwendungsaufgaben	32
A5	Ökonomische Funktionen: Beispiele und Aufgaben	33
	Grundsätzliches	33
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	33
	Übungsaufgaben.....	41

A6	Weitere Funktionen: Beispiele und Aufgaben.....	43
	Grundsätzliches	43
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	43
	Übungsaufgaben:.....	48
A7	Formales Differenzieren: Beispiele und Aufgaben	49
	Grundsätzliches	49
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	49
	Übungsaufgaben.....	53
A8	Anwendungen des Ableitungsbegriffs: Beispiele und Aufgaben	55
	Grundsätzliches	55
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	55
	Übungsaufgaben.....	61
A9	Funktionen zweier Variabler: Beispiele und Aufgaben	63
	Grundsätzliches	63
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	63
	Übungsaufgaben.....	66
A10	Partielle Ableitungen: Beispiele und Aufgaben.....	67
	Grundsätzliches	67
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	67
	Übungsaufgaben.....	70
A11	Extremwertsuche bei zwei Variablen: Beispiele und Aufgaben	73
	Grundsätzliches	73
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	73
	Übungsaufgaben.....	77
A12	Extremwerte mit Nebenbedingungen: Beispiele und Aufgaben	79
	Grundsätzliches	79
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	79
	Übungsaufgaben.....	83

A13	Matrizen und ihre Anwendungen: Beispiele und Aufgaben.....	85
	Grundsätzliches	85
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	85
	Übungsaufgaben.....	90
A14	Determinanten: Beispiele und Aufgaben	93
	Grundsätzliches	93
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	93
	Übungsaufgaben.....	99
A15	Lineare Gleichungssysteme: Beispiele und Aufgaben.....	101
	Grundsätzliches	101
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	101
	Übungsaufgaben.....	109
A16	Lineare Optimierung: Beispiele und Aufgaben	115
	Grundsätzliches	115
	Beispiele dafür, wie es richtig gemacht wird	115
	Übungsaufgaben.....	120
<hr/>		
L1	Mathematisches Handwerkszeug: Lösungen.....	123
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 1.1 von Seite 14	123
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 1.2 von Seite 14.....	123
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 1.3 von Seite 14.....	124
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 1.4 von Seite 14.....	124
L2	Potenzen, Wurzeln, Logarithmen: Lösungen	125
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 2.1 von Seite 18.....	125
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 2.2 von Seite 18.....	125
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 2.3 von Seite 18.....	126

L3	Lineare und quadratische Gleichungen: Lösungen	127
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 3.1 von Seite 23	127
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 3.2 von Seite 23	127
	Ergebnisse und Lösungen zu den Anwendungsaufgaben von Seite 25 / 26	128
L4	Ungleichungen: Lösungen	129
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 4.1 von Seite 32	129
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 4.2 von Seite 32	132
L5	Ökonomische Funktionen: Lösungen	133
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 5.1 von Seite 41	133
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 5.2 von Seite 41	133
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 5.3 von Seite 41	133
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 5.4 von Seite 42	135
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 5.5 von Seite 42	135
L6	Weitere Funktionen: Lösungen	137
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.1 von Seite 47	137
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.2 von Seite 48	137
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.3 von Seite 48	138
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.4 von Seite 48	138
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.5 von Seite 48	138
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.6 von Seite 48	139
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 6.7 von Seite 48	140
L7	Formales Differenzieren: Lösungen	141
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.1 von Seite 53 / 54	141
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.2 von Seite 54	144
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.3 von Seite 54	144
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.4 von Seite 54	145
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.5 von Seite 54	145
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 7.6 von Seite 54	146

L8	Anwendungen des Ableitungsbegriffs: Lösungen	147
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.1 von Seite 61	147
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.2 von Seite 61	150
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.3 von Seite 61	150
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.4 von Seite 61	150
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.5 von Seite 62	151
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 8.6 von Seite 62	152
L9	Funktionen zweier Variabler: Lösungen	153
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 9.1 von Seite 66	153
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 9.2 von Seite 66	154
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 9.3 von Seite 66	154
L10	Partielle Ableitungen: Lösungen	155
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 10.1 von Seite 70	155
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 10.2 von Seite 71	156
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 10.3 von Seite 71	157
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 10.4 von Seite 71	157
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 10.5 von Seite 72	158
L11	Extremwertsuche bei zwei Variablen: Lösungen	159
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.1 von Seite 77	159
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.2 von Seite 77	161
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.3 von Seite 77	162
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.4 von Seite 78	163
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.5 von Seite 78	164
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 11.6 von Seite 78	164
L12	Extremwerte mit Nebenbedingungen: Lösungen	165
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 12.1 von Seite 83	165
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 12.2 von Seite 83	169
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 12.3 von Seite 84	170
	Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 12.4 von Seite 84	171

L13 Matrizen und ihre Anwendungen: Lösungen	173
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.1 von Seite 90.....	173
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.2 von Seite 90.....	173
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.3 von Seite 90.....	174
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.4 von Seite 90.....	174
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.5 von Seite 90.....	174
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 13.6 von Seite 91.....	176
L14 Determinanten: Lösungen	179
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 14.1 von Seite 99.....	179
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 14.2 von Seite 99.....	179
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 14.3 von Seite 100.....	180
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 14.4 von Seite 100.....	181
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 14.5 von Seite 100.....	182
L15 Lineare Gleichungssysteme: Lösungen	183
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 15.1 von Seite 109.....	183
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 15.2 von Seite 111.....	187
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 15.3 von Seite 112.....	188
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 15.4 von Seite 113.....	189
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 15.5 von Seite 113.....	190
L16 Lineare Optimierung: Lösungen	191
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 16.1 von Seite 120.....	191
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 16.2 von Seite 121.....	193
Ergebnisse und Lösungen zu Aufgabe 16.3 von Seite 121.....	194
Quellennachweis	195
Weiterführende und vertiefende Literatur	197
Sachwortverzeichnis	199