

Nuding ■ Ulbrich

Fachmathematik

Bäckerei und Konditorei

$$\begin{array}{r} 2 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

Lösungen zu

**Fachmathematik
Bäckerei
und Konditorei**

Helmut Nuding · Klaus Ulbrich

Konzeptionelle Koordinierung:
Helmut Nuding

Handwerk und Technik · Hamburg

ISBN 978-3-582-66978-0

Best.-Nr. 40107

Ebook mit Lösungen – X/10. Auflage

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich oder durch bundesweite Vereinbarungen zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Verlag Handwerk und Technik GmbH,

Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 63 05 00, 22331 Hamburg – 2021

E-Mail: info@handwerk-technik.de – Internet: www.handwerk-technik.de

Umschlagbilder: Fotolia Deutschland, Berlin, © www.fotolia.de: 1 (HLPhoto), 2 (Ray);

StockFood GmbH, München: 3 (Kirchherr, Jo)

Satz: Type & Design, Olaf Schlierf, 29331 Lachendorf

Inhaltsverzeichnis

1	Wiederholung der Grundrechenarten	5	8	Das Durchschnitts- und Mischungsrechnen ...	45
1.1	Die Addition (das Zusammenzählen)	5	8.1	Das Durchschnittsrechnen	45
1.2	Die Subtraktion (das Abziehen)	6	8.1.1	Einfacher Durchschnitt	45
1.3	Die Multiplikation (das Malnehmen)	7	8.1.2	Gewogener Durchschnitt	45
1.4	Die Division (das Teilen)	8	8.2	Das Mischungsrechnen	48
2	Kassenbericht	10	8.2.1	Mischung mit zwei Sorten	48
3	Wiederholung des Bruchrechnens	14	8.2.2	Mischung mit mehr als zwei Sorten	52
3.1	Das Erweitern und Kürzen von Brüchen	14	9	Das Prozentrechnen	58
3.2	Das Addieren und Subtrahieren von Brüchen	15	9.1	Berechnen des Prozentwertes	58
3.3	Das Multiplizieren von Brüchen	17	9.2	Berechnen des Prozentsatzes	59
3.4	Das Dividieren von Brüchen	18	9.3	Berechnen des Grundwertes	60
3.5	Umwandeln von Brüchen in Dezimalzahlen und umgekehrt	19	9.4	Prozentrechnen auf Hundert (vom vermehrten Grundwert) ...	62
4	Der Taschenrechner	20	9.5	Prozentrechnen im Hundert (vom verminderten Grundwert)	65
5	Größen und Einheiten	22	9.6	Rabatt und Skonto – Rechnungserstellung	67
5.1	Längeneinheiten	22	9.6.1	Rabatt und Skonto abziehen	67
5.2	Flächeneinheiten und Flächenberechnungen	22	9.6.2	Rechnung erstellen	72
5.3	Volumeneinheiten und Volumeberechnungen	24	10	Das Zinsrechnen	78
5.4	Masseneinheiten (Gewichte) ...	25	10.1	Berechnen der Zinsen	78
6	Das Dreisatzrechnen	28	10.2	Berechnen von Kapital, Zinssatz und Zeit	82
6.1	Einfacher Dreisatz mit geradem Verhältnis	28	10.2.1	Berechnen des Kapitals	82
6.2	Einfacher Dreisatz mit ungeradem Verhältnis	30	10.2.2	Berechnen des Zinssatzes	83
6.3	Zusammengesetzter Dreisatz ...	35	10.2.3	Berechnen der Zeit	85
7	Das Verteilungsrechnen ...	38	10.3	Die effektive Verzinsung beim Ausnutzen von Skonto	90
7.1	Verteilung nach ganzen Anteilen	38	10.4	Die Effektivverzinsung	92
7.2	Verteilung nach Bruchteilen	40	10.4.1	Die Effektivverzinsung bei Krediten	92
11	Nährstoff- und Nährwertberechnungen	95	12	Die Lohnabrechnung	106

13	Mehltypen – Ausmahlungsgrad	112
13.1	Der Ausmahlungsgrad	112
13.2	Mehltypen	113
14	Die Herstellung von Teigen und Massen	116
14.1	Umrechnen von Rezepturen (Rechnen mit Schlüsselzahlen)	116
14.2	Vom Rezepturgewicht zum Teiggewicht	119
14.2.1	Die Teigausbeute	122
14.2.2	Die Teigeinlage	126
14.3	Temperaturberechnen bei der Teigerstellung	129
14.3.1	Berechnen der Teigtemperatur	129
14.3.2	Berechnen der Zugustemperatur	130
14.4	Sauerteigberechnungen	132
14.4.1	Die zu versäuernde Mehlmenge	132
14.4.2	Die Dreistufenführung	133
14.4.2.1	Berechnen der Mehlmengen bei dreistufigen Sauerteigführungen	133
14.4.2.2	Berechnen eines Führungsschemas für eine dreistufige Sauerteigführung	136
14.4.3	Weitere Sauerteigführungen	138
14.5	Vom Teiggewicht zum Gebäckgewicht	142
14.6	Die Volumenausbeute	147
14.7	Energiekosten bei der Herstellung von Teigen und Massen	152
14.7.1	Energiekosten bei der Herstellung	152
14.7.2	Energiekostenvergleich	156
14.7.3	Arbeitsplanung – Backofenbelegung	157
14.7.4	Energie und Umwelt	160

15	Gewichtsabweichungen und Austrocknungsverluste	163
15.1	Das Verkaufsgewicht	163
15.2	Gewichtsabweichungen bei Frischbrot	165
15.3	Austrocknungsverluste	166
16	Qualitätsrichtlinien in Bäckereien und Konditoreien	168
17	Spezialitäten aus Bäckerei und Konditorei	172
17.1	Arbeiten mit Zucker	172
17.1.1	Umrechnen von Zuckerlösungen	172
17.1.2	Flüssigzucker – kristalliner Zucker	173
17.2	Arbeiten mit Kuvertüre und kakaohaltiger Fettglasur	175
17.3	Arbeiten mit Marzipan	177
17.4	Herstellung von Speiseeis	178
18	Die Kalkulation	181
18.1	Berechnen des Ladenpreises	181
18.2	Berechnen des Café-Preises	189
18.3	Die Rückkalkulation	194
18.4	Wertschöpfung	214
18.5	Deckungsbeitrag	217
19	Der Handelsaufschlag und die Handelsspanne	218
19.1	Bruttohandelsaufschlag und Bruttohandelsspanne	218
19.2	Nettohandelsaufschlag und Nettohandelsspanne	224
20	Die Abschreibung	232
21	Statistik – grafische Darstellungsformen	237

1 Wiederholung der Grundrechenarten

1.1 Die Addition (das Zusammenzählen)

Seite 5 **1** a) 2 227,25 € b) 1 340,6 kg c) 4 231 Stück

2 a) 49 c) 247 028 e) 191 530
 b) 599 d) 2 042 286 f) 14 920

Seite 6 **3**

Weizenbrote	360
Mischbrote	463
Roggenbrote	284
Tafelbrötchen	4 123
Milchbrötchen	669
Spezialbrötchen	247
Süße Stückchen	466
Kuchen (Stücke)	329

4 a) 26,35 € c) 5 693,11 €
 b) 57,90 € d) 1 984,02 €

5

400,00 €
700,00 €
425,00 €
130,00 €
215,00 €
+ 127,19 €
<u>1 997,19 €</u>

6

Tag	Rechnungsbetrag
01.	367,95 €
03.	257,87 €
04.	129,00 €
05.	1 005,67 €
08.	402,30 €
10.	351,84 €
11.	222,45 €
12.	1 213,00 €
15.	319,98 €
17.	250,25 €
18.	175,80 €
19.	2 101,05 €
22.	450,20 €
24.	629,70 €
25.	350,00 €
+ 26.	1 835,34 €
<u>Endsumme:</u>	<u>10 062,40 €</u>

7

12,000 kg	Weizenmehl
1,320 kg	Zucker
1,200 kg	Marzipanrohmasse
4,800 kg	Backmargarine
0,840 kg	Hefe
0,180 kg	Salz
0,060 kg	Gewürze
2,400 kg	Milch
7,200 kg	Rosinen
3,000 kg	Mandeln
1,200 kg	Zitronat
0,600 kg	Orangeat
+ 0,100 kg	Rum
<u>34,900 kg</u>	<u>Rezepturgewicht</u>

1.2 Die Subtraktion (das Abziehen)

Seite 7 **1** a) 149,14 € b) 543,69 € c) 463,20 €

2 32,55 €

3 a) 1 705 c) 4 616 e) 400
 b) 26 d) 83 f) 460,533

Seite 8 **4** a) 75,46 € b) 82,86 € c) 75,45 € d) 74,60 €

5 12,50 €
 4,80 €
 7,20 €
 18,60 €
 9,60 €
 14,50 €
 3,20 €
 6,70 €
 24,20 €
 10,70 €
 4,80 €
 3,60 €
 7,20 €
 12,20 €
 3,20 €
 4,80 €
 17,40 €
 + 9,60 €

 174,80 € Einnahmen

 279,40 € Kassenbestand
 - 100,00 € Wechselgeld
 - 174,80 € Einnahmen

 4,60 € Trinkgeld

6 a + b)

Monat	WM 550	WM 1050	Roggenm.	sonstige M.	Monatsbetrag
Januar	450,60 €	570,00 €	365,50 €	845,64 €	⇒ 2231,74 €
Februar	648,50 €	748,20 €	512,30 €	765,40 €	⇒ 2674,40 €
März	521,47 €	674,45 €	329,35 €	812,75 €	⇒ 2338,02 €
April	731,65 €	620,00 €	497,25 €	1074,48 €	⇒ 2923,38 €
Mai	578,00 €	590,43 €	400,12 €	710,03 €	⇒ 2278,58 €
Juni	529,21 €	643,00 €	570,45 €	701,30 €	⇒ 2443,96 €
Summen	3459,43 €	3846,08 €	2674,97 €	4909,60 €	14890,08 €

c)	1. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	2. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	3. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	4. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	5. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	+ 6. monatl. Pauschalbetrag	2 500,00 €
	= Summe der Pauschalbeträge	15 000,00 €
	- Rechnungsbeträge	14 890,08 €
	= Restguthaben	109,92 €

7	1 564 738,54 € Umsatz
-	748 205,34 € Löhne, Gehälter
-	512 739,87 € Rohstoffe
-	68 407,11 € Strom, Heizung, ...
-	135 227,07 € sonstige K.
=	100 159,15 € Überschuss

1.3 Die Multiplikation (das Malnehmen)

Seite 9	1	a) 366	c) 2 555	e) 106 985,94	g) 166 513,92
		b) 4 875	d) 75	f) 15 059,733	h) 210,4425

2	20	Säcke Weizenmehl	zu je 20,00 €	=	400,00 €
	15	Säcke Roggenmehl	zu je 20,75 €	=	311,25 €
	1 080	Eier	zu je 0,14 €	=	151,20 €
	12,5 kg	Mandeln zu	je 4,30 €	=	53,75 €
	Gesamtbetrag				916,20 €

