

# Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

## Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

---

Die Verfasser:

### **Kurt Bohner**

Studium der Mathematik und Physik an der Universität Konstanz

### **Roland Ott**

Studium der Mathematik an der Universität Tübingen

### **Ronald Deusch**

Lehrauftrag Mathematik am BSZ Bietigheim-Bissingen

Studium der Mathematik an der Universität Tübingen

### **Stefan Rosner**

Lehrauftrag Mathematik an der Kaufmännischen Schule in Schwäbisch Hall

Studium der Mathematik an der Universität Mannheim

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG behält sich eine Nutzung ihrer Inhalte für kommerzielles Text- und Data Mining (TDM) im Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor. Für den Erwerb einer entsprechenden Nutzungserlaubnis wenden Sie sich bitte an [copyright@merkur-verlag.de](mailto:copyright@merkur-verlag.de).

Fast alle in diesem Buch erwähnten Hard- und Softwarebezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen.

\* \* \* \* \*

### **Bildnachweise**

Umschlag: kleines Bild rechts oben: Africa Studio - [stock.adobe.com](https://stock.adobe.com)

kleines Bild rechts unten: kiwi1902 - [Fotolia.com](https://www.fotolia.com)

Es war leider nicht möglich, alle Rechteinhaber ausfindig zu machen. Berechtigte Ansprüche werden selbstverständlich nach den üblichen Konditionen abgegolten.

4. Auflage 2019

© 2005 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung:

MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: [info@merkur-verlag.de](mailto:info@merkur-verlag.de)

Internet: [www.merkur-verlag.de](http://www.merkur-verlag.de)

Merkur-Nr. 0119-04

ISBN 978-3-8120-0119-9

# Vorwort

## Vorbemerkungen

Der vorliegende Band ist ein Arbeitsbuch für den Mathematikunterricht in den Berufsfachschulen aller Schultypen.

Aufgrund des neuen Lehrplans (2019) wurden neue Unterrichtsmethoden berücksichtigt. So soll die Mathematik auch mit **neuen Medien** erlernt werden, z. B. durch **Lehr- und Lernvideos** und **Geogebra-Arbeitsblätter**.

Die Schüler in den Berufsfachschulen haben unterschiedliche Vorkenntnisse. Um die Schüler dennoch möglichst auf gleiches Wissensniveau zu bringen und damit gleiche Ausgangsbedingungen für den Mathematikunterricht zu schaffen, beginnen die Kapitel mit anschaulichen, einfachen Beispielen. Die Einführungsbeispiele sind oft Beispiele aus dem Alltag, sodass ein Bezug zur Praxis hergestellt wird.

Der Stoff wird danach schrittweise anhand von weiteren Musterbeispielen mit ausführlichen und kommentierten Lösungen erarbeitet. Dabei legen die Autoren großen Wert auf die Verknüpfung von Anschaulichkeit und sachgerechter mathematischer Darstellung. Die übersichtliche Präsentation und die methodische Aufarbeitung bieten dem Schüler die Möglichkeit, Unterrichtsinhalte selbstständig zu erschließen bzw. sich anzueignen. Der Lernerfolg wird positiv beeinflusst.

Jede Lerneinheit schließt mit einer ausreichenden Anzahl von Aufgaben ab. Diese sind zur Ergebnissicherung und Übung gedacht und auch als Hausaufgaben geeignet. Die Aufgaben eignen sich zum Einüben des Stoffes und regen zur Bearbeitung neuer mathematischer Fragestellungen an.

Am Ende eines jeden Kapitels findet der Schüler eine Zusammenfassung, die den Stoff in übersichtlicher Darstellung auf das Wesentliche konzentriert. Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und ein Test, die es dem Schüler ermöglichen, den Stoff zu festigen und zu vertiefen, beenden die Kapitel. Das Buch schließt mit einem Kapitel Prüfungsvorbereitung ab.

Begleitend zu diesem Band werden ein Arbeitsheft (ISBN 978-3-8120-2119-7) und eine Formelsammlung (ISBN 978-3-8120-1119-8) angeboten. Das Arbeitsheft soll Schüler und Lehrer durch Aufgaben zur Wiederholung und Vertiefung unterstützen.

Hinweise und Anregungen, die zur Verbesserung beitragen, werden dankbar aufgegriffen.

Die Verfasser

## Der Aufbau dieses Buches

Jedes Hauptkapitel beginnt mit **Modellierung einer Situation**, die die Schüler/innen eigenverantwortlich und selbstorganisiert bearbeiten können. Die Modellierungsaufgaben werden im Anhang ausführlich gelöst. Der Stoff in den einzelnen Kapiteln wird schrittweise anhand von **Musterbeispielen mit ausführlichen Lösungen** erarbeitet. Dabei legen die Autoren großen Wert auf die Verknüpfung von Anschaulichkeit und sachgerechter mathematischer Darstellung. Die übersichtliche Präsentation und die methodische Aufarbeitung beeinflusst den Lernerfolg positiv und bietet dem Schüler die Möglichkeit, Unterrichtsinhalte selbstständig zu erschließen bzw. sich anzueignen.

Kompetenzorientierte Fragestellungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad ermöglichen es dem Schüler, den Stoff zu festigen und zu vertiefen. Beispiele und Probleme aus dem Alltag, aus der Wirtschaft und der Technik stellen einen praktischen Bezug her.

Jede Lerneinheit endet mit einer umfassenden Anzahl von Aufgaben und einem „**Test zur Überprüfung Ihrer Grundkenntnisse**“. Diese sind zur Ergebnissicherung und Übung gedacht, aber auch als Hausaufgaben geeignet. Die Aufgaben „**Test zur Überprüfung Ihrer Grundkenntnisse**“ werden im Anhang ausführlich gelöst.

**Modellierung einer Situation**

Die Familie Carone möchte ein Haus bauen. Für den Kauf des Grundstücks benötigt sie einen Kreditschritt von 20 000 €. Die Laufzeit beträgt 6 Monate.

Es werden von drei Banken Angebote eingereicht.

Angebot	Angebot B	Angebot C
Zinssatz 1,50 %	Zinssatz 2,25 %	Zinssatz 2,25 %
Provision 2,00 %	Provision 2,00 %	Provision 2,00 %

Die Grundfläche des Hauses ist ein Rechteck mit 80 m<sup>2</sup>.  
Die Baukosten betragen 1000 € pro m<sup>2</sup>.  
Die Baukosten betragen 1000 € pro m<sup>2</sup>.  
Die Baukosten betragen 1000 € pro m<sup>2</sup>.



**2.1 Lineare Gleichungen**

**2.1.1 Lösen von Linearen Gleichungen**

**Beispiel 1**

Gegeben ist die Gleichung  $5x - 2 + 2x = 14$ .  
Berechnen Sie die Lösungsmenge.

**Lösung**

Zwei x werte alleine auf einer Seite stehen.

**Umschreiben**

Auf beiden Seiten 2 addieren:

$$5x - 2 + 2x + 2 = 14 + 2$$

$$5x + 2x = 16$$

$$7x = 16$$

Auf beiden Seiten 7x dividieren:

$$\frac{7x}{7} = \frac{16}{7}$$

$$x = \frac{16}{7}$$

Beide Seiten durch 3 teilen:

$$\frac{16}{7} \cdot \frac{3}{3} = \frac{48}{7}$$

Die Gleichung hat die Lösung  $x = \frac{48}{7}$ .

**104. M. Aufgabe**

**Aufgaben**

1. Tragen Sie die fehlenden Zahlen ein.

	1. Kathete	2. Kathete
a)	3	4
b)	5	6
c)	5,5	2,4

2. Berechnen Sie den Flächeninhalt eines Dreiecks mit der Diagonale  $a = 7$  cm.

3. Wie lautet der Satz des Pythagoras für die nachfolgenden Hohl Dreiecke?



**Anwendungen von Geraden**

**Test zur Überprüfung Ihrer Grundkenntnisse**

1. Gegeben ist die Gerade  $g$  durch ihre Gleichung  $3x + 2y = 6$ .  
Zeichnen Sie die Gerade  $g$  in ein Koordinatensystem ein und berechnen Sie die Schnittpunkte von  $g$  mit den Koordinatenachsen.

2. Gegeben ist die Gerade  $g$  mit  $y = \frac{1}{2}x + 1$ .  
a) Berechnen Sie die Achsenabschnitte.  
b) Zeichnen Sie die Gerade in ein Koordinatensystem.  
c) Liegt der Punkt  $P(10; -1)$  auf der Geraden  $g$ ?  
d) Eine  $g$  parallele Gerade  $h$  schneidet die  $x$ -Achse in  $x = 3$ .  
Bestimmen Sie die Gleichung von  $h$ .

3. Bestimmen Sie die Geradengleichungen mithilfe der Abbildung.  
Bestimmen Sie die Koordinaten von  $S$ .



3. Bestimmen Sie die Lösung.

$$x + 2 = 5$$

$$x - 2 = 8 - 5x$$

$$3x + 4 = -12$$

$$x - 1 = x$$

$$\frac{1}{2}x + 4 = -3$$

$$x = -2$$

$$x = 2$$

$$x = -10$$

$$x = 0$$

$$x = 1$$

**Beispiel 1**

Gegeben ist eine Strecke  $AB$  mit Mittelpunkt  $M$ . Zeichnen Sie einen Halbkreis mit Mittelpunkt  $M$  durch  $A$  und  $B$ . Währen Sie Punkte  $C$  auf dem Halbkreis aus und zeichnen Sie in den Kreis die zugehörigen Dreiecke  $ABC$  ein. Was für Dreiecke sind?

**Lösung**

Der Winkel bei  $C$  ist immer ein rechter Winkel.



Für das Depressions  $P$  von  $A$ :  $P(x) = 1 - P(x) + 1 - 2x$

**Beachten Sie (Laplace-Formel)**

Lind ein Laplace-Experiment vor, so gilt für die Wahrscheinlichkeit  $P$  eines Ereignisses  $E$ :  $P(E) = \frac{\text{Anzahl der günstigen Fälle}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}}$

Kurzschreibweise:  $P(E) = \frac{n(E)}{n(\Omega)}$



Für **Aufgaben mit dem Download-Logo** stehen ausführliche Lösungen zum Download bereit. Sie finden diese in der Mediathek zum Buch auf unserer Webseite <http://www.merkur-verlag.de>.



Um das Lernen mit dem Buch zu unterstützen und zu fördern, werden **Lehr- und Lernvideos** sowie **interaktive Geogebra-Arbeitsblätter** angeboten, die z. B. direkt am mobilen Gerät abgerufen werden können.

**Definitionen, Festlegungen, Merksätze** und mathematisch wichtige **Grundlagen** sind in Rot gekennzeichnet.

# Inhaltsverzeichnis

## I Termumformungen 11

1	Terme	12
1.1	Einführung	12
1.2	Gliedern und Umformen von Termen	14
1.2.1	Addition und Subtraktion von Termen	14
1.2.2	Multiplikation von Termen	21
1.2.3	Vereinfachung von Termen mit Brüchen	31
2	Potenzrechnung	33
2.1	Potenzen mit natürlichen Hochzahlen	33
2.2	Potenzen mit negativen ganzen Hochzahlen	41
2.3	Zehnerpotenzen	43

## II Gleichungen 48

1	Einführung	49
2	Lineare Gleichungen	52
2.1	Lösen von linearen Gleichungen	52
2.2	Umstellung von Formeln	58
2.2.1	Formeln in Geometrie und Technik	58
2.2.2	Prozentrechnung	59
2.2.3	Zinsrechnung	62
3	Bruchgleichungen	68
4	Quadratische Gleichungen	71
4.1	Einführung	71
4.2	Lösung einer quadratischen Gleichung	72
4.3	Anwendungen	79

## III Geometrie 83

1	Satz des Thales	84
2	Symmetrie und Spiegelung, Kongruenz zweier Figuren	87
3	Ähnliche Figuren	92
4	Strahlensätze	94
4.1	1. Strahlensatz	94
4.2	2. Strahlensatz	96
5	Volumen und Oberflächeninhalte	98
5.1	Kegel	98
5.2	Kugel	101

5.3 Vertiefung .....	103
5.3.1 Satz des Pythagoras .....	103
5.3.2 Volumen und Oberflächeninhalte von Quader, Zylinder und Pyramide .....	107
6 Sinus, Kosinus und Tangens .....	119
6.1 Sinus .....	119
6.2 Kosinus .....	123
6.3 Tangens .....	126
6.4 Anwendungen .....	129

**IV Wahrscheinlichkeitsrechnung 139**

1 Zufallsexperiment .....	140
1.1 Einstufiges Zufallsexperiment .....	140
1.2 Zweistufiges Zufallsexperiment .....	142
2 Ereignisse .....	144
3 Wahrscheinlichkeit .....	147
3.1 Definition der Wahrscheinlichkeit .....	147
3.2 Wahrscheinlichkeit bei Gleichverteilung (Laplace-Experiment) .....	151
3.3 Wahrscheinlichkeit bei zweistufigen Zufallsexperimenten .....	154
3.4 Erwartungswert .....	159

**V Geraden 164**

1 Ursprungsgeraden .....	165
2 Die Steigung einer Geraden .....	168
3 Geraden mit der Gleichung $y = mx + b$ .....	171
4 Aufstellen von Geradengleichungen .....	175
4.1 Aufstellen von Geradengleichungen aus Punkt und Steigung .....	175
4.2 Aufstellen von Geradengleichungen aus zwei Punkten .....	178
5 Schnittpunkte .....	182
5.1 Schnittpunkte von Gerade und Koordinatenachsen .....	182
5.2 Schnittpunkte von zwei Geraden .....	186
6 Anwendungen von Geraden .....	191

**VI Lineare Gleichungssysteme 198**

1 Einführung .....	199
2 Zeichnerische Lösung eines linearen Gleichungssystems .....	200
3 Rechnerische Lösung eines linearen Gleichungssystems .....	202
4 Anwendungen .....	206

**VII Parabeln 208**

1	Normalparabel .....	209
2	Abbildungen der Normalparabel .....	211
2.1	Streckung und Verschiebung in y-Richtung .....	211
2.2	Verschiebung in x- und y-Richtung .....	216
3	Schnittpunkte .....	221
3.1	Schnittpunkte einer Parabel mit den Koordinatenachsen .....	221
3.2	Schnittpunkte von Parabel und Gerade .....	230
3.3	Schnittpunkte von zwei Parabeln .....	234
4	Anwendungen von Parabeln .....	239
5	Darstellung nicht-quadratischer Zusammenhänge .....	242
5.1	Exponentielles Wachstum .....	242
5.2	Sinuskurve .....	245

**VIII Prüfungsvorbereitung 248****IX Anhang 254**

1	Lösungen der Modellierungen und Tests .....	254
2	Mathematische Zeichen .....	265
3	Geogebra- und Videoverzeichnis .....	266
4	Stichwortverzeichnis .....	269
	Abbildungsverzeichnis .....	272