

---

# **FOM-Edition**

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

**Reihe herausgegeben von**

FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Essen, Deutschland

Bücher, die relevante Themen aus wissenschaftlicher Perspektive beleuchten, sowie Lehrbücher schärfen das Profil einer Hochschule. Im Zuge des Aufbaus der FOM gründete die Hochschule mit der *FOM-Edition* eine wissenschaftliche Schriftenreihe, die allen Hochschullehrenden der FOM offensteht. Sie gliedert sich in die Bereiche Lehrbuch, Fachbuch, Sachbuch, International Series sowie Dissertationen. Die Besonderheit der Titel in der Rubrik Lehrbuch liegt darin, dass den Studierenden die Lehrinhalte in Form von Modulen in einer speziell für das berufsbegleitende Studium aufbereiteten Didaktik angeboten werden. Die FOM ergreift mit der Herausgabe eigener Lehrbücher die Initiative, der Zielgruppe der studierenden Berufstätigen sowie den Dozierenden bislang in dieser Ausprägung nicht erhältliche, passgenaue Lehr- und Lernmittel zur Verfügung zu stellen, die eine ideale und didaktisch abgestimmte Ergänzung des Präsenzunterrichtes der Hochschule darstellen. Die Sachbücher hingegen fokussieren in Abgrenzung zu den wissenschaftlich-theoretischen Fachbüchern den Praxistransfer der FOM und transportieren konkrete Handlungsimplicationen. Fallstudienbücher, die zielgerichtet für Bachelor- und Master-Studierende eine Bereicherung bieten, sowie die englischsprachige *International Series*, mit der die Internationalisierungsstrategie der Hochschule flankiert wird, ergänzen das Portfolio. Darüber hinaus wurden in der FOM-Edition jüngst die Voraussetzungen zur Veröffentlichung von Dissertationen aus kooperativen Promotionsprogrammen der FOM geschaffen.

---

Thomas Christiaans · Matthias Ross

# Wirtschaftsmathematik für das Bachelor-Studium

4., überarbeitete Auflage

 Springer Gabler



Thomas Christiaans  
FOM Hochschule für Oekonomie &  
Management  
Siegen, Deutschland

Matthias Ross  
FOM Hochschule für Oekonomie &  
Management  
Hamburg, Deutschland

ISSN 2625-7114

ISSN 2625-7122 (electronic)

FOM-Edition

ISBN 978-3-658-51088-6

ISBN 978-3-658-51089-3 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-51089-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2013, 2016, 2019, 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber\*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor\*innen und die Herausgeber\*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor\*innen oder die Herausgeber\*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Angela Meffert

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

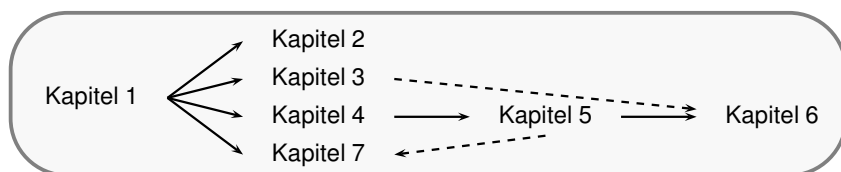
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

## Vorwort zur vierten Auflage

Mit diesem Lehrbuch unterstützen wir Studierende der Wirtschaftswissenschaften beim Erlernen wichtiger mathematischer Kenntnisse und Techniken. Die vielen positiven Rückmeldungen und die umfangreiche Nutzung haben wir zum Anlass genommen, in dieser neuen Auflage Erklärungen zu verdeutlichen, einige Druckfehler zu korrigieren und das Literaturverzeichnis zu aktualisieren. Ergänzend behandeln wir im Kapitel 2 nun die Investitionsrechnung ausführlicher, im Kapitel 4 auch trigonometrische Funktionen, und im Ergänzungskapitel 7 werden die Differentialgleichungen systematischer dargestellt und durch eine Einführung in Differenzgleichungen ergänzt. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung haben wir um die Kontingenztafel und eine ausführlichere Darstellung der Kovarianz, so wie sie in der Finanzierungstheorie benötigt wird, erweitert. Auch die Darstellung von Verteilungsfunktionen mittels Stieltjes-Integral wird skizziert.