Seite 10	3	1 275 Tafelbrötchen	· 0,30 € =	382,50 €
		500 Rosenbrötchen	· 0,35 € =	175,00 €
		250 Kaiserbrötchen	· 0,45 € =	112,50 €
		100 Mohnbrötchen	· 0,45 € =	45,00 €
		150 Berliner Landbrote	· 2,80 € =	420,00 €
		75 Roggenbrote	· 3,10 € =	232,50 €
		100 Toastbrote	· 2,35 € =	235,00 €
		50 Baguettes	· 2,50 € =	125,00 €
		+ 120 Käsekuchen	· 28,80 € =	3 456,00 €
		= Rechnungsbetrag		5 183,50 €

4	23 · 26,50 € =	609,50 €
	+ 23 · 12,50 € =	287,50 €
	=	897,00 €

5	12 Plunderstücke	· 0,95 €	= 11,40 €
	5 Stück Obstkuchen	· 1,90 €	= 9,50 €
	4 Stück Butterkremtorte	· 2,30 €	= 9,20 €
	10 Berliner	· 1,10 €	= 11,00 €
	4 Stücke Williamstorte	· 2,50 €	= 10,00 €
	Gesamt		51,10 €

	200,00 €
- Rechnungsbetrag	51,10 €
= Wechselgeld	148,90 €

6	Stück	Artikel	Preis/Packung	⇒	Endpreis
	12	Nudeln, breit	1,78 €	⇒	21,36 €
	15	Nudeln, schmal	1,16 €	⇒	17,40 €
	6	Tortellini	2,30 €	⇒	13,80 €
	8	Lasagne-Platten	2,50 €	⇒	20,00 €
	7	Spätzle	2,78 €	⇒	19,46 €
	23	Pralinenmischung	5,39 €	⇒	123,97 €
	17	Vollmilchschok.	1,10 €	⇒	18,70 €
	32	Nusschokolade	0,99 €	⇒	31,68 €
	42	Weingummi	0,60 €	⇒	25,20 €
	61	Kaugummi, Frucht	0,70 €	⇒	42,70 €
	53	Kaugummi, Mint	0,50 €	⇒	26,50 €
	20	Hustenbonbons	1,78 €	⇒	35,60 €
	Gesamtwert				396,37 €

1.4 Die Division (das Teilen)

- Seite 11 **1**
- | | | | |
|--------|-----------|---------|-----------|
| a) 150 | d) 1517 | g) 445 | j) 0,437 |
| b) 56 | e) 5,005 | h) 415 | k) 0,3786 |
| c) 295 | f) 4,3714 | i) 77,5 | |

- Seite 12 **2**
- a) $24,75 \text{ €} : 14 = 1,7678 = 1,77 \text{ €}$
b) $24,75 \text{ €} : 16 = 1,5468 = 1,55 \text{ €}$
c) $24,75 \text{ €} : 18 = 1,375 = 1,38 \text{ €}$

- 3**
- | | | | |
|------------|-------------|--------------|--------------|
| a) 1,75 kg | c) 5,429 kg | e) 129 Stück | g) 217 Stück |
| b) 10,09 € | d) 5,98 m | f) 4,98 € | |

- 4**
- a) 1 Tag : 378 kg Weizenmehl
6 Tage : $378 \text{ kg} \cdot 6 = \underline{\underline{2\ 268 \text{ kg Weizenmehl}}}$
25 Tage : $378 \text{ kg} \cdot 25 = \underline{\underline{9\ 450 \text{ kg Weizenmehl}}}$
275 Tage : $378 \text{ kg} \cdot 275 = \underline{\underline{103\ 950 \text{ kg Weizenmehl}}}$

- b) $378 \text{ kg} : 3 = \underline{\underline{126 \text{ kg je Geselle}}}$

- 5 a) $636\,961,90 \text{ €} : 278 = \underline{\underline{2\,291,23 \text{ € pro Arbeitstag}}}$
 b) $636\,961,90 \text{ €} : 12 = \underline{\underline{53\,080,16 \text{ € pro Arbeitskraft}}}$
 c) $636\,961,90 \text{ €} : 12 : 278 = \underline{\underline{190,94 \text{ € pro Arbeitskraft und Arbeitstag}}}$

6 a) + b)

5,000 kg	Rosinen	4,80 € :	5	= <u>0,96 €</u>
12,000 kg	Mandeln	51,60 € :	12	= <u>4,30 €</u>
3,250 kg	Pistazienkerne	12,68 € :	3,25	= <u>3,90 €</u>
4,750 kg	Marzipanrohmasse	16,15 € :	4,75	= <u>3,40 €</u>
25,000 kg	Aprikosenkonfitüre	23,50 € :	25	= <u>0,94 €</u>
			108,73 €	
			119,98 € (Gesamtbetrag)	
			- 108,73 €	
			= 11,25 € für 2,5 kg Himbeeren	

Preis für 1 kg Himbeeren: $11,25 \text{ €} : 2,5 = \underline{\underline{4,50 \text{ €}}}$

7 $4\,000 \text{ €} : 160 \text{ €/Monat} = \underline{\underline{25 \text{ Monate}}}$

8 a) München – Stuttgart:

$$\begin{array}{r} 78\,299 \text{ km} \\ - 78\,079 \text{ km} \\ \hline = \underline{\underline{220 \text{ km}}} \end{array}$$

Stuttgart – Hannover:

$$\begin{array}{r} 78\,856 \text{ km} \\ - 78\,299 \text{ km} \\ \hline = \underline{\underline{557 \text{ km}}} \end{array}$$

München – Leipzig:

$$\begin{array}{r} 82\,777 \text{ km} \\ - 82\,352 \text{ km} \\ \hline = \underline{\underline{425 \text{ km}}} \end{array}$$

München – Berlin:

$$\begin{array}{r} 82\,936 \text{ km} \\ - 82\,352 \text{ km} \\ \hline = \underline{\underline{584 \text{ km}}} \end{array}$$

- b) Entfernung München – Leipzig – München: 850 km
 Verbrauch bei 100 km = 15 ℓ
 Verbrauch bei 1 km = 15 ℓ : 100 km = 0,15 ℓ/km
 Verbrauch bei 850 km = 0,15 ℓ/km · 850 km = 127,5 ℓ

$$\begin{array}{r} \text{benötigter Kraftstoff} \quad 127,5 \text{ ℓ} \\ \text{vorhandener Kraftstoff} \quad 15,0 \text{ ℓ} \\ \hline \text{zu tankende Menge} \quad \underline{\underline{112,5 \text{ ℓ}}} \end{array}$$

2 Kassenbericht

Seite 14

- a) abziehen
b) hinzurechnen

- c) hinzurechnen
d) abziehen

- e) hinzurechnen

Kopiervorlage eines Kassenberichtsdruckes für den Unterrichtseinsatz:

Kassenbericht	Datum			Nr.
Kassenbestand bei Geschäftsschluss				Buch- vermerk
Ausgaben im Laufe des Tages	Betrag			
1. Wareneinkäufe und Warennebenkosten				
2. Geschäftsausgaben				
3. Privatentnahmen				
4. Sonstige Ausgaben (z. B. Bankeinzahlungen)				
	Summe			
abzüglich Kassenendbestand des Vortages				
= Kasseneingang				
abzüglich sonstige Einnahmen				
= Bareinnahmen (Tageslosung)				

Kundenzahl _____ Unterschrift _____

2

Kassenbericht			Datum _____		Nr. _____
Kassenbestand bei Geschäftsschluss			1147	85	Buch- vermerk
Ausgaben im Laufe des Tages					
	Betrag				
1. Wareneinkäufe und Warennebenkosten					
Lieferantenrechnung			172	60	
			+172	60	
2. Geschäftsausgaben					
3. Privatentnahmen			150	-	+150
4. Sonstige Ausgaben (z. B. Bankeinzahlungen)					
Bankeinzahlung			250	-	+250
Summe			1720	45	
abzüglich Kassenendbestand des Vortages				-213	90
= Kasseneingang				1506	55
abzüglich sonstige Einnahmen					
= Bareinnahmen (Tageslosung)			1506	55	

Kundenzahl _____ Unterschrift _____

3	Kassenbestand bei Ladenöffnung (= Wechselgeld)	105,25 €
	+ Tageseinnahmen	2 138,15 €
	- Einzahlung Bank	1 500,00 €
	- Lieferanten	205,32 €
		74,50 €
		112,79 €
	- Privatentnahme	392,61 €
	= rechnerischer Kassenbestand	125,00 €
	- tatsächlicher Kassenbestand bei Geschäftsschluss	225,79 €
	= Fehlbetrag	213,89 €
		11,90 €
	errechneter Fehlbetrag	12,65 €
	- tatsächlicher Fehlbetrag	11,90 €
	= Abrechnungsfehler	0,75 €

Ergebnis: Der tatsächliche Fehlbetrag beläuft sich auf 11,90 €, womit sich ein Abrechnungsfehler von 0,75 € ergibt.

4	Kassenbestand bei Geschäftsschluss	637,97 €
	+ Lieferantenrechnung	472,15 €
	+ Privatentnahme	100,00 €
	+ Bankeinzahlung	1 750,00 €
	- Bareinnahmen	2 698,30 €
	= Kassenbestand d. Vortages (= Wechselgeld)	261,82 €

Kassenbericht Datum 11. 7. 20..

Nr. 158

Kassenbestand bei Geschäftsschluss		92 00	Buch- vermerk
Ausgaben im Laufe des Tages			
	Betrag		
1. Wareneinkäufe und Warennebenkosten			
Mehllieferung	225 58		
		225 58	
2. Geschäftsausgaben <i>Aushilfsl./Prospektiv.</i>			
Dekorationsmaterial	20 00		
Kraftstoff/Lieferwagen	48 25		
	72 00	+140 25	
3. Privatentnahmen			
4. Sonstige Ausgaben (z. B. Bankeinzahlungen)			
Bankeinzahlung	1400 00	+1400 00	
	Summe	1857 63	
abzüglich Kassenendbestand des Vortages		-145 56	
= Kasseneingang		1712 07	
abzüglich sonstige Einnahmen			
altes Ladenregal	140 00	-140 00	
= Bareinnahmen (Tageslosung)		1572 07	

Kundenzahl _____ Unterschrift _____

6 Wechselgeld (= Kassenbestand d. Vortages)	160,75 €
+ Bareinnahmen	1 483,65 €
- Rechnung, Obstlieferung	127,32 €
- Rechnung, Getränkelieferung	270,65 €
- Einzahlung Volksbank	875,00 €
= Kassenbestand bei Geschäftsschluss	371,43 €

7 a) Vormittag Laden	1 386,60 €
Vormittag Café	271,25 €
Nachmittag Laden	522,65 €
Nachmittag Café	1 139,95 €
Tageseinnahmen	3 320,45 €
b) Tageseinnahmen	3 320,45 €
+ Wechselgeld (= Kassenbest. d. Vortages)	142,60 €
- Entnahmen	2 377,50 €
= rechnerischer Kassenbestand	1 085,55 €
c) tatsächlicher Kassenbestand	1 094,73 €
- rechnerischer Kassenbestand	1 085,55 €
= Überschuss	9,18 €

8	Wechselgeld (= Kassenbestand d. Vortages)	100,00 €
	+ Tageseinnahmen	2 038,39 €
	- Entnahmen	1 696,65 €
	= rechnerischer Kassenbestand	441,74 €
	- tatsächlicher Kassenbestand	444,49 €
	= Überschuss	2,75 €

9	Kassenbestand d. Vortages (= Wechselgeld)	173,08 €
	+ Tageseinnahmen	2 638,32 €
	- Privatentnahmen	187,50 €
	- Kaminfeger	60,70 €
	- Lieferantenrechnung	99,17 €
	- Lohnvorschuss an Putzhilfe	50,00 €
	- Spende „Rotes Kreuz“	50,00 €
	- Briefmarken	12,50 €
	- Bankeinzahlung	2 250,00 €
	= rechnerischer Kassenbestand	101,53 €

10	Wechselgeld (= Kassenbestand d. Vortages)	142,65 €
	+ Bareinnahmen	1 820,74 €
	- Kassenbestand bei Geschäftsschluss	239,45 €
	= Entnahmen	1 723,94 €

11	Kassenbestand d. Vortages (= Wechselgeld)	137,50 €
	+ Bareinnahmen lt. Kontrollstreifen	2 372,10 €
	- Privatentnahme	115,40 €
	- Lieferung	174,72 €
	- Bankeinzahlung	2 000,00 €
	= rechnerischer Kassenbestand	219,48 €
	- tatsächlicher Kassenbestand	218,43 €
	= Fehlbetrag	1,05 €

3 Wiederholung des Bruchrechnens

- Seite 16 **1** a) echter Bruch d) echter Bruch g) unechter Bruch
b) echter Bruch e) unechter Bruch h) echter Bruch
c) unechter Bruch f) unechter Bruch i) echter Bruch

- 2** a) ungleichnamiger Bruch d) ungleichnamiger Bruch
b) gleichnamiger Bruch e) gleichnamiger Bruch
c) gleichnamiger Bruch f) ungleichnamiger Bruch

3 a) $\frac{9}{4}$ b) $\frac{59}{8}$ c) $\frac{21}{2}$ d) $\frac{92}{5}$ e) $\frac{111}{9}$ f) $\frac{822}{17}$

4 a) 2 c) $12\frac{4}{7}$ e) $13\frac{4}{13}$

b) $4\frac{1}{6}$ d) $8\frac{2}{15}$ f) $12\frac{10}{11}$

3.1 Das Erweitern und Kürzen von Brüchen

Seite 17 **1** a) $\frac{2 \cdot 5}{7 \cdot 5} = \frac{10}{35}$ c) $\frac{4 \cdot 15}{7 \cdot 15} = \frac{60}{105}$ e) $\frac{11 \cdot 3}{15 \cdot 3} = \frac{33}{45}$

b) $\frac{3 \cdot 4}{8 \cdot 4} = \frac{12}{32}$ d) $\frac{13 \cdot 6}{14 \cdot 6} = \frac{78}{84}$ f) $\frac{7 \cdot 8}{11 \cdot 8} = \frac{56}{88}$

2 a) $\frac{16 : 2}{54 : 2} = \frac{8}{27}$ c) $\frac{84 : 6}{174 : 6} = \frac{14}{29}$ e) $\frac{117 : 9}{135 : 9} = \frac{13}{15}$

b) $\frac{69 : 3}{105 : 3} = \frac{23}{35}$ d) $\frac{72 : 18}{162 : 18} = \frac{4}{9}$ f) $\frac{224 : 8}{408 : 8} = \frac{28}{51}$

3 a) $\frac{4 : 2}{6 : 2} = \frac{2}{3}$ c) $\frac{9 : 3}{12 : 3} = \frac{3}{4}$ e) $\frac{264 : 24}{360 : 24} = \frac{11}{15}$

b) $\frac{4 : 4}{8 : 4} = \frac{1}{2}$ d) $\frac{112 : 16}{144 : 16} = \frac{7}{9}$ f) $\frac{19 : 19}{133 : 19} = \frac{1}{7}$

4 a) $20 : 5 = 4 \Rightarrow \frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 4} = \frac{12}{20}$ d) $44 : 11 = 4 \Rightarrow \frac{10 \cdot 4}{11 \cdot 4} = \frac{40}{44}$

b) $35 : 7 = 5 \Rightarrow \frac{5 \cdot 5}{7 \cdot 5} = \frac{25}{35}$ e) $15 : 3 = 5 \Rightarrow \frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 5} = \frac{15}{25}$

c) $42 : 7 = 6 \Rightarrow \frac{7 \cdot 6}{5 \cdot 6} = \frac{42}{30}$ f) $96 : 8 = 12 \Rightarrow \frac{5 \cdot 12}{8 \cdot 12} = \frac{60}{96}$

$$g) 42 : 6 = 7 \Rightarrow \frac{5 \cdot 7}{6 \cdot 7} = \frac{35}{42}$$

$$i) 156 : 12 = 13 \Rightarrow \frac{11 \cdot 13}{12 \cdot 13} = \frac{143}{156}$$

$$h) 308 : 14 = 22 \Rightarrow \frac{11 \cdot 22}{14 \cdot 22} = \frac{242}{308}$$

5

$$a) \frac{14 \cdot 24}{96} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2}$$

$$c) \frac{8 \cdot 32 \cdot 15}{70} = \frac{384}{7} = 54 \frac{6}{7}$$

$$b) \frac{216}{36 \cdot 8} = \frac{3}{4}$$

$$d) \frac{14 \cdot 9 \cdot 24 \cdot 15}{11 \cdot 40 \cdot 21 \cdot 108} = \frac{1}{22}$$

3.2 Das Addieren und Subtrahieren von Brüchen

Seite 19

1

$$a) \frac{1+3+4+5+6}{7} = \frac{19}{7} = 2 \frac{5}{7}$$

$$d) \frac{5+7+11+17}{33} = \frac{40}{33} = 1 \frac{7}{33}$$

$$b) \frac{2+4+6+9+10}{11} = \frac{31}{11} = 2 \frac{9}{11}$$

$$e) 12 \frac{2+1+4+3}{5} = 12 \frac{10}{5} = 14$$

$$c) \frac{1+3+5+9+7}{16} = \frac{25}{16} = 1 \frac{9}{16}$$

$$f) 29 \frac{1+3+4+5}{7} = 29 \frac{13}{7} = 30 \frac{6}{7}$$

2

$$a) \frac{8-3-2-1}{9} = \frac{2}{9}$$

$$d) 2 \frac{19-7-5-3}{24} = 2 \frac{4}{24} = 2 \frac{1}{6}$$

$$b) \frac{23-7-5-3}{24} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

$$e) 5 \frac{5-7-3-1}{8} = 4 \frac{2}{8} = 4 \frac{1}{4}$$

$$c) 2 \frac{11-9-5-3}{12} = 1 \frac{6}{12} = 1 \frac{1}{2}$$

$$f) 4 \frac{12-3-5-8}{17} = 3 \frac{13}{17}$$

3

a) Hauptnenner: 12

$$\Rightarrow \frac{1 \cdot 6}{12} + \frac{2 \cdot 4}{12} + \frac{1 \cdot 3}{12} = \frac{6+8+3}{12} = \frac{17}{12} = 1 \frac{5}{12}$$

b) Hauptnenner: 20

$$\Rightarrow \frac{3 \cdot 4}{20} + \frac{1 \cdot 5}{20} + \frac{2 \cdot 4}{20} + \frac{1 \cdot 10}{20} = \frac{12+5+8+10}{20} = \frac{35}{20} = 1 \frac{3}{4}$$

c) Hauptnenner: 24

$$\Rightarrow \frac{3 \cdot 2}{24} + \frac{5 \cdot 2}{24} + \frac{3 \cdot 3}{24} + \frac{1 \cdot 4}{24} = \frac{6+10+9+4}{24} = \frac{29}{24} = 1 \frac{5}{24}$$

d) Hauptnenner: 720

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \frac{3 \cdot 40}{720} + \frac{3 \cdot 144}{720} + \frac{19 \cdot 36}{720} + \frac{13 \cdot 15}{720} \\ &= \frac{120 + 432 + 684 + 195}{720} = \frac{1431}{720} = 1 \frac{79}{80} \end{aligned}$$

4 a) Hauptnenner: 12

$$\Rightarrow \frac{3 \cdot 3}{12} - \frac{1 \cdot 4}{12} - \frac{1 \cdot 2}{12} = \frac{9 - 4 - 2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

b) Hauptnenner: 60

$$\Rightarrow \frac{13 \cdot 4}{60} - \frac{1 \cdot 15}{60} - \frac{1 \cdot 20}{60} + \frac{3 \cdot 3}{60} = \frac{52 - 15 - 20 - 9}{60} = \frac{8}{60} = \frac{2}{15}$$

c) Hauptnenner: 8

$$\Rightarrow 8 \frac{1 \cdot 4}{8} - 1 \frac{1 \cdot 2}{8} - 2 \frac{3}{8} = 5 \frac{4 - 2 - 3}{8} = 4 \frac{7}{8}$$

d) Hauptnenner: 30

$$\Rightarrow 12 \frac{11 \cdot 2}{30} - 3 \frac{3 \cdot 6}{30} - 1 \frac{2 \cdot 5}{30} = 8 \frac{22 - 18 - 10}{30} = 7 \frac{4}{5}$$

5 a) Hauptnenner: 70

$$\Rightarrow 7 - \frac{2 \cdot 14}{70} - \frac{9 \cdot 5}{70} = 7 - \frac{28}{70} - \frac{45}{70} = 7 - \frac{73}{70} = 5 \frac{67}{70}$$

b) Hauptnenner: 10

$$\Rightarrow 5 \frac{1 \cdot 5}{10} + 4 - \frac{4 \cdot 2}{10} = 9 \frac{5}{10} - \frac{8}{10} = 8 \frac{7}{10}$$

c) Hauptnenner: 240

$$\Rightarrow 2 \frac{6 \cdot 15}{240} - \frac{3 \cdot 48}{240} - \frac{11 \cdot 20}{240} = 2 \frac{90}{240} - \frac{144}{240} - \frac{220}{240} - \frac{206}{240} = \frac{103}{120}$$

d) Hauptnenner: 112

$$\Rightarrow 8 \frac{6 \cdot 7}{112} - 3 \frac{2 \cdot 16}{112} + 9 = 14 \frac{42}{112} - \frac{32}{112} = 14 \frac{10}{112} = 14 \frac{5}{56}$$

e) Hauptnenner: 315

$$\Rightarrow 7 \frac{2 \cdot 45}{315} - 3 \frac{7 \cdot 35}{315} + 2 \frac{8 \cdot 21}{315} = 9 \frac{258}{315} - 3 \frac{245}{315} = 6 \frac{13}{315}$$

f) Hauptnenner: 30

$$\Rightarrow 6 \frac{2 \cdot 6}{30} - 2 \frac{1 \cdot 10}{30} + 1 \frac{1 \cdot 15}{30} = 7 \frac{27}{30} - 2 \frac{10}{30} = 5 \frac{17}{30}$$

3.3 Das Multiplizieren von Brüchen

Seite 20

1 a) $\frac{3 \cdot 2}{5 \cdot 9} = \frac{\overset{1}{\cancel{3}} \cdot 2}{5 \cdot \underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{2}{15}$

f) $\frac{2 \cdot 6 \cdot 4}{3 \cdot 11 \cdot 5} = \frac{2 \cdot \overset{2}{\cancel{6}} \cdot 4}{\underset{1}{\cancel{3}} \cdot 11 \cdot 5} = \frac{16}{55}$

b) $\frac{15 \cdot 34}{17 \cdot 95} = \frac{\overset{3}{\cancel{15}} \cdot \overset{2}{\cancel{34}}}{\underset{1}{\cancel{17}} \cdot \underset{19}{\cancel{95}}} = \frac{6}{19}$

g) $\frac{6 \cdot 4}{1 \cdot 5} = \frac{24}{5} = 4 \frac{4}{5}$

c) $\frac{9 \cdot 5}{10 \cdot 3} = \frac{\overset{3}{\cancel{9}} \cdot \overset{1}{\cancel{5}}}{\underset{2}{\cancel{10}} \cdot \underset{1}{\cancel{3}}} = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$

h) $\frac{3 \cdot 3 \cdot 7}{1 \cdot 6 \cdot 9} = \frac{\overset{1}{\cancel{3}} \cdot \overset{1}{\cancel{3}} \cdot 7}{\underset{2}{\cancel{1}} \cdot \underset{3}{\cancel{6}} \cdot \underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{7}{6} = 1 \frac{1}{6}$

d) $\frac{2 \cdot 21 \cdot 4}{4 \cdot 36 \cdot 7} = \frac{\overset{1}{\cancel{2}} \cdot \overset{3}{\cancel{21}} \cdot \overset{1}{\cancel{4}}}{\underset{2}{\cancel{4}} \cdot \underset{9}{\cancel{36}} \cdot \underset{1}{\cancel{7}}} = \frac{1}{6}$

i) $\frac{9 \cdot 3 \cdot 5}{1 \cdot 5 \cdot 7} = \frac{\overset{1}{\cancel{9}} \cdot \overset{1}{\cancel{3}} \cdot \overset{1}{\cancel{5}}}{\underset{1}{\cancel{1}} \cdot \underset{1}{\cancel{5}} \cdot 7} = \frac{27}{7} = 3 \frac{6}{7}$

e) $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{12 \cdot 25 \cdot 8} = \frac{\overset{1}{\cancel{5}} \cdot \overset{1}{\cancel{4}} \cdot \overset{1}{\cancel{3}}}{\underset{4}{\cancel{12}} \cdot \underset{5}{\cancel{25}} \cdot \underset{2}{\cancel{8}}} = \frac{1}{40}$

2 a) $\frac{9 \cdot 7}{2 \cdot 9} = \frac{\overset{1}{\cancel{9}} \cdot 7}{2 \cdot \underset{1}{\cancel{9}}} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2}$

b) $\frac{77 \cdot 4 \cdot 27}{12 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{\overset{11}{\cancel{77}} \cdot \overset{1}{\cancel{4}} \cdot \overset{9}{\cancel{27}}}{\underset{3}{\cancel{12}} \cdot \underset{1}{\cancel{7}} \cdot \underset{1}{\cancel{8}}} = \frac{99}{8} = 12 \frac{3}{8}$

b) $\frac{12 \cdot 24}{5 \cdot 7} = \frac{288}{35} = 8 \frac{8}{35}$

i) $\frac{18 \cdot 55 \cdot 33}{5 \cdot 9 \cdot 4} = \frac{\overset{1}{\cancel{2}} \cdot \overset{11}{\cancel{18}} \cdot \overset{11}{\cancel{55}} \cdot \overset{3}{\cancel{33}}}{\underset{1}{\cancel{5}} \cdot \underset{1}{\cancel{9}} \cdot \underset{2}{\cancel{4}}} = \frac{363}{2} = 181 \frac{1}{2}$

c) $\frac{15 \cdot 21 \cdot 6}{4 \cdot 5 \cdot 1} = \frac{\overset{3}{\cancel{15}} \cdot \overset{3}{\cancel{21}} \cdot \overset{3}{\cancel{6}}}{\underset{2}{\cancel{4}} \cdot \underset{1}{\cancel{5}} \cdot 1} = \frac{189}{2} = 94 \frac{1}{2}$

d) $\frac{21 \cdot 15 \cdot 3}{5 \cdot 7 \cdot 1} = \frac{\overset{3}{\cancel{21}} \cdot \overset{3}{\cancel{15}} \cdot 3}{\underset{1}{\cancel{5}} \cdot \underset{1}{\cancel{7}} \cdot 1} = 27$

e) $\frac{33 \cdot 35 \cdot 14}{7 \cdot 11 \cdot 3} = \frac{\overset{3}{\cancel{33}} \cdot \overset{5}{\cancel{35}} \cdot \overset{1}{\cancel{14}}}{\underset{1}{\cancel{7}} \cdot \underset{1}{\cancel{11}} \cdot \underset{1}{\cancel{3}}} = 70$

f) $\frac{45 \cdot 22 \cdot 50}{8 \cdot 5 \cdot 9} = \frac{\overset{5}{\cancel{45}} \cdot \overset{11}{\cancel{22}} \cdot \overset{10}{\cancel{50}}}{\underset{4}{\cancel{8}} \cdot \underset{1}{\cancel{5}} \cdot \underset{1}{\cancel{9}}} = \frac{275}{2} = 137 \frac{1}{2}$

g) $\frac{9 \cdot 14 \cdot 50}{2 \cdot 3 \cdot 9} = \frac{\overset{1}{\cancel{9}} \cdot 14 \cdot \overset{25}{\cancel{50}}}{\underset{1}{\cancel{2}} \cdot \underset{1}{\cancel{3}} \cdot \underset{1}{\cancel{9}}} = \frac{350}{3} = 116 \frac{2}{3}$

3.4 Das Dividieren von Brüchen

Seite 21 **1**

$$a) \frac{5 \cdot 9}{12 \cdot 5} = \frac{\overset{1}{\cancel{5}} \cdot \overset{3}{\cancel{9}}}{\underset{4}{\cancel{12}} \cdot \underset{1}{\cancel{5}}} = \frac{3}{4}$$

$$f) \frac{12 \cdot 35}{25 \cdot 21} = \frac{\overset{4}{\cancel{12}} \cdot \overset{7}{\cancel{35}}}{\underset{5}{\cancel{25}} \cdot \underset{3}{\cancel{21}}} = \frac{4}{5}$$

$$b) \frac{10 \cdot 1}{21 \cdot 5} = \frac{\overset{2}{\cancel{10}} \cdot \overset{1}{\cancel{1}}}{\underset{1}{\cancel{21}} \cdot \underset{5}{\cancel{5}}} = \frac{2}{21}$$

$$g) \frac{18 \cdot 4}{1 \cdot 3} = \frac{\overset{6}{\cancel{18}} \cdot \overset{4}{\cancel{4}}}{\underset{1}{\cancel{1}} \cdot \underset{3}{\cancel{3}}} = \frac{24}{1}$$

$$c) \frac{4 \cdot 10}{15 \cdot 7} = \frac{\overset{2}{\cancel{4}} \cdot \overset{5}{\cancel{10}}}{\underset{3}{\cancel{15}} \cdot \underset{7}{\cancel{7}}} = \frac{8}{21}$$

$$h) \frac{23 \cdot 13}{102 \cdot 9} = \frac{299}{918}$$

$$d) \frac{7 \cdot 4}{8 \cdot 3} = \frac{\overset{1}{\cancel{7}} \cdot \overset{4}{\cancel{4}}}{\underset{2}{\cancel{8}} \cdot \underset{3}{\cancel{3}}} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$$

$$i) \frac{15 \cdot 5}{16 \cdot 4} = \frac{75}{64} = 1\frac{11}{64}$$

$$e) \frac{15 \cdot 8}{1 \cdot 5} = \frac{\overset{3}{\cancel{15}} \cdot \overset{8}{\cancel{8}}}{\underset{1}{\cancel{1}} \cdot \underset{5}{\cancel{5}}} = \frac{24}{1}$$

2 a) $\frac{7 \cdot 1}{2 \cdot 6} = \frac{7}{12}$

$$b) \frac{24 \cdot 15}{5 \cdot 2} = \frac{\overset{12}{\cancel{24}} \cdot \overset{3}{\cancel{15}}}{\underset{1}{\cancel{5}} \cdot \underset{2}{\cancel{2}}} = \frac{36}{1}$$

$$c) \frac{40 \cdot 1}{9 \cdot 20} = \frac{\overset{2}{\cancel{40}} \cdot \overset{1}{\cancel{1}}}{\underset{9}{\cancel{9}} \cdot \underset{20}{\cancel{20}}} = \frac{2}{9}$$

$$d) \frac{5 \cdot 7}{1 \cdot 3} = \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3}$$

$$e) \frac{21 \cdot 2}{2 \cdot 9} = \frac{\overset{7}{\cancel{21}} \cdot \overset{1}{\cancel{2}}}{\underset{1}{\cancel{2}} \cdot \underset{9}{\cancel{9}}} = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$$

$$f) \frac{65 \cdot 3}{4 \cdot 10} = \frac{\overset{13}{\cancel{65}} \cdot \overset{3}{\cancel{3}}}{\underset{4}{\cancel{4}} \cdot \underset{10}{\cancel{10}}} = \frac{39}{8} = 4\frac{7}{8}$$

$$g) \frac{165 \cdot 10}{8 \cdot 21} = \frac{\overset{55}{\cancel{165}} \cdot \overset{5}{\cancel{10}}}{\underset{8}{\cancel{8}} \cdot \underset{21}{\cancel{21}}} = \frac{275}{28} = 9\frac{23}{28}$$

$$\text{h) } \frac{2494 \cdot 35}{7 \cdot 74} = \frac{\overset{1247}{\cancel{2494}} \cdot \overset{5}{\cancel{35}}}{\underset{1}{\cancel{7}} \cdot \underset{37}{\cancel{74}}} = \frac{6235}{37} = \underline{\underline{168 \frac{19}{37}}}$$

$$\text{i) } \frac{192 \cdot 8}{7 \cdot 63} = \frac{\overset{64}{\cancel{192}} \cdot \cancel{8}}{\cancel{7} \cdot \underset{21}{\cancel{63}}} = \frac{512}{147} = 3 \frac{71}{147}$$

3.5 Umwandeln von Brüchen in Dezimalzahlen und umgekehrt

- Seite 22 **1** a) $3 : 4 = \underline{0,75}$ g) $23 : 50 = \underline{0,46}$ m) $21 + 3 : 7 = \underline{\text{rd. } 21,429}$
 b) $4 : 5 = \underline{0,8}$ h) $14 : 35 = \underline{0,4}$ n) $128 + 7 : 45 = \underline{\text{rd. } 128,156}$
 c) $3 : 8 = \underline{0,375}$ i) $16 : 17 = \underline{\text{rd. } 0,941}$ o) $27 + 13 : 14 = \underline{\text{rd. } 27,929}$
 d) $5 : 7 = \underline{\text{rd. } 0,714}$ j) $13 : 36 = \underline{\text{rd. } 0,361}$
 e) $7 : 20 = \underline{0,35}$ k) $2 + 3 : 10 = \underline{2,3}$
 f) $15 : 19 = \underline{\text{rd. } 0,789}$ l) $15 + 2 : 5 = \underline{15,4}$

- 2** a) $\frac{3}{10}$ i) $205 \frac{18}{100} = \underline{\underline{205 \frac{9}{50}}}$
 b) $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ j) $67 \frac{16}{100} = \underline{\underline{67 \frac{4}{25}}}$
 c) $\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$ k) $23 \frac{125}{1000} = \underline{\underline{23 \frac{1}{8}}}$
 d) $\frac{125}{1000} = \frac{1}{8}$ l) $119 \frac{81}{100}$
 e) $\frac{45}{1000} = \frac{9}{200}$ m) $2 \frac{375}{1000} = \underline{\underline{2 \frac{3}{8}}}$
 f) $15 \frac{12}{100} = \underline{\underline{15 \frac{3}{25}}}$ n) $14 \frac{55}{100} = \underline{\underline{14 \frac{11}{20}}}$
 g) $\frac{625}{1000} = \frac{5}{8}$ o) $\frac{575}{1000} = \underline{\underline{\frac{23}{40}}}$
 h) $7 \frac{4}{100} = \underline{\underline{7 \frac{1}{25}}}$

4 Der Taschenrechner

Seite 24

Addition:

- | | | |
|---------------|-----------|--------------|
| a) 3 379 | b) 224,59 | c) 2 564,702 |
| d) 1 262,4858 | e) 3,5631 | f) 5 024,493 |
| g) 311,117 | h) 3,1948 | |

Subtraktion:

- | | | |
|------------|------------|------------|
| a) 10,75 | b) 24,649 | c) 51,2137 |
| d) 43,6203 | e) 6,09 | f) -118,48 |
| g) 3,2965 | h) 759,868 | |

Seite 25

Multiplikation:

- | | | |
|----------------|---------------|--------------|
| a) 65 737,5 | b) 1 975,4778 | c) 504 680,4 |
| d) 1 571 938,2 | e) 42,1605 | f) 1,975 |
| g) 56,63115 | h) 83 372,1 | |

Division:

- | | | |
|----------|-----------|----------|
| a) 21 | b) 71,25 | c) 14,35 |
| d) 2,848 | e) 236,28 | f) 22,3 |
| g) 0,475 | h) 103,5 | |

Seite 26

Verknüpfung von Punkt- und Strichrechnungen:

- | | | |
|--------|---------------|--------------|
| a) 116 | b) 1 313 | c) 1 495,5 |
| d) 104 | e) 4 103,20 € | f) 1 681,875 |

Seite 27

Prozentrechnen:

- | | | |
|---------------|--------------|------------|
| a) 10 | b) 27,202 | c) 31,25 |
| d) 561,2 | e) 6 320,4 | f) 844,284 |
| g) 3 153,0262 | h) 1 713,432 | |

Seite 28

Speicherrechnungen:

- | | | |
|--------------|---------------|-------------|
| a) 7 704 | b) - 2 665,57 | c) 2 042,80 |
| d) 24 449,23 | e) 99,44 | f) 2 182,44 |
| g) 511,003 | h) 37 536,921 | |

Vermischte Aufgaben:

- | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|
| 1 a) 645 cm ³ | b) 2 025,75 | c) 1 774,975 |
| d) 1 645,776 | | |

- 2** 4 768 €

- 3** 37,30 €

- 4** a) 27,5 b) 65 c) 28,8
d) 562,95 e) 11,9 f) 24 516,02

- 5** a) 160 Beutel b) 150 Beutel c) 60 Beutel

- 6** a) 7,00 € b) 78,49 €

- 7** a) 6,25 € b) 402,00 € c) 4 824,00 €

- 8** Lotion A: 0,0075 € je ml
Lotion B: 0,0207 € je ml
Lotion C: 0,035 € je ml
Lotion D: 0,0052 € je ml
Ergebnis: Lotion D ist mit 0,0052 € je ml am preiswertesten.

Seite 29 **9** Guthabenstand bzw. Verfügungsbetrag: 816,17 €

- 10** a) 126,75 kg b) 1 461,97 € c) 1 899,66 € d) 637,19 €

- 11** 250-ml-Sprühflasche: 0,0244 € je ml
1-l-Flasche: 0,0095 € je ml
5-l Kanister: 0,0077 € je ml
Ergebnis: Der 5-l-Kanister ist am preisgünstigsten.

Seite 30 **12** a) 255,32 € b) 303,83 €

- 13** Eisbecher: 5
Eislöffelchen: 6
Eiskelch: 40
Früchtebecher: 30
Bananensplitschale: 20
Rechnungsbetrag: 1 427,50 €

5 Größen und Einheiten

5.1 Längeneinheiten

- Seite 32
- 1** a) 0,5 m c) 72 m e) 25,2 m
b) 4,1 m d) 0,75 m f) 24 600 m
- 2** a) 1,5 cm c) 80 cm e) 80 cm
b) 380 cm d) 5 320 cm f) 1 200 000 cm
- 3** a) 85 m c) 88 km e) 0,0487 km g) 800 m
b) 6 800 m d) 0,005 km f) 0,006 m h) 7 m
- 4** a) 1 096,75 cm b) 305,8 cm c) 749,3 cm d) 603,8 cm
- 5** a) 47,26 dm b) 2 309,615 m c) 17 490 mm d) 965 cm

- Seite 33
- 6**
- | | |
|--------------------------|--------|
| Wandhöhe | 2,80 m |
| – Deckenabstand | 0,80 m |
| – Zubehörschrankschranke | 0,60 m |
| – Arbeitsfläche | 0,50 m |
| = Platz für Regale | 0,90 m |
- Regalanzahl: $90 \text{ cm} : 30 \text{ cm}$ (Montageabstand) = 3
- Gesamtregallänge: $4,50 \text{ m} \cdot 3 = \underline{\underline{13,50 \text{ m}}}$
- 7** $87,5 \text{ km} = 87\,500\,000 \text{ mm} = 87\,500\,000\,000 \mu\text{m}$
Durchmesser: $87\,500\,000\,000 \mu\text{m} : 350\,000\,000 = \underline{\underline{250 \mu\text{m}}}$

5.2 Flächeneinheiten und Flächenberechnungen

Flächeneinheiten

- Seite 33
- 1** a) $1\,800 \text{ mm}^2$ b) $185\,000 \text{ mm}^2$ c) $300\,000 \text{ mm}^2$ d) $4\,250\,000 \text{ mm}^2$
- 2** a) 18 cm^2 b) 900 cm^2 c) $25\,300 \text{ cm}^2$ d) 40 cm^2
- Seite 34
- 3** a) $38\,000 \text{ m}^2$ b) $8,74 \text{ m}^2$ c) $2\,850 \text{ m}^2$ d) $750\,000 \text{ m}^2$
- 4** a) $575,2 \text{ dm}^2$ b) $13,46 \text{ m}^2$ c) $214\,550 \text{ mm}^2$ d) $4\,285,5 \text{ cm}^2$

Flächenberechnungen

- Seite 34
- 1** a) Zu verkleidende Fläche:
- | | |
|---|---|
| Boden: $2,40 \text{ m} \cdot 1,80 \text{ m}$ | = $4,32 \text{ m}^2$ |
| 1 Wand: $2,40 \text{ m} \cdot 2,55 \text{ m}$ | = $6,12 \text{ m}^2$ |
| 2 Wände: $6,12 \text{ m}^2 \cdot 2$ | = $12,24 \text{ m}^2$ |
| 1 Wand: $1,80 \text{ m} \cdot 2,55 \text{ m}$ | = $4,59 \text{ m}^2$ |
| 2 Wände: $4,59 \text{ m}^2 \cdot 2$ | = $9,18 \text{ m}^2$ |
| Gesamtfläche | $25,74 \text{ m}^2$ |
| – Abzug für Türen und Fenster | $2,45 \text{ m}^2$ |
| Zu verkleidende Fläche | $\underline{\underline{23,29 \text{ m}^2}}$ |

b) Fliesenfläche: $0,1 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,01 \text{ m}^2$
 Fliesenanzahl: $\frac{\text{zu verkleidende Fläche}}{\text{Fliesenfläche}} = \frac{23,29 \text{ m}^2}{0,01 \text{ m}^2} = \underline{\underline{2\,329}}$

c) Renovierungskosten:
 $2\,329 \text{ Fliesen} \cdot 0,85 \text{ €/Fliese} = 1\,979,65 \text{ €}$
 + Verlegekosten $580,00 \text{ €}$

 Renovierungskosten $2\,559,65 \text{ €}$

2 Fläche: $3,6 \text{ m} \cdot 4,25 \text{ m} = 15,3 \text{ m}^2$
 Renovierungskosten: $15,3 \text{ m}^2 \cdot 28 \text{ €/m}^2 = \underline{\underline{428,40 \text{ €}}}$

Seite 35

3 a) Grundfläche der Bleche: $98 \text{ cm} \cdot 58 \text{ cm} = 5\,684 \text{ cm}^2$
 Grundfläche der Blechkuchenstücke: $11 \text{ cm} \cdot 7 \text{ cm} = 77 \text{ cm}^2$
 Anzahl der Blechkuchen: $5\,684 \text{ cm}^2 : 77 \text{ cm}^2 = 73,82 = \underline{\text{rd. 73 Stück}}$
 Theoretisch könnten rund 73 Blechkuchenstücke auf das Verkaufsblech gesetzt werden.

b) Möglichkeit 1:
 (Blechlänge) $98 \text{ cm} : (\text{Kuchenlänge}) 11 \text{ cm} = 8,91 = \text{rd. 8}$
 (Blecbreite) $58 \text{ cm} : (\text{Kuchenbreite}) 7 \text{ cm} = 8,29 = \text{rd. 8}$
 $\Rightarrow 8 \cdot 8 = 64 \text{ Stück}$

Möglichkeit 2:
 (Blechlänge) $98 \text{ cm} : (\text{Kuchenbreite}) 7 \text{ cm} = 14$
 (Blecbreite) $58 \text{ cm} : (\text{Kuchenlänge}) 11 \text{ cm} = 5,27 = \text{rd. 5}$
 $\Rightarrow 14 \cdot 5 = 70 \text{ Stück}$

Praktisch können maximal 70 Blechkuchenstücke auf das Verkaufsblech gesetzt werden.

4 Fläche = $\frac{a \cdot h}{2} = \frac{125 \cdot 60}{2} = 3\,750 \text{ m}^2$
 Quadratmeterpreis: $82\,500,00 \text{ €} : 3\,750 \text{ m}^2 = \underline{\underline{22,00 \text{ €/m}^2}}$

5 $25\,000\,000\,000\,000 \cdot 0,00013 \text{ mm}^2 = 3\,250\,000\,000 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{3\,250 \text{ m}^2}}$

6 a) Grundfläche des Verkaufsraums: $8,40 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m} = \underline{\underline{31,92 \text{ m}^2}}$

b) Grundfläche der Vitrine: $4,80 \text{ m} \cdot 1,95 \text{ m} = 9,36 \text{ m}^2$
 Berechnung der Regalstellfläche:
 Grundfläche des Verkaufsraums $31,92 \text{ m}^2$
 – Grundfläche der Vitrine $9,36 \text{ m}^2$
 – Eingangsbereich $4,50 \text{ m}^2$

 Stellfläche für Regale $18,06 \text{ m}^2$

7 a) Umfang der Torte: $\pi \cdot d$
 $3,14 \cdot 26 = \underline{\underline{81,64 \text{ cm}}}$
 $81,64 \text{ cm} : 14 = 5,83 \text{ cm} = \text{ca. } 5,8 \text{ cm}$

b) $81,64 \text{ cm} : 16 = \underline{\underline{\text{ca. } 5,1 \text{ cm}}}$

c) $81,64 \text{ cm} : 18 = 4,54 \text{ cm} = \underline{\underline{\text{ca. } 4,5 \text{ cm}}}$

8 a) Grundfläche Backstube = $9,40 \text{ m} \cdot 5,35 \text{ m} = 50,29 \text{ m}^2$
 \Rightarrow die Mindesthöhe der Backstube beträgt 2,75 m

b) Grundfläche Laden = $12,45 \text{ m} \cdot 5,60 \text{ m} = 69,72 \text{ m}^2$
 \Rightarrow die Mindesthöhe des Ladens beträgt 2,75 m

c) Grundfläche Lagerraum Rohstoffe = $3,70 \text{ m} \cdot 5,35 \text{ m} = 19,80 \text{ m}^2$
 \Rightarrow die Mindesthöhe des Lagerraumes Rohstoffe beträgt 2,50 m

5.3 Volumeneinheiten und Volumenberechnungen

Seite 37 **1** a) $3,7 \text{ m}^3$ b) $0,752 \text{ m}^3$ c) $0,023 \text{ m}^3$ d) $0,0275 \text{ m}^3$

2 a) $2\,340\,000 \text{ cm}^3$ b) $70\,000 \text{ cm}^3$ c) $17\,200 \text{ cm}^3$ d) $4,5 \text{ cm}^3$

3 a) $7,5 \text{ m}^3$ b) $9,752 \text{ cm}^3$ c) 780 mm^3 d) $0,02875 \text{ dm}^3$

4 a) $20\,266 \text{ mm}^3$ c) $3,8605 \text{ m}^3$ e) $1\,952 \text{ ml}$
 b) $23\,304 \text{ cm}^3$ d) $507,905 \text{ dm}^3$ f) $3\,404 \text{ ml}$

5 a) $7\,000 \text{ cm}^3$ c) $84\,000 \text{ mm}^3$ e) $1\,200 \text{ l}$
 b) $4\,000 \text{ dm}^3$ d) $1\,800 \text{ ml}$ f) $1\,895 \text{ cm}^3$

Seite 38 **6** a) $145 \text{ l} = 0,145 \text{ m}^3$
 $0,145 \text{ m}^3 \cdot 3,25 \text{ €/m}^3 = \underline{\underline{0,47 \text{ €}}}$
 b) $145 \text{ l} \cdot 4 \cdot 30 = 17\,400 \text{ l} = \underline{\underline{17,4 \text{ m}^3}}$

7 Volumen: $1,6 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 0,45 \text{ m} = 0,216 \text{ m}^3 = \underline{\underline{216 \text{ l Erde}}}$

8 Volumen: $25 \text{ cm} \cdot 12,5 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = \underline{\underline{5\,000 \text{ cm}^3}} = \underline{\underline{5 \text{ l}}}$

9 Volumen: $\pi \cdot r^2 \cdot h$
 $3,14 \cdot 14 \text{ cm} \cdot 14 \text{ cm} \cdot 7,5 \text{ cm} = 4\,615,8 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{\text{rd. } 4,615 \text{ l}}}$

Berechnung der Füllmenge:

$$\frac{4,615 \cdot 2}{3} = \underline{\underline{\text{rd. } 3,077 \text{ l}}}$$

10 Berechnung des benötigten Marzipanvolumens:

Volumen: $\pi \cdot r^2 \cdot h$
 $= 3,14 \cdot 13 \text{ cm} \cdot 13 \text{ cm} \cdot 0,3 \text{ cm} = \text{rd. } 159,2 \text{ cm}^3$

Volumen des Marzipanblocks = $5 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^3$

Berechnung des benötigten Marzipangewichts:

$240,0 \text{ cm}^3 = 200 \text{ g}$

$159,2 \text{ cm}^3 = x \text{ g}$

$x = \frac{200 \cdot 159,2}{240} = 132,67 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. } 133 \text{ g}}}$

- 11** a) $V_{\text{Außenmaße}} = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $3,14 \cdot 2,9 \text{ cm} \cdot 2,9 \text{ cm} \cdot 4,8 \text{ cm}$
 $= 126,756 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{\text{rd. } 127 \text{ cm}^3}}$
- b) $V_{\text{Rauminhalt}} = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $3,14 \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 3,8 \text{ cm} = 11,932 \text{ cm}^3$
 $= \underline{\underline{\text{rd. } 12 \text{ cm}^3}}$
- c) $127 \text{ cm}^3 = 100\%$
 $12 \text{ cm}^3 = x \%$
- $$x = \frac{100 \cdot 12}{127} = 9,45\%$$
- $$100\% - 9,45\% = \underline{\underline{90,55\%}}$$

- 12** Volumen = $9,40 \text{ m} \cdot 5,35 \text{ m} \cdot 2,80 \text{ m} = 140,8 \text{ m}^3$
Höchstzahl der Beschäftigten = $140,8 \text{ m}^3 : 15 \text{ m}^3/\text{Beschäftigter} = \underline{\underline{9 \text{ Beschäftigte}}}$

5.4 Masseneinheiten (Gewichte)

- Seite 40**
- 1** a) 7,5 kg b) 0,125 kg c) 12 000 kg d) 0,04 kg
e) 500 kg
- 2** a) 8 t b) 24,3 t c) 0,758 t d) 0,85 t
- 3** a) 1,8 kg c) 300 kg e) 67,5 t g) 0,025 t
b) 0,34 kg d) 2,02 t f) 0,078 t
- 4** a) 937,5 kg b) 3 306,25 kg
- | | |
|---|---|
| 5 Nettogewicht 1,750 kg | 6 Bruttogewicht 27,5 kg |
| + Tara 0,225 kg | - Tara 2,2 kg |
| Bruttogewicht 1,975 kg | Nettogewicht 25,3 kg |
- 7** a) 0,01235 t b) 125 g c) 700 mg d) 0,0287 kg
e) 0,012 t
- | | |
|---|--|
| 8 Zuladung 445,0 kg | |
| - Fahrgast 1 78,0 kg | |
| - Fahrgast 2 56,0 kg | |
| - Fahrgast 3 84,5 kg | |
| mögliche Gepäckzuladung 226,5 kg | |
- 9** Ermittlung des Bruttogewichts:
 $20\% = 5 \text{ g}$
 $\frac{100\%}{20} = x \text{ g}$
 $x = \frac{5 \cdot 100}{20} = 25 \text{ g}$
Nettogewicht (Tubeninhalt) = Bruttogewicht - Tara = $25 \text{ g} - 5 \text{ g} = \underline{\underline{20 \text{ g}}}$

- 10 a) Weizenbrot 86,9 kg b) Brötchen 51,39 kg c) Kuchenteig 21,27
 d) Berliner 9,535 kg e) Windbeutel 7,665 kg

Vermischte Aufgaben

Seite 41

- 1 a) 0,5 kg b) 2 500 kg c) 3,756 kg d) 0,125 kg
 e) 500 kg
- 2 a) 125 g b) 3 540 g c) 450 g d) 10 020 g
- 3 a) 3,25 m c) 4,58 m e) 72 450 m
 b) 300 m d) 879,65 m f) 0,064 m
- 4 a) 0,4 m² b) 0,25 m² c) 850 000 m² d) 0,00652 m²
- 5 a) 397,12 m b) 3,8624 m² c) 2,98 ℓ d) 3 285,5 g

6 Fläche: $7,5 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} + 3,5 \text{ m} \cdot 3,5 \text{ m} = 46 \text{ m}^2$
 Kosten: $46 \text{ m}^2 \cdot 29,00 \text{ €/m}^2 = \underline{\underline{1\,334,00 \text{ €}}}$

7 $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $= 3,14 \cdot 18 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} = \underline{\underline{50\,868 \text{ cm}^3}} = \underline{\underline{50,868 \text{ ℓ}}}$
 Das Fass ist mit 50,868 ℓ zu klein.

8 a) Grundfläche Blech I: $78 \text{ cm} \cdot 58 \text{ cm} = 4\,524 \text{ cm}^2$
 Grundfläche Blech II: $98 \text{ cm} \cdot 58 \text{ cm} = 5\,684 \text{ cm}^2$

Berechnung der Teigmenge:

$4\,524 \text{ cm}^2 = 4,5 \text{ kg}$

$5\,684 \text{ cm}^2 = x \text{ kg}$

$x = \frac{4,5 \cdot 5\,684}{4\,524} = \underline{\underline{5,654 \text{ kg}}}$

b) Grundfläche $= \pi \cdot r^2$
 $= 3,14 \cdot 14 \text{ cm} \cdot 14 \text{ cm} = 615,44 \text{ cm}^2$

Berechnung der Teigmenge:

$4\,524,00 \text{ cm}^2 = 4,5 \text{ kg}$

$615,44 \text{ cm}^2 = x \text{ kg}$

$x = \frac{4,5 \cdot 615,44}{4\,524} = \underline{\underline{0,612 \text{ kg}}}$

Seite 42

9 a) Wandflächen:

1 Wand	$4,8 \text{ m} \cdot 2,6 \text{ m} = 12,48 \text{ m}^2$
2 Wände	<u>24,96 m²</u>
1 Wand	$4,20 \text{ m} \cdot 2,6 \text{ m} = 10,92 \text{ m}^2$
2 Wände	<u>21,84 m²</u>
Gesamtfläche	<u>46,80 m²</u>
– Abzug für Türen und Fenster	<u>4,20 m²</u>
zu tapezierende Fläche	<u><u>42,60 m²</u></u>

- b) Fläche einer Rolle: $10 \text{ m} \cdot 0,54 \text{ m} = 5,4 \text{ m}^2$
 Rollenanzahl: $42,6 \text{ m}^2 : 5,4 \text{ m}^2 = 7,89$ Rollen = rd. 8 Rollen
 Es müssen 8 Rollen gekauft werden.

10 Fläche = Länge · Breite
 $(3,80 \text{ m} + 2 \cdot 5 \text{ cm}) \cdot (1,25 \text{ m} + 2 \cdot 5 \text{ cm})$
 $= 3,9 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m} = 5,265 \text{ m}^2 = \underline{\text{rd. } 5,3 \text{ m}^2}$
 Es müssen rund $5,3 \text{ m}^2$ Dekorationsstoff bestellt werden.

11 a) Volumen = Länge · Breite · Höhe
 $12 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ m} = 86,4 \text{ m}^3 = \underline{\underline{86\ 400 \text{ l}}}$

b) $86,4 \text{ m}^3 : 3,40 \text{ €/m}^3 = \underline{293,76 \text{ €}}$

c) $293,76 \text{ €} : 2,40 \text{ €} = 122,4 = \underline{\underline{\text{rd. } 122 \text{ Eintrittskarten}}}$

12 Fläche = $1,85 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m} = 5,18 \text{ m}^2$
 Rechnungsbetrag = $5,18 \text{ m}^2 \cdot 225,00 \text{ €/m}^2 = \underline{\underline{1\ 165,50 \text{ €}}}$

13 Berechnung der Füllmenge:

$$\frac{35 \cdot 5}{7} = \underline{\underline{25 \text{ l}}}$$

Berechnung der Margarinemenge:

$$1 \text{ l} = 280 \text{ g}$$

$$\underline{25 \text{ l}} = x \text{ g}$$

$$x = \frac{280 \cdot 25}{1} = 7\ 000 \text{ g} = \underline{\underline{7 \text{ kg}}}$$

14 Fläche: $1,75 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m} + 1,75 \text{ m} \cdot 3,4 \text{ m} = \underline{\underline{10,85 \text{ m}^2}}$

Jährliche Kosten:

$$10,85 \text{ m}^2 \cdot 1,40 \text{ €/m}^2 \cdot 52 = \underline{\underline{789,88 \text{ €}}}$$

15 a) $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $3,14 \cdot 12 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 28 \text{ cm} = 12\ 660,48 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{\text{rd. } 12,66 \text{ l}}}$

b) $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $3,14 \cdot 12 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} = 9\ 043,2 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{\text{rd. } 9,043 \text{ l}}}$

$$100,0\% = 9,043 \text{ l} = \text{Desinfektionslösung}$$

$$1,5\% = 0,136 \text{ l} = \text{Konzentrat}$$

$$98,5\% = 8,907 \text{ l} = \text{Wasser}$$

16 Bruttogewicht 6,00 kg
 – Nettogewicht 4,65 kg
 Tara 1,35 kg

$$6,00 \text{ kg} = 100\%$$

$$\underline{1,35 \text{ kg}} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,35}{6} = \underline{\underline{22,5 \%}}$$

6 Das Dreisatzrechnen

6.1 Einfacher Dreisatz mit geradem Verhältnis

Seite 44 **1** $4 \text{ kg} = 8,36 \text{ €}$
 $96 \text{ kg} = x \text{ €}$

$$x = \frac{8,36 \cdot 96}{4} = \underline{\underline{200,64 \text{ €}}}$$

2 a) $1\ 000 \text{ Stück} = 6,40 \text{ €}$
 $50 \text{ Stück} = x \text{ €}$

$$x = \frac{6,40 \cdot 50}{1\ 000} = \underline{\underline{0,32 \text{ €}}}$$

b) $250 \text{ Stück} = 11,80 \text{ €}$
 $50 \text{ Stück} = x \text{ €}$

$$x = \frac{11,80 \cdot 50}{250} = \underline{\underline{2,36 \text{ €}}}$$

c) $200 \text{ Stück} = 9 \text{ €}$
 $50 \text{ Stück} = x \text{ €}$

$$x = \frac{9 \cdot 50}{200} = \underline{\underline{2,25 \text{ €}}}$$

3 $100 \text{ km} = 7,8 \text{ ℓ}$
 $1\ 850 \text{ km} = x \text{ ℓ}$

$$x = \frac{7,8 \cdot 1\ 850}{100} = \underline{\underline{144,3 \text{ ℓ}}}$$

4 $7,600 \text{ kg} = 48,64 \text{ €}$
 $0,250 \text{ kg} = x \text{ €}$

$$x = \frac{48,64 \cdot 0,25}{7,6} = \underline{\underline{1,60 \text{ €}}}$$

5 Berechnung des Stoffpreises:

$$40 \text{ m} = 740 \text{ €}$$

$$90 \text{ m} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{740 \cdot 90}{40} = \underline{\underline{1\ 665 \text{ €}}}$$

Berechnung der Gesamtkosten:

Vorhangstoff	1 665,00 €
+ Vorhangschienen	525,00 €
+ Arbeitslöhne	162,85 €
<u>Gesamtkosten</u>	<u>2 352,85 €</u>

6 $150 \text{ ℓ} = 2,1 \text{ ℓ Essig}$
 $250 \text{ ℓ} = x \text{ ℓ Essenz}$

$$x = \frac{2,1 \cdot 250}{150} = \underline{\underline{3,5 \text{ ℓ}}}$$

7 4 Kartons: $360 \cdot 4 = 1\,440$ Eier

50 Eier = 6,75 €

1 440 Eier = x €

$$x = \frac{6,75 \cdot 1\,440}{50} = \underline{\underline{194,40 \text{ €}}}$$

8 96 Brote = 12 Min.

44 Brote = x Min.

$$x = \frac{12 \cdot 44}{96} = \underline{\underline{5,5 \text{ Min.}}}$$

9 510 Brote = 28,9 kg Teig

750 Brote = x kg Teig

$$x = \frac{28,9 \cdot 750}{510} = \underline{\underline{42,5 \text{ kg Teig}}}$$

10 a) Berechnung des jährlichen Benzinverbrauchs:

100 km = 14 ℓ

32 000 km = x ℓ

$$x = \frac{14 \cdot 32\,000}{100} = \underline{\underline{4\,480 \text{ ℓ}}}$$

Berechnung der jährlichen Benzinkosten:

$$4\,480 \text{ ℓ} \cdot 1,42 \text{ €/ℓ} = \underline{\underline{6\,361,60 \text{ €}}}$$

b) Berechnung des jährlichen Benzinverbrauchs des Mittelklassewagens:

100 km = 8,5 ℓ

32 000 km = x ℓ

$$x = \frac{8,5 \cdot 32\,000}{100} = \underline{\underline{2\,720 \text{ ℓ}}}$$

Berechnung der jährlichen Benzinkosten des Mittelklassewagens:

$$2\,720 \text{ ℓ} \cdot 1,42 \text{ €/ℓ} = \underline{\underline{3\,862,40 \text{ €}}}$$

Berechnung der Ersparnis:

gehobene Klasse: 6 361,60 €

Mittelklasse: 3 862,40 €

Ersparnis: 2 499,20 €

11 12 kg zu 12,00 € = 144,00 €

14,40 € = 1 kg

144,00 € = x kg

$$x = \frac{1 \cdot 144}{14,40} = \underline{\underline{10 \text{ kg}}}$$

12 a) 90,0 ℓ

– 0,4 ℓ

89,6 ℓ : 0,7 ℓ = 128 Flaschen

Berechnung des Flaschenpreises:

$$230,40 \text{ €} : 128 = \underline{\underline{1,80 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \text{b) } 90 \text{ l} = 230,40 \text{ €} \\ \quad 115 \text{ l} = \quad x \quad \text{€} \\ \hline x = \frac{230,40 \cdot 115}{90} = \underline{\underline{294,40 \text{ €}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{13} \quad 4,05 \text{ m}^2 = 15 \text{ Schachteln} \\ \quad 100,00 \text{ m}^2 = x \text{ Schachteln} \\ \hline x = \frac{15 \cdot 100}{4,05} = 370,37 = \underline{\underline{\text{rd. 370 Schachteln}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{14} \quad 170 \text{ Std.} = 1\,360,00 \text{ €} \\ \quad 8 \text{ Std.} = \quad x \quad \text{€} \\ \hline x = \frac{1\,360 \cdot 8}{170} = \underline{\underline{64,00 \text{ €}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{15} \quad 360 \text{ Berliner} = 1,800 \text{ kg Siedefett} \\ \quad 570 \text{ Berliner} = \quad x \quad \text{kg Siedefett} \\ \hline x = \frac{1,8 \cdot 570}{360} = \underline{\underline{2,85 \text{ kg Siedefett}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{16} \quad 3 \text{ Wochen} + 2 \text{ Tage} = 3 \cdot 6 \text{ Tage} + 2 \text{ Tage} = 20 \text{ Tage} \\ \quad 3 \text{ Tage} = 384 \text{ kg Mehl} \\ \quad 20 \text{ Tage} = \quad x \quad \text{kg Mehl} \\ \hline x = \frac{384 \cdot 20}{3} = \underline{\underline{2\,560 \text{ kg Mehl}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{17} \quad \text{Benzinkosten für Dienstfahrten:} \\ \quad 1\,224 \text{ km} = 158,98 \text{ €} \\ \quad 742 \text{ km} = \quad x \quad \text{€} \\ \hline x = \frac{158,98 \cdot 742}{1\,224} = \underline{\underline{96,38 \text{ €}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Benzinkosten für Privatfahrten:} \\ \quad 1\,224 \text{ km} = 158,98 \text{ €} \\ \quad 482 \text{ km} = \quad x \quad \text{€} \\ \hline x = \frac{158,98 \cdot 482}{1\,224} = \underline{\underline{62,60 \text{ €}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{18} \quad 8 \text{ Std.} = 32 \text{ Geschäfte} \\ \quad 3 \text{ Std.} = \quad x \text{ Geschäfte} \\ \hline x = \frac{32 \cdot 3}{8} = \underline{\underline{12 \text{ Geschäfte}}} \end{array}$$

6.2 Einfacher Dreisatz mit ungeradem Verhältnis

$$\begin{array}{l} \text{Seite 47} \quad \text{1} \quad 3 \text{ Verkäuferinnen} = 40 \text{ Minuten} \\ \quad 2 \text{ Verkäuferinnen} = x \text{ Minuten} \\ \hline x = \frac{40 \cdot 3}{2} = \underline{\underline{60 \text{ Minuten}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{2} \quad 300 \text{ Brote} = 40 \text{ Tage} \\ \quad \quad 480 \text{ Brote} = x \text{ Tage} \end{array}$$

$$x = \frac{40 \cdot 300}{480} = \underline{\underline{25 \text{ Tage}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{3} \quad 50 \text{ g} = 1\,500 \text{ Brötchen} \\ \quad \quad 40 \text{ g} = x \text{ Brötchen} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,500 \cdot 50}{40} = \underline{\underline{1\,875 \text{ Brötchen}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{4} \quad 3 \text{ Gesellen} = 72 \text{ Minuten} \\ \quad \quad 4 \text{ Gesellen} = x \text{ Minuten} \end{array}$$

$$x = \frac{72 \cdot 3}{4} = \underline{\underline{54 \text{ Minuten}}}$$

Seite 48

$$\begin{array}{l} \mathbf{5} \quad 19 \text{ Monate} = 37,50 \text{ €} \\ \quad \quad 15 \text{ Monate} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{37,50 \cdot 19}{15} = \underline{\underline{47,50 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{6} \quad 2\,400 \text{ Brote} = 5 \text{ Arbeitstage} \\ \quad \quad 3\,000 \text{ Brote} = x \text{ Arbeitstage} \end{array}$$

$$x = \frac{5 \cdot 2\,400}{3\,000} = \underline{\underline{4 \text{ Arbeitstage}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{7} \quad 6 \text{ g} = 300 \text{ Berliner} \\ \quad \quad 5 \text{ g} = x \text{ Berliner} \end{array}$$

$$x = \frac{300 \cdot 6}{5} = \underline{\underline{360 \text{ Berliner}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{8} \quad 0,87 \text{ €} = 1\,260 \text{ \$} \\ \quad \quad 0,82 \text{ €} = x \text{ \$} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,260 \cdot 0,87}{0,82} = \underline{\underline{1\,336,83 \text{ \$}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{9} \quad 8 \text{ Angestellte} = 31,50 \text{ €} \\ \quad \quad 7 \text{ Angestellte} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{31,50 \cdot 8}{7} = \underline{\underline{36,00 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{10} \quad 22 \text{ Schülerinnen} = 28 \text{ €} \\ \quad \quad 18 \text{ Schülerinnen} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{28 \cdot 22}{18} = \underline{\underline{34,22 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{11} \quad 82\% \text{ Fett} = 9 \text{ kg} \\ \quad \quad 100\% \text{ Fett} = x \text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{9 \cdot 82}{100} = \underline{\underline{7,38 \text{ kg Butterreinfett}}}$$

$$\mathbf{12} \quad 60 \text{ g} = 500 \text{ Blatt}$$

$$80 \text{ g} = x \text{ Blatt}$$

$$x = \frac{500 \cdot 60}{80} = \underline{\underline{375 \text{ Blatt}}}$$

$$\mathbf{13} \quad 16 \text{ m}^2 = 100 \text{ Minuten}$$

$$25 \text{ m}^2 = x \text{ Minuten}$$

$$x = \frac{100 \cdot 16}{25} = \underline{\underline{64 \text{ Minuten}}}$$

$$\mathbf{14} \quad 12 \text{ Bäckermeister} = 123,50 \text{ €}$$

$$8 \text{ Bäckermeister} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{123,50 \cdot 12}{8} = \underline{\underline{185,25 \text{ €}}}$$

$$\mathbf{15} \quad \text{a) Tagesverbrauch:}$$

$$3\,760 \text{ l} : 160 = 23,5 \text{ l}$$

$$23,5 \text{ l} = 160 \text{ Tage}$$

$$26,5 \text{ l} = x \text{ Tage}$$

$$x = \frac{160 \cdot 23,5}{26,5} = 141,89 = \underline{\underline{\text{rd. } 142 \text{ Tage}}}$$

$$\text{b) } 23,5 \text{ l} = 160 \text{ Tage}$$

$$21,5 \text{ l} = x \text{ Tage}$$

$$x = \frac{160 \cdot 23,5}{21,5} = 174,88 = \underline{\underline{\text{rd. } 175 \text{ Tage}}}$$

$$\text{Seite 49} \quad \mathbf{16} \quad 9,80 \text{ €} = 1\,275 \text{ kg}$$

$$10,50 \text{ €} = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{1\,275 \cdot 9,80}{10,50} = \underline{\underline{1\,190 \text{ kg}}}$$

$$\mathbf{17} \quad 12 \text{ Beschäftigte} = 40 \text{ Std.}$$

$$15 \text{ Beschäftigte} = x \text{ Std.}$$

$$x = \frac{40 \cdot 12}{15} = \underline{\underline{32 \text{ Std.}}}$$

$$40 - 32 = \underline{\underline{8 \text{ Std.}}}$$

Jede Beschäftigte müsste ihre Arbeitszeit um 8 Std. wöchentlich reduzieren.

Gemischte Aufgaben

$$\mathbf{1} \quad \text{a) } 18 \text{ kg} = 34,56 \text{ €}$$

$$7 \text{ kg} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{34,56 \cdot 7}{18} = \underline{\underline{13,44 \text{ €}}}$$

b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je weniger kg Rosinen – desto weniger €).

2 a) $88 \text{ Stück} = 14 \text{ Tage}$
 $112 \text{ Stück} = x \text{ Tage}$

$$x = \frac{14 \cdot 88}{112} = \underline{\underline{11 \text{ Tage}}}$$

b) Es handelt sich um ein ungerades Verhältnis (je mehr Pappteller – desto weniger Tage).

3 a) $250 \text{ ml} = 31 \text{ Ringe}$
 $155 \text{ ml} = x \text{ Kapseln}$

$$x = \frac{31 \cdot 250}{155} = \underline{\underline{50 \text{ Kapseln}}}$$

b) Es handelt sich um ein ungerades Verhältnis (je weniger Fassungsvermögen – desto mehr Kapseln).

4 a) $148\,400 \text{ € Umsatz} = 2\,968 \text{ Verkaufsprämie}$
 $172\,600 \text{ € Umsatz} = x \text{ Verkaufsprämie}$

$$x = \frac{2\,968 \cdot 172\,600}{148\,400} = \underline{\underline{3\,452 \text{ €}}}$$

b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je mehr Umsatz – desto mehr Prämie).

5 a) $5\,400 \text{ l} = 90 \text{ Tage}$
 $17\,400 \text{ l} = x \text{ Tage}$

$$x = \frac{90 \cdot 17\,400}{5\,400} = \underline{\underline{290 \text{ Tage}}}$$

b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je mehr Liter – desto mehr Tage).

6 a) $200 \text{ Stück} + 25\% = 250 \text{ Stück}$
 $200 \text{ Stück} = 30 \text{ Tage}$
 $250 \text{ Stück} = x \text{ Tage}$

$$x = \frac{30 \cdot 200}{250} = \underline{\underline{24 \text{ Tage}}}$$

b) Es handelt sich um ein ungerades Verhältnis (je mehr Liter – desto weniger Tage).

7 a) $1\,800 \text{ Stück} = 108 \text{ €}$
 $2\,200 \text{ Stück} = x \text{ €}$

$$x = \frac{108 \cdot 2\,200}{1\,800} = \underline{\underline{132,00 \text{ €}}}$$

Berechnung der Erhöhung:

Neue Rechnung	132,00 €
– alte Rechnung	108,00 €
Erhöhung	24,00 €

- b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je mehr Zeitschriften – desto mehr €).

Seite 50

8 a) $12 \text{ m}^2 = 66 \text{ €}$
 $16 \text{ m}^2 = x \text{ €}$

$$x = \frac{66 \cdot 16}{12} = \underline{\underline{88,00 \text{ €}}}$$

- b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je mehr m² – desto mehr €).

9 a) $60\% = 14 \text{ ℓ}$
 $70\% = x \text{ ℓ}$

$$x = \frac{14 \cdot 60}{70} = \underline{\underline{12 \text{ ℓ}}}$$

- b) Es handelt sich um ein ungerades Verhältnis (je höher die Konzentration – desto weniger Liter).

10 a) $5\,000 \text{ €} = 575 \text{ €}$
 $6\,500 \text{ €} = x \text{ €}$

$$x = \frac{575 \cdot 6\,500}{5\,000} = \underline{\underline{747,50 \text{ €}}}$$

Berechnung der Erhöhung:

Neuer Zins	747,50 €
– bisheriger Zins	575,00 €
Erhöhung	172,50 €

- b) Es handelt sich um ein gerades Verhältnis (je höher der Kredit – desto höher die Zinsbelastung).

11 $3,750 \text{ kg} = 25 \text{ Eier}$
 $4,800 \text{ kg} = x \text{ Eier}$

$$x = \frac{25 \cdot 4,8}{3,75} = \underline{\underline{32 \text{ Eier}}}$$

12 $1\,150 \text{ g} = 85 \text{ Brote}$
 $1\,740 \text{ g} = x \text{ Brote}$

$$x = \frac{85 \cdot 1\,150}{1\,740} = 56,178 \text{ Brote} = \underline{\underline{\text{rd. } 56 \text{ Brote}}}$$

13 $14 \text{ Arbeiter} = 12 \text{ Tage}$
 $6 \text{ Arbeiter} = x \text{ Tage}$

$$x = \frac{12 \cdot 14}{6} = \underline{\underline{28 \text{ Tage}}}$$

14 Kostenanteil je Geschäft: $16\,800,00 \text{ €} : 24 = 700,00 \text{ €}$
 $24 \text{ Geschäfte} = 700 \text{ €}$
 $20 \text{ Geschäfte} = x \text{ €}$

$$x = \frac{700 \cdot 24}{20} = \underline{\underline{840 \text{ €}}}$$

$$\begin{aligned} \text{15} \quad & 250 \text{ g} = 6,75 \text{ €} \\ & 600 \text{ g} = x \text{ €} \\ & x = \frac{6,75 \cdot 600}{250} = \underline{\underline{16,20 \text{ €}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{16} \quad & 8 \text{ Std.} = 24 \text{ Supermärkte} \\ & 7 \text{ Std.} = x \text{ Supermärkte} \\ & x = \frac{24 \cdot 7}{8} = \underline{\underline{21 \text{ Supermärkte}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{17} \quad & 3/8 \text{ l} = 0,375 \text{ l} \\ & 0,375 \text{ l} = 80 \text{ Flaschen} \\ & 0,200 \text{ l} = x \text{ Flaschen} \\ & x = \frac{80 \cdot 0,375}{0,2} = \underline{\underline{150 \text{ Flaschen}}} \end{aligned}$$

6.3 Zusammengesetzter Dreisatz

Seite 53 **1** a) 2 Verkäuferinnen = 129,00 €
 5 Verkäuferinnen = x €

$$x = \frac{129 \cdot 5}{2} = \underline{\underline{322,50 \text{ €}}}$$

b) 2 Verkäuferinnen – 1 Tag = 129,00 €
 3 Verkäuferinnen – 6 Tage = x €

$$x = \frac{129 \cdot 3 \cdot 6}{2 \cdot 1} = \underline{\underline{1\,161,00 \text{ €}}}$$

2 4 Arbeitskräfte – 3 Std. = 180 Geschenkpäckungen
 5 Arbeitskräfte – 5 Std. = x Geschenkpäckungen

$$x = \frac{180 \cdot 5 \cdot 5}{4 \cdot 3} = \underline{\underline{375 \text{ Geschenkpäckungen}}}$$

3 7 Std. – 6 Tage = 4 Verkäuferinnen
 8 Std. – 3 Tage = x Verkäuferinnen

$$x = \frac{4 \cdot 7 \cdot 6}{8 \cdot 3} = \underline{\underline{7 \text{ Verkäuferinnen}}}$$

4 2 Gesellