



Schellberg



# Mathematik

Lern- und Übungsbuch  
für die BFS 2





## INHALT DIGITAL+

- **Grundlagen:** Als Wiederholung stehen Aufgaben aus mathematischen Grundlagenbereichen zur Verfügung.
- **Übungen:** Zusätzliche Übungsaufgaben unterstützen die Schülerinnen und Schüler beim Erlernen neuer Rechenverfahren.



Die ergänzenden digitalen Materialien finden Sie in unserem virtuellen Medienregal EUROPATHEK kostenlos unter

**[www.europathek.de](http://www.europathek.de)**

Öffnen Sie [www.europathek.de](http://www.europathek.de) auf Ihrem Gerät (PC/MAC, Smartphone oder Tablet). Melden Sie sich mit Ihrem Nutzerkonto (bestehend aus E-Mail-Adresse und Passwort) an. Sofern Sie noch nicht über ein eigenes Nutzerkonto verfügen, können Sie sich kostenlos registrieren.

**Durch die Eingabe des folgenden Codes schalten Sie das Medienpaket in Ihrer EUROPATHEK frei.**

VEL-6CK8-RSW2-SGGY

EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für wirtschaftliche Bildung

# Mathematik

## Lern- und Übungsbuch für die BFS 2

Scellberg

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL  
Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselderger Straße 23  
42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 24985



**Autor**

Daniel Schellberg, Köln

**Verlagslektorat**

Anke Hahn

1. Auflage 2019

Druck 5 4 3 2 1

ISBN 978-3-8085-2498-5

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2019 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlag und Satz: Typework Layoutsatz & Grafik GmbH, 86167 Augsburg

Umschlagkonzept: tiff.any GmbH, 10999 Berlin

Umschlagfoto: © adam121 – stock.adobe.com

Druck: Drukarnia Dimograf Sp. z o.o., 43-300 Bielsko-Biała (PL)

---

# Vorwort

**Mathematik – Lern- und Übungsbuch für die BFS 2** ist ein Arbeitsbuch für Schülerinnen und Schüler der Berufsfachschule 2 (B2), mit dem Ziel des mittleren Schulabschlusses (Fachoberschulreife) am Berufskolleg für Wirtschaft und Verwaltung.

Das Arbeitsbuch orientiert sich am **Bildungsplan zur Erprobung für die Berufsfachschule NRW, Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung**, der zum Erwerb von beruflichen Kenntnissen, Fertigkeiten und Abschlüssen der Sekundarstufe I führt (Bildungsgänge der Anlage B APO-BK).

Der Mathematikunterricht soll den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in den strukturellen Aufbau der Mathematik vermitteln. Um gleichzeitig das im Bildungsplan verankerte pädagogische Leitziel zu erreichen, müssen die Schülerinnen und Schüler eine umfassende Handlungskompetenz entwickeln. Die unterrichtliche Umsetzung erfolgt dabei auf der Grundlage unterschiedlicher Anforderungssituationen.

## Konzept

Die Inhalte der im Bildungsplan verankerten Anforderungssituationen werden in dem vorliegenden Arbeitsbuch in **Lernsituationen** erarbeitet und folgenden **Übungssituationen** gefestigt. Die Lern- und Übungssituationen beschreiben realitätsbezogene Aufgaben und Problemstellungen aus der Welt der drei Freunde Lea, Metin und Jakob. Alle drei befinden sich noch am Beginn ihrer beruflichen Ausbildung und geben den Schülerinnen und Schülern sowohl einen Einblick in private als auch unternehmerische Alltagssituationen. Die hierzu angegebenen Ausbildungsbetriebe und gemachten Angaben sind fiktiv und stehen in keinem Zusammenhang mit real existierenden Unternehmen.

## Gemeinsamer Weg von Lernenden und Lehrenden

Die Phasen der Problemerkennung, die Bearbeitung und die letztendlichen Lösungen der Lernsituationen sind ein gemeinsamer Weg von Lernenden und Lehrenden. Auf diesem Weg gibt die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern unterschiedliche mathematische Mittel und Werkzeuge an die Hand, mit denen die Schülerinnen und Schüler in Zukunft eigenständig agieren. Das vorliegende Arbeitsbuch unterstützt diesen Prozess auf zweierlei Weise: Es steht der Lehrperson in der unterrichtlichen Gestaltung zur Seite und bietet den Schülerinnen und Schülern das nötige Wissen, gepaart mit entsprechenden Übungen. In den Übungssituationen trainieren die Schülerinnen und Schüler somit **eigenständiges Handeln** und entwickeln auf diese Weise die **vier Kompetenzkategorien** (Wissen, Fertigkeit, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit) weiter.

## Digitales Zusatzmaterial

Zusätzlich verfügt der vorliegende Titel über digitales Zusatzmaterial. Dabei handelt es sich sowohl um **Wiederholungen zu mathematischem Grundlagenwissen** wie beispielsweise Bruchrechnung und Termumformungen als auch um zusätzliches Aufgaben- und Unterrichtsmaterial. Nähere Informationen zum Abrufen der digitalen Zusatzmaterialien erfahren Sie auf der vorderen Umschlaginnenseite (Inhalte DIGITAL+).

## Praxistest bestanden

Die Lern- und Übungssituationen sind seit dem Schuljahr 2017/18 in der Didaktischen Jahresplanung an der Lehrereinrichtung des Autors implementiert und werden im Unterricht erfolgreich eingesetzt.

## Ihr Feedback ist uns wichtig

Wenn Sie mithelfen möchten, dieses Buch für die kommenden Auflagen zu verbessern, schreiben Sie uns unter [lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de).

Ihre Hinweise und Verbesserungsvorschläge nehmen wir gerne auf.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Anforderungssituation 1</b>	7
<b>1.1 Verteilungsrechnung</b>	8
Übungssituation 1	10
Übungssituation 2	15
Übungssituation 3	16
Übungssituation 4	17
<b>1.2 Dreisatz</b>	22
<b>Lernsituation 1.2.1 – Proportionaler Dreisatz</b>	22
Übungssituation 5	24
Übungssituation 6	25
Übungssituation 7	26
Übungssituation 8	26
Übungssituation 9	27
Übungssituation 10	28
<b>Lernsituation 1.2.2 – Antiproportionaler Dreisatz</b>	29
Übungssituation 11	30
Übungssituation 12	30
Übungssituation 13	32
<b>Lernsituation 1.2.3 – Zusammengesetzter Dreisatz</b>	32
Übungssituation 14	33
Übungssituation 15	34
<b>Anforderungssituation 2</b>	35
<b>2.1 Prozentrechnung mit vermindertem Grundwert</b>	36
Übungssituation 16	38
<b>2.2 Prozentrechnung mit vermehrtem Grundwert</b>	39
Übungssituation 17	41
Übungssituation 18	42
Übungssituation 19	43
<b>Anforderungssituation 3</b>	47
<b>3.1 Bezugspreiskalkulation</b>	48
Übungssituation 20	52
Übungssituation 21	54
Übungssituation 22	56

Übungssituation 23 .....	58
Übungssituation 24 .....	60
<b>3.2 Verkaufspreiskalkulation .....</b>	<b>62</b>
Übungssituation 25 .....	64
Übungssituation 26 .....	66
Übungssituation 27 .....	68
Übungssituation 28 .....	70
Übungssituation 29 .....	71
<b>Anforderungssituation 4 .....</b>	<b>73</b>
<b>4.1 Finanzierung .....</b>	<b>74</b>
Übungssituation 30 .....	77
Übungssituation 31 .....	79
<b>4.2 Kapitalaufbau .....</b>	<b>81</b>
<b>Anforderungssituation 5 .....</b>	<b>85</b>
<b>5.1 Beschreibende Statistik .....</b>	<b>86</b>
<b>Lernsituation 5.1.1 – Grundlagen der beschreibenden Statistik .....</b>	<b>86</b>
Übungssituation 32 .....	91
Übungssituation 33 .....	92
<b>Lernsituation 5.1.2 – Grafische Darstellung von Daten .....</b>	<b>93</b>
Übungssituation 34 .....	95
Übungssituation 35 .....	97
<b>Lernsituation 5.1.3 – Statistische Kenngrößen .....</b>	<b>98</b>
Übungssituation 36 .....	100
Übungssituation 37 .....	102
Übungssituation 38 .....	103
Übungssituation 39 .....	104
<b>5.2 Stochastik .....</b>	<b>105</b>
<b>Lernsituation 5.2.1 – Wahrscheinlichkeiten .....</b>	<b>105</b>
Übungssituation 40 .....	108
<b>Lernsituation 5.2.2 – Baumdiagramme .....</b>	<b>110</b>
Übungssituation 41 .....	112
Übungssituation 42 .....	113
Übungssituation 43 .....	114
Übungssituation 44 .....	115
Übungssituation 45 .....	116

<b>Anforderungssituation 6</b> .....	119
<b>6.1 Lineare Funktionen</b> .....	120
<b>Lernsituation 6.1.1 – Lineare Kostenverläufe</b> .....	120
Übungssituation 46 .....	123
Übungssituation 47 .....	124
Übungssituation 48 .....	125
Übungssituation 49 .....	126
Übungssituation 50 .....	127
Übungssituation 51 .....	128
<b>Lernsituation 6.1.2 – Schnittpunktberechnung (kritische Menge)</b> .....	129
Übungssituation 52 .....	131
Übungssituation 53 .....	133
Übungssituation 54 .....	134
Übungssituation 55 .....	135
<b>Lernsituation 6.1.3 – Lineare Gewinnanalyse</b> .....	136
Übungssituation 56 .....	141
Übungssituation 57 .....	142
Übungssituation 58 .....	143
Übungssituation 59 .....	144
<b>Lernsituation 6.1.4 – Marktanalyse</b> .....	145
Übungssituation 60 .....	151
Übungssituation 61 .....	154
Übungssituation 62 .....	156
Übungssituation 63 .....	158
<b>6.2 Quadratische Funktionen</b> .....	159
<b>Lernsituation 6.2.1 – Quadratische Gewinnanalyse</b> .....	159
Übungssituation 64 .....	169
Übungssituation 65 .....	171

# Anforderungssituation 1

## Verteilungsrechnung & Dreisatz

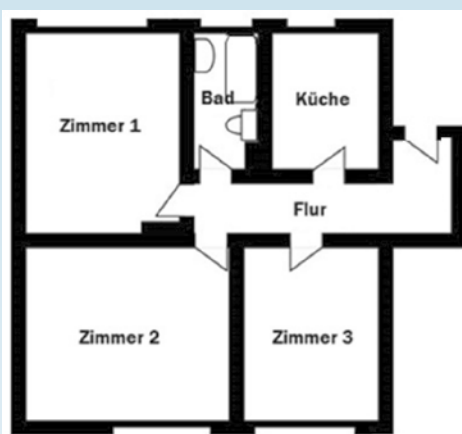


## 1.1 Verteilungsrechnung

### Einführungssituation

Metin hat im vergangenen Schuljahr die Berufsfachschule 1 abgeschlossen und sich erfolgreich um einen Ausbildungsplatz zum Kaufmann im Einzelhandel beworben.

Die Ausbildung absolviert er bei der SportsWorld Cologne GmbH. Die SportsWorld Cologne GmbH ist ein Sportartikelfachgeschäft mit Sitz in Köln. Da Metin nun sein eigenes Geld verdient, möchte er mit seinen Freunden Lea und Jakob eine Wohngemeinschaft gründen. Nach langem Suchen haben die drei eine schöne 3-Zimmer-Wohnung gefunden.



Zimmer 1	18,00 m <sup>2</sup>
Zimmer 2	21,00 m <sup>2</sup>
Zimmer 3	14,00 m <sup>2</sup>
Bad	6,00 m <sup>2</sup>
Küche	9,00 m <sup>2</sup>
Flur	12,00 m <sup>2</sup>

### Aktivbereich



	A	B	C	D	E	F
1	<b>Betriebs- und Heizkostenabrechnung</b>					
2						
3	Heizkosten	1 789,92 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Wärmemesseinheiten (WME)			
4	Wasserkosten	2 908,40 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Personenzahl			
5	sonstige Nebenkosten	963,00 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Quadratmeter			
6						
7		<b>WME</b>	<b>Personen</b>	<b>Quadratmeter</b>		
8	<b>Wohnung Nr. 1</b>	60	3	80,00 m²		
9	<b>Wohnung Nr. 2</b>	51	2	56,00 m²		
10	<b>Wohnung Nr. 3</b>	55	2	75,00 m²		
11	<b>Wohnung Nr. 4</b>	98	4	110,00 m²		
12						



## Übungssituation 1



Auf der Einweihungsparty von Metins WG lernen Sie Dana kennen. Dana hat am 01. August eine Ausbildung zur Immobilienkauffrau begonnen und berichtet Ihnen voller Begeisterung von den aktuellen Ausbildungsinhalten. Dana erzählt Ihnen, dass sie in den letzten Wochen Wohnungsbesichtigungen geplant und auch mit durchgeführt hat. Außerdem hat sie bei der Aufsetzung des Mietvertrages geholfen und die Mietpreise kalkuliert.

Werfen wir gemeinsam einen Blick in Danas Aufgabenbereiche:



Die Laaser-Wohnungsverwaltung GmbH in Köln hat aktuell drei leerstehende Wohnungen in ihrem Bestand. Die Wohnungen befinden sich in unterschiedlichen Objekten. Aufgrund der Nähe der drei Objekte zur Universität und den Wünschen der Hauseigentümer wurde vereinbart, die Wohnungen zimmerweise an Studenten zu vermieten.

Danas Ausbilder bittet darum, die zu veranschlagenden Kaltmieten je Zimmer zu berechnen und eine Kalkulation der Nebenkosten anhand der Verbrauchszahlen des vergangenen Jahres durchzuführen. Die Nebenkosten sollen zu gleichen Teilen auf die vermieteten Zimmer aufgeschlagen werden.

### Objekt 1

#### Zülpicher Straße

Wohnung

2. Etage, rechts

Kaltmiete: 621,00 Euro

Zimmer 1: 7,00 m<sup>2</sup>

Zimmer 2: 14,50 m<sup>2</sup>

Zimmer 3: 21,50 m<sup>2</sup>

Bad/WC: 5,50 m<sup>2</sup>

Küche: 7,50 m<sup>2</sup>

Flur: 13,00 m<sup>2</sup>

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Betriebs- und Heizkostenabrechnung</b>					
2	<b>Objekt 1 / Zülpicher Straße</b>					
3						
4	Heizkosten	2 427,60 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Wärmemesseinheiten (WME)			
5	Wasserkosten	1 946,88 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Personenzahl			
6	sonstige Nebenkosten	1 922,40 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Quadratmeter			
7						
8	<b>Wohnung</b>	<b>WME</b>	<b>Personen</b>	<b>Quadratmeter</b>		
9	Erdgeschoss	104	4	93,00 m <sup>2</sup>		
10	1. Etage / links	67	1	56,00 m <sup>2</sup>		
11	1. Etage / rechts	85	2	79,00 m <sup>2</sup>		
12	2. Etage / links	74	2	59,00 m <sup>2</sup>		
13	2. Etage / rechts	90	3	69,00 m <sup>2</sup>		

**Aktivbereich**

*Berechnungen für das Objekt 1 – Zülpicher Straße*



## Übungssituation 1 (Fortsetzung)



### Objekt 2

<b>Luxemburger Straße</b>	Zimmer 1:	12,03 m <sup>2</sup>	Bad/WC:	5,50 m <sup>2</sup>
Wohnung	Zimmer 2:	11,69 m <sup>2</sup>	Küche:	7,50 m <sup>2</sup>
1. Etage, links	Zimmer 3:	8,19 m <sup>2</sup>	Flur:	13,00 m <sup>2</sup>
Kaltmiete: 575,10 Euro				

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Betriebs- und Heizkostenabrechnung</b>					
2	<b>Objekt 2 / Luxemburger Straße</b>					
3						
4	Heizkosten	1 411,20 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Wärmemesseinheiten (WME)			
5	Wasserkosten	1 251,60 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Personenzahl			
6	sonstige Nebenkosten	1 483,20 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Quadratmeter			
7						
8	<b>Wohnung</b>	<b>WME</b>	<b>Personen</b>	<b>Quadratmeter</b>		
9	Erdgeschoss	79	2	79,18 m <sup>2</sup>		
10	1. Etage / links	52	3	63,90 m <sup>2</sup>		
11	1. Etage / rechts	31	1	29,45 m <sup>2</sup>		
12	Dachgeschoss	34	1	33,47 m <sup>2</sup>		
13						

### Objekt 3

<b>Engelbertstraße</b>	Zimmer 1:	11,50 m <sup>2</sup>	Bad/WC:	3,89 m <sup>2</sup>
Wohnung	Zimmer 2:	9,60 m <sup>2</sup>	Flur:	6,35 m <sup>2</sup>
1. Etage	Wohnzimmer:	19,05 m <sup>2</sup>	Balkon:	3,50 m <sup>2</sup>
Kaltmiete: 658,23 Euro	Küche:	5,41 m <sup>2</sup>		

Bei der Wohnflächenberechnung dürfen Balkone und Terrassen maximal zur Hälfte angerechnet werden. Im hier vorliegenden Fall wurde die Hälfte des Balkons für die Wohnflächenberechnung angesetzt.

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Betriebs- und Heizkostenabrechnung</b>					
2	<b>Objekt 3 / Engelbertstraße</b>					
3						
4	Heizkosten	1 218,00 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Wärmemesseinheiten (WME)			
5	Wasserkosten	937,80 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Personenzahl			
6	sonstige Nebenkosten	1 109,52 Euro	<u>Verteilungsschlüssel:</u> Quadratmeter			
7						
8	<b>Wohnung</b>	<b>WME</b>	<b>Personen</b>	<b>Quadratmeter</b>		
9	Erdgeschoss	51	2	57,20 m <sup>2</sup>		
10	1. Etage	50	2	59,30 m <sup>2</sup>		
11	2. Etage	44	1	37,60 m <sup>2</sup>		
12						

Berechnungen für das Objekt 2 – Luxemburger Straße

## Aktivbereich

### Berechnungen für das Objekt 3 – Engelbertstraße



## Übungssituation 2



Derzeit führt die Laaser-Wohnungsverwaltung GmbH in ihren Mietobjekten diverse Modernisierungen durch. Im Rahmen dieser Renovierungsarbeiten werden die Bodenbeläge in einem Drei-Parteien-Mietshaus erneuert. Es wurde festgelegt, dass mit Ausnahme von Küche und Bad in allen Zimmern Eichenlaminat verlegt wird.



Frau Weißbach, die Mieterin aus dem Erdgeschoss, wünscht sich statt des herkömmlichen Laminats jedoch lieber einen hochwertigen Parkettboden. Es wurde vereinbart, dass die daraus entstehenden Mehrkosten für das Material und die Verlegung des Parketts der Mieterin in Rechnung gestellt werden.

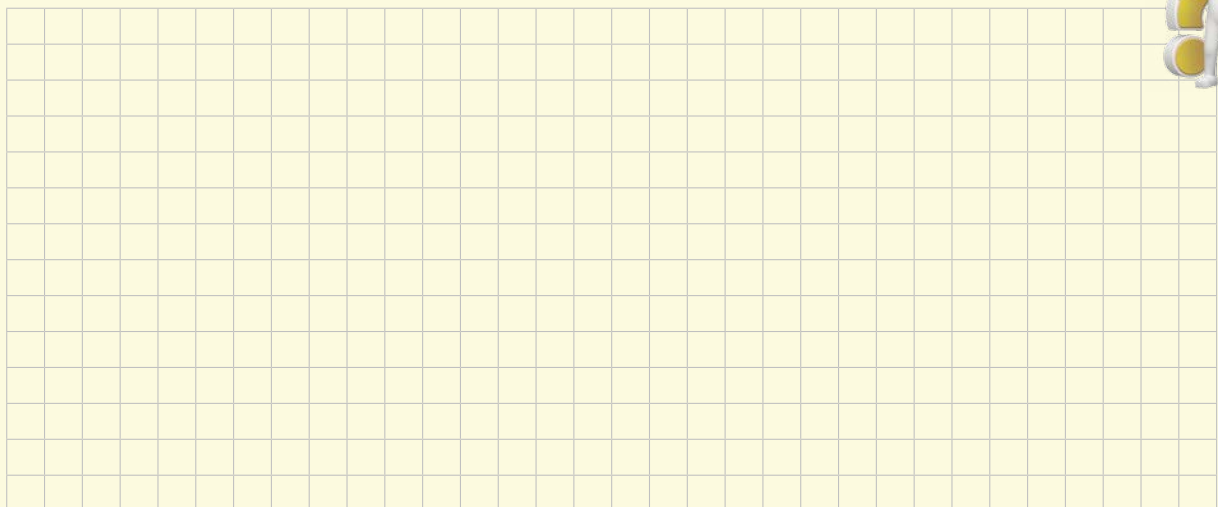
Danas Ausbilder bittet darum, die gesamten Materialkosten zu kalkulieren und zu ermitteln, welcher Betrag Frau Weißbach in Rechnung gestellt werden kann.

	A	B	C	D
1	<b>Objekt Heinsbergstraße</b>			
2				
3	<b>Wohnung</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Küche</b>	<b>Bad</b>
4	Erdgeschoss	54,30 m <sup>2</sup>	9,75 m <sup>2</sup>	6,55 m <sup>2</sup>
5	1. Etage	48,70 m <sup>2</sup>	7,60 m <sup>2</sup>	5,10 m <sup>2</sup>
6	2. Etage	41,40 m <sup>2</sup>	5,45 m <sup>2</sup>	4,95 m <sup>2</sup>

Laminatboden Comfort Eiche: 14,99 Euro/m<sup>2</sup>

Parkettboden Eiche-Deluxe: 26,49 Euro/m<sup>2</sup>

## Aktivbereich





Metin: „Also offensichtlich habe ich am wenigsten ausgegeben. Na dann sagt mir mal, was ihr noch an Geld von mir bekommt.“

## Aktivbereich



## Übungssituation 4



Die erste Woche in der Berufsfachschule ist vorbei und Sie haben sich in Ihrer neuen Klasse gut eingelebt. Am Wochenende treffen Sie sich mit Metin, um ihm von Ihren ersten Erfahrungen, den neuen Lehrern und den neuen Fächern zu erzählen.

Metin: „Und wie läuft's?“

Sie: „Bisher eigentlich ganz gut. Im Fach Geschäftsprozesse lernen wir die unterschiedlichen Unternehmensformen kennen und ich habe erzählt, dass mein Kumpel seine Ausbildung gerade bei einer GmbH begonnen hat.“

Metin: „Dieser Kumpel bin dann ja wohl ich. Also falls du Fragen zur GmbH hast oder zu irgendeiner anderen Unternehmensform: Frag mich! Ich musste darüber gerade erst eine Präsentation für meinen Unterricht in der Berufsschule erstellen.“

Sie: „Oh, gut zu wissen. Kannst du mir vielleicht erklären, wie das mit der Gewinnverteilung funktioniert? Anscheinend gibt's da Unterschiede zwischen der GmbH und der OHG. Wir behandeln das Thema nämlich nicht nur im Fach Geschäftsprozesse, sondern auch in Mathe.“

Metin: „Na klar – kein Problem! Ich hatte mir dazu mehrere Beispiele überlegt und in meiner Präsentation vorgestellt. Wir können die ja mal zusammen durchrechnen.“

## Gewinnverteilung



### GmbH

Bei einer GmbH erfolgt die Gewinnverteilung nach dem Verhältnis der Geschäftsanteile (falls im Gesellschaftsvertrag nicht eine andere Verteilung vereinbart wurde).

§ 29 Abs. 3 GmbHG

Der Gewinn einer GmbH wird allerdings nicht automatisch verteilt. Die Gesellschafter müssen die Höhe des zu verteilenden Gewinns erst beschließen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass Teile des Gewinns nicht verteilt werden und stattdessen in das Unternehmen fließen.

§ 46 Nr. 1 GmbHG

### OHG

In der Regel wird die Gewinnverteilung zwischen den OHG-Gesellschaftern individuell im Gesellschaftsvertrag geregelt. Ist dies jedoch nicht der Fall, wird der Gewinn nach der gesetzlichen Regelung verteilt.

Nach § 121 HGB erhält jeder Gesellschafter  $\frac{4}{100}$  (vier Hundertstel) seiner Kapitaleinlage. Der restliche Gewinn wird nach Köpfen verteilt. Ein möglicher Verlust wird ebenfalls nach Köpfen verteilt.

## Übungssituation 4 (Fortsetzung)



**Unternehmen 1**  
**Metins Phantasie GmbH**

Gesellschafter	Kapitaleinlage in €
Metin	40 000,00
Aleyna	30 000,00
Sebastian	10 000,00

Im Gesellschaftsvertrag wurde geregelt, dass die Gewinnverteilung nach den Kapitalanteilen erfolgen soll. Im abgelaufenen Geschäftsjahr wurde ein Gewinn in Höhe von 120 000,00 Euro erwirtschaftet. Der Gewinn soll in voller Höhe ausgeschüttet werden.

## Aktivbereich