Die Grundstruktur dieses Lehrbuches ist unverändert und ermöglicht aufbauend auf den grundlegenden Rechentechniken die unabhängige Lektüre der zentralen Themen Finanzmathematik, Lineare Algebra sowie Funktionen und Differentialrechnung in den Kapiteln 2 bis 5. Die weiteren Themen unterstützen Sie bei vertiefenden wirtschaftsmathematischen Fragestellungen sowie bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die fortgeschritteneren Themen erkennen Sie daran, dass sie entweder mit einem Stern gekennzeichnet oder Teil des Ergänzungskapitels sind. Wir wiederholen hier die Übersicht zur Abhängigkeit der Kapitel untereinander aus dem Vorwort zur ersten Auflage:



Wir danken nochmals der FOM Hochschule, insbesondere dem Prorektor für Forschung, Thomas Heupel, und dem Schriftleiter des Publikationswesens, Kai Stumpp, sowie Angela Meffert und Birgit Borstelmann vom Springer Gabler-Verlag für die unterstützende und zuverlässige Zusammenarbeit.

Wir freuen uns nach wie vor über alle Hinweise zu (auch kleineren) Fehlern, Unklarheiten oder Unzulänglichkeiten unter [Lehrbuch.mathematik@fom.de](mailto:Lehrbuch.mathematik@fom.de).

Siegen und Hamburg

Thomas Christiaans  
Matthias Ross

---

## Vorwort zur dritten Auflage

Für die dritte Auflage haben wir das Gesamtkonzept unverändert gelassen und im Wesentlichen einige Abschnitte klarer formuliert sowie Korrekturen vorgenommen. Hierzu bedanken wir uns vorrangig bei unseren aufmerksamen Studentinnen und Studenten, die mit ihren Hinweisen maßgeblich zu diesen Änderungen beigetragen haben. Insbesondere im Kapitel 1, das sich mit schulmathematischen Grundlagen beschäftigt, haben wir weitere Übungsaufgaben ergänzt und einige Lösungen ausführlicher formuliert.

Wie zuvor danken wir der FOM Hochschule, insbesondere dem Prorektor für Forschung, Thomas Heupel, und dem Schriftleiter des Publikationswesens, Kai Stumpp, sowie Angela Meffert vom Springer Gabler-Verlag für die zuverlässige Zusammenarbeit.

Nach wie vor freuen wir uns über alle Hinweise zu (auch kleineren) Fehlern, Unklarheiten oder Unzulänglichkeiten unter [lehrbuch.mathematik@fom.de](mailto:lehrbuch.mathematik@fom.de).

Siegen und Hamburg

Thomas Christiaans  
Matthias Ross

---

## Vorwort zur zweiten Auflage

Wir freuen uns sehr, dass dieses Lehrbuch für viele Studierende eine wichtige Hilfe im Rahmen ihres Bachelor-Studiums ist. Die zahlreichen Rückmeldungen nehmen wir zum Anlass, uns bei allen zu bedanken, die mit ihren Kommentaren und Anmerkungen sowie ihrer Kritik zu einer Verbesserung dieses Werks beitragen.

Für die zweite Auflage haben wir das Gesamtkonzept unverändert gelassen. Manche Abschnitte wurden klarer gefasst und an einigen Stellen Ergänzungen hinzugefügt. Zu den bedeutsamsten Änderungen gehören ausführlichere Lösungen im Kapitel 1, in dem die Grundlagen aus der Schule wiederholt werden. In den Kapiteln 5 und 6 sind Aufgaben hinzugekommen. In der linearen Algebra haben wir als weitere Anwendung einen Abschnitt über innerbetriebliche Verrechnungspreise eingefügt, die durch das Lösen eines Gleichungssystems berechnet werden. Im Kapitel 6 werden jetzt auch die Kuhn-Tucker-Bedingungen kurz behandelt. Die Integralrechnung wurde um eine Anwendung aus der Mikroökonomie erweitert. Wir zeigen hier mathematisch die wichtige Erkenntnis, dass im langfristigen Gleichgewicht unter Konkurrenz der Wohlstand maximiert wird.

Auch für die zweite Auflage gilt unser Dank der FOM Hochschule, insbesondere dem Prorektor für Forschung, Thomas Heupel, und dem Schriftleiter des Publikationswesens, Kai Stumpp. Angela Meffert vom Springer Gabler-Verlag gebührt unser Dank für die stets zuverlässige und unkomplizierte Zusammenarbeit.

Trotz unseres Bemühens wird auch diese Auflage nicht fehlerfrei sein. Wir bitten deshalb jeden, der (auch kleinere) Fehler findet oder über Unklarheiten und Unzulänglichkeiten stolpert, uns unter [lehrbuch.mathematik@fom.de](mailto:lehrbuch.mathematik@fom.de) eine Mitteilung zu geben.

Siegen und Hamburg

Thomas Christiaans  
Matthias Ross

---

## Vorwort zur ersten Auflage

Dieses Lehrbuch richtet sich an Studierende der wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge an Universitäten und (Fach-)Hochschulen. Es beinhaltet die mathematischen Grundlagen, die an fast allen wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichen gelehrt werden. Darüber hinaus werden Bezüge zu vielen betriebs- und volkswirtschaftlichen Fragestellungen hergestellt, die eine direkte Anwendung der vermittelten Methoden auf die jeweiligen wirtschaftlichen Aspekte ermöglichen.

Viele Studierende der Wirtschaftswissenschaften empfinden die Mathematik als schwierig und können gerade zu Beginn des Studiums gar nicht absehen, warum sie erforderlich ist. In weiten Teilen dieses Buches ziehen wir deshalb anschauliche ökonomische Fragestellungen als Motivation für das Erlernen entsprechender mathematischer Techniken heran, die dann an konkreten wirtschaftswissenschaftlichen Aufgaben erprobt werden. Beispielhaft seien hier die Zins-, Tilgungs- und Rentenrechnung, festverzinsliche Wertpapiere, die Produktionsplanung, die Kostenminimierung und die Gewinnmaximierung genannt.

Die Abschnitte sind mehrheitlich an einer ökonomischen Fragestellung aufgehängt und stellen anschließend die passende mathematische Methodik vor, die dann anhand von weiteren Beispielen in der Breite veranschaulicht wird. Die jeweils folgenden Übungsaufgaben orientieren sich zuerst direkt an den Beispielen und nehmen dann langsam an Komplexität zu. Die einfachen Aufgaben tragen zu einer Verinnerlichung der Methodik bei und die schwierigeren Aufgaben vermitteln die eigenständige Nutzung der verschiedenen Techniken für neue Fragestellungen. Damit der eigene Kenntnisstand unmittelbar überprüft werden kann, haben wir die teilweise ausführlichen Lösungen fortlaufend in den Text integriert. Da wir der festen Überzeugung sind, dass ein eigenständiges Verständnis der mathematischen Methoden nur durch die Anwendung möglich ist, stellen die rund 800 Übungsaufgaben einen zentralen Aspekt dieses Lehrbuchs dar.

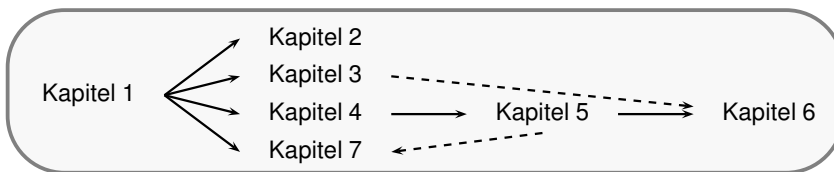
Gerade in den fortgeschrittenen Abschnitten verwenden wir vornehmlich Beispiele und Übungsaufgaben, die eher einfach zu berechnen sind. Wir glauben, dass Einsteiger so besser ein Verständnis des Stoffes erreichen können, als wenn sie durch unnötig schwierige Berechnungen den Überblick über den Kern der Argumentation verlieren. Insgesamt konzentrieren wir uns auf die für die Wirtschaftswissenschaften relevanten Themen. So ersetzen wir zum Beispiel die Theorie der Grenzwerte, die von vielen Studierenden als äußerst schwierig angesehen wird und die kaum direkte ökonomische Anwendungen hat, durch Plausibilitätsargumente. Trigonometrische Funktionen, mit denen der typische Studierende allenfalls einmal am Rande konfrontiert wird, wenn er einen fortgeschrittenen Kurs über Konjunkturtheorie besucht, werden gar nicht behandelt. Der Schwerpunkt des Buches liegt nicht auf einer mathematisch exakten Darstellung nach dem Muster *Annahmen – Satz – Beweis*, sondern auf einer Vermittlung der für die wirtschaftswissenschaftlichen Anwendungen zentralen Methoden (ohne dabei übermäßig zu vereinfachen).

Für viele Studierende liegt die Schulmathematik aufgrund einer Ausbildung oder Berufstätigkeit bereits mehrere Jahre zurück. Dieses Lehrbuch enthält daher relativ viel Schulmathematik und beginnt mit einem Grundlagen-Kapitel, mit dem die grundlegenden schulischen Rechentechniken wiederholt und eingeübt werden können. Entsprechend vorgebildete Studierende können dieses Kapitel auch gerne überspringen oder nur Teilbereiche nacharbeiten.

Wir sind der Meinung, dass es trotz einer teils vereinfachten Darstellung sinnvoll und möglich ist, die zentralen mathematischen Methoden für Wirtschaftswissenschaftler abzudecken.

Das Buch enthält einige mit einem Stern gekennzeichnete Abschnitte, die fortgeschrittenere Themen behandeln, und ein Ergänzungskapitel, in dem Bereiche wie die Integralrechnung und die Wahrscheinlichkeitsrechnung kurz dargestellt werden, die zwar in Einführungsvorlesungen oft nicht oder erst später im Rahmen der Statistik behandelt werden, aber trotzdem für Studierende höherer Semester wichtig sind. Schließlich geben wir Ausblicke auf eine fortgeschrittene Darstellung in kleingedruckten Anmerkungen. Am Ende jedes Kapitels finden sich einige wenige, kommentierte Literaturhinweise, die diejenigen Lesern, die sich weitergehend mit mathematischen Methoden beschäftigen möchten, Anregungen geben. Die zitierte Literatur ist dabei so ausgewählt, dass sie mit dem Vorwissen aus dem vorliegenden Buch zu bewältigen ist. Sie stellt nur eine kleine, subjektive Auswahl ohne jegliche Wertung in Bezug auf nicht zitierte Literatur dar, weil wir es nicht für sinnvoll halten, Einsteiger mit zu vielen Hinweisen zu konfrontieren.

Die folgende Übersicht zeigt, dass die einzelnen Kapitel weitgehend unabhängig voneinander gelesen werden können. Das Kapitel 1 enthält grundlegende Rechentechniken. Lediglich die Kapitel 4, 5 und 6 (Funktionen einer und mehrerer Variablen) bauen naturgemäß aufeinander auf. Bei den Funktionen mehrerer Variablen wird an einigen Stellen die lineare Algebra aus dem Kapitel 3 benötigt, der Abschnitt über die Integralrechnung im Ergänzungskapitel 7 setzt die Kenntnis der Differentialrechnung aus dem Kapitel 5 voraus.



Unsere Kollegen Torsten Finke, Matthias Gehrke, Gerd von Harten, Bianca Krol, Karsten Lübke, Nils Mahnke, Eva Schwarzenberg und Klemens Waldhör haben Teile des Buches gelesen und uns wertvolle Hinweise zur Verbesserung gegeben. Die Leiter der Module mit mathematischen Inhalten an der FOM Hochschule, Torsten Finke, Matthias Gehrke und Michael Göke, haben uns bei der Abstimmung des Stoffes auf die Lehrinhalte an der FOM Hochschule unterstützt. Ihnen allen gilt unser herzlicher Dank. Wären wir allen Hinweisen gefolgt, hätten wir sicher ein zu umfangreiches Lehrbuch geschrieben. Schließlich möchten wir dem Prorektor für Forschung der FOM Hochschule, Thomas Heupel, und dem Springer Gabler-Verlag für die Aufnahme des Buches in die Reihe FOM-Edition danken.

Trotz aller Sorgfalt sind wir nicht so vermessen zu glauben, dass das Buch aus dem Stand heraus fehlerfrei ist. Wir bitten daher jeden, der (auch kleinere) Fehler, Unklarheiten oder andere Unzulänglichkeiten findet, sie uns mitzuteilen ([lehrbuch.mathematik@fom.de](mailto:lehrbuch.mathematik@fom.de)).

Siegen und Hamburg

Thomas Christiaans  
Matthias Ross

**Interessenkonflikt** Die Autor\*innen haben keine relevanten Interessenskonflikte im Zusammenhang mit dieser Publikation.

---

# Inhalt

<b>Symbole</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Grundlagen</b> .....	<b>1</b>
1.1 Zahlenmengen, Intervalle und Symbole .....	1
1.2 Grundrechenarten und Klammern .....	3
1.3 Bruchrechnung .....	5
1.4 Potenzrechnung, Wurzeln und Logarithmen .....	9
1.5 Gleichungen und Ungleichungen .....	13
1.6 Prozentrechnung .....	22
1.7 Summenzeichen .....	24
1.8* Stellenwertsysteme .....	27
Literaturhinweise .....	30
<b>2 Finanzmathematik</b> .....	<b>31</b>
2.1 Ganzjährige Zins- und Zinseszinsrechnung .....	31
2.2 Unterjährige Zins- und Zinseszinsrechnung .....	34
2.2.1 Unterjährige Zinsrechnung .....	34
2.2.2 Gemischte Verzinsung und nichtganzzahlige Exponenten .....	37
2.2.3 Unterjähriger Zinseszins und Effektivzins .....	41
2.3 Äquivalenzprinzip .....	48
2.4 Rentenrechnung .....	55
2.4.1 End- und Barwerte periodischer Zahlungen .....	55
2.4.2 Tilgungsrechnung .....	67
2.4.3 Festverzinsliche Wertpapiere .....	77
Literaturhinweise .....	79
<b>3 Lineare Algebra</b> .....	<b>81</b>
3.1 Lineare Gleichungssysteme .....	81
3.2 Matrizen .....	91
3.2.1 Matrixalgebra .....	91
3.2.2* Rang einer Matrix .....	101
3.2.3* Determinanten .....	103
3.3 Lineare Produktionsmodelle .....	107
3.3.1 Lineare Produktionsprozesse .....	107
3.3.2 Leontief-Modell .....	113
3.3.3 Lineare Produktionsprozesse und Leontief-Modell .....	118
3.4 Lineare Optimierung .....	121
Literaturhinweise .....	126
<b>4 Funktionen einer Variablen</b> .....	<b>127</b>
4.1 Grundbegriffe .....	127
4.2 Eigenschaften von Funktionen .....	133
4.3 Wichtige Funktionstypen .....	140
4.3.1 Lineare Funktionen .....	140
4.3.2 Polynome .....	147
4.3.3 Gebrochen rationale Funktionen .....	155
4.3.4 Potenzfunktionen .....	159
4.3.5 Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	161
4.3.6* Trigonometrische Funktionen .....	168
Literaturhinweise .....	173

<b>5</b>	<b>Differentialrechnung</b> .....	<b>175</b>
5.1	Differentialquotient und Ableitung .....	175
5.1.1	Ableitung von Funktionen .....	175
5.1.2*	Tangentengleichung und Differentiale .....	180
5.1.3	Wichtige Ableitungsregeln .....	184
5.2	Kurvendiskussion .....	193
5.3	Ökonomische Anwendungen .....	202
5.4	Ein ausführlicherer Blick auf Extremwerte .....	218
	Literaturhinweise .....	228
<b>6</b>	<b>Funktionen mehrerer Variablen</b> .....	<b>229</b>
6.1	Grundlegende Darstellungsformen .....	229
6.1.1	Horizontalschnitte .....	229
6.1.2	Vertikalschnitte .....	237
6.2	Differentialrechnung .....	239
6.3	Implizite Funktionen .....	250
6.3.1	Eine abhängige Variable .....	250
6.3.2*	Mehrere abhängige Variablen .....	254
6.4*	Homogenität und Konkavität .....	258
6.4.1*	Homogenität .....	258
6.4.2*	Konkavität und Konvexität .....	260
6.5	Optimierungsprobleme .....	263
6.5.1	Optimierung ohne Nebenbedingungen .....	263
6.5.2	Optimierung mit Nebenbedingungen .....	268
6.5.3*	Umhüllendensätze .....	276
6.5.4*	Hinreichende Bedingungen und Verallgemeinerungen .....	280
6.6	Ökonomische Anwendungen .....	286
6.6.1	Gewinnmaximierung .....	286
6.6.2*	Produktionsfunktion .....	291
	Literaturhinweise .....	294
<b>7</b>	<b>Ergänzungen im Überblick</b> .....	<b>295</b>
7.1	Logik .....	295
7.1.1	Aussagenlogik .....	295
7.1.2	Prädikatenlogik .....	304
7.1.3	Mathematische Beweistechniken .....	307
7.2	Mengen .....	310
7.3	Iterative Nullstellenbestimmung .....	316
7.4	Integralrechnung .....	320
7.4.1	Unbestimmtes Integral .....	320
7.4.2	Bestimmtes Integral .....	324
7.5	Differential- und Differenzgleichungen .....	331
7.6	Wahrscheinlichkeitsrechnung .....	343
7.6.1	Grundlagen .....	343
7.6.2	Bedingte Wahrscheinlichkeiten .....	349
7.6.3	Kombinatorik .....	357
7.6.4	Zufallsvariablen .....	361
7.7	Software .....	378
	Literaturhinweise .....	379
	<b>Literatur</b> .....	<b>381</b>
	<b>Index</b> .....	<b>383</b>

# Symbole

## Allgemeine Hinweise

Diese Liste enthält nur die häufig verwendeten Symbole. In der Mengenlehre werden Großbuchstaben generell für Mengen, Kleinbuchstaben für Elemente verwendet. Analoges gilt in der Wahrscheinlichkeitsrechnung für Ereignisse und Ergebnisse sowie in der Matrizenrechnung für Matrizen und Vektoren. Funktionen werden allgemein als  $y = f(x)$  geschrieben, in Anwendungen jedoch mit aussagekräftigeren Symbolen. In einer Nachfragefunktion steht etwa  $x$  für die Menge und  $p$  für den Preis. Statt  $x = f(p)$  schreiben wir dann  $x = x(p)$ .

## Vergleichssymbole

$=$	gleich	$\geq$	größer oder gleich
$\approx$	ungefähr gleich	$<$	kleiner
$\neq$	ungleich	$\leq$	kleiner oder gleich
$>$	größer		

## Häufig verwendete griechische Buchstaben

$\alpha$	alpha	$\pi$	pi
$\beta$	beta	$\Pi$	Pi
$\gamma$	gamma	$\rho$	rho
$\delta$	delta	$\sigma$	sigma
$\Delta$	Delta	$\Sigma$	Sigma
$\epsilon, \varepsilon$	epsilon	$\phi$	phi
$\eta$	eta	$\Phi$	Phi
$\lambda$	lambda	$\omega$	omega
$\mu$	mü	$\Omega$	Omega
$\nu$	nü		

## Mengen und Logik

$(a, b)$	offenes Intervall von $a$ bis $b$	$\cup$	Vereinigungsmenge
$[a, b]$	abgeschlossenes Intervall	$\setminus$	Differenz von Mengen
$(a, b]$	halboffenes Intervall	$\bar{A}$	Komplement der Menge $A$
$[a, b)$	halboffenes Intervall	$\emptyset$	leere Menge
$\{a, b\}$	Menge mit den Elementen $a$ und $b$	$\in$	Element von
$\mathbb{N}$	Menge der natürlichen Zahlen	$\wedge$	logisches „und“
$\mathbb{N}_0$	natürliche Zahlen einschließlich 0	$\vee$	logisches „oder“
$\mathbb{R}$	Menge der reellen Zahlen	$\bar{p}$	Negation von $p$
$\mathbb{R}^2$	reelle Zahlenebene	$\rightarrow$	Konditional
$\mathbb{Z}$	Menge der ganzen Zahlen	$\leftrightarrow$	Bikonditional
$\subset$	Teilmenge	$\Rightarrow$	Implikation
$\cap$	Schnittmenge	$\Leftrightarrow$	Äquivalenz
		$\forall$	für alle
		$\exists$	es gibt

**Finanzmathematik**

$A$	Annuität	$q = 1 + i$	Aufzinsungsfaktor
$i$	Zinssatz	$r$	nachschüssige Rentenrate
$i_{\text{nom}}$	Nominalzinssatz	$r'$	vorschüssige Rentenrate
$i_{\text{eff}}$	Effektivzinssatz	$R_0, R_n$	Bar- und Endwert
$i'$	konformer Periodenzinssatz		nachschüssige Rente
$K_0$	Startkapital	$R'_0, R'_n$	Bar- und Endwert
$K_t$	Kapital zum Zeitpunkt $t$		vorschüssige Rente
$K_n$	Endkapital	$S$	Kreditbetrag
$n$	Laufzeit	$Z$	Zinsen

**Lineare Algebra**

$A$	Matrix	$x$	Spaltenvektor
$A^T$	transponierte Matrix	$x^T$	Zeilenvektor
$A^{-1}$	inverse Matrix	$x^T y$	Skalarprodukt zweier Vektoren
$\det(A)$	Determinante der Matrix $A$		
$ A $	Determinante der Matrix $A$	$x \cdot y$	Skalarprodukt zweier Vektoren
$\text{Rg}(A)$	Rang der Matrix $A$		
$E$	Einheitsmatrix	$\Sigma$	Summenzeichen

**Funktionen**

$D$	Definitionsbereich	$\Delta y, \Delta x$	Änderungen
$e$	$= 2,71828 \dots$ Eulersche Zahl	$f(x_1, x_2)$	Funktion $f$ von $x_1$ und $x_2$
$\lim$	Grenzwert	$f_{x_1}(x_1, x_2)$	partielle Ableitung nach $x_1$
$\ln$	natürlicher Logarithmus	$\frac{\partial y}{\partial x_1}$	partielle Ableitung nach $x_1$
$f(x)$	Funktion $f$ von $x$	$dy, dx_1, dx_2$	Differentiale
$f'(x)$	erste Ableitung	$\int$	Integral
$\frac{dy}{dx}$	erste Ableitung	$\eta, \varepsilon$	Elastizität
$dy, dx$	Differentiale	$\infty$	unendlich

**Wahrscheinlichkeitsrechnung**

$A$	Ereignis	$E(X)$	Erwartungswert von $X$
$P(A)$	Wahrscheinlichkeit von $A$	$\mu(X)$	Erwartungswert von $X$
$P(A B)$	bedingte Wahrscheinlichkeit	$\text{Var}(X)$	Varianz von $X$
$n!$	Fakultät	$\sigma^2(X)$	Varianz von $X$
$\binom{n}{k}$	Binomialkoeffizient	$X \sim B(n; p)$	$X$ ist binomialverteilt
$X$	Zufallsvariable	$X \sim N(0; 1)$	$X$ ist standardnormalverteilt
$P(X \leq x)$	Wahrscheinlichkeit, dass $X$ kleiner oder gleich $x$ ist	$\Phi(x)$	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung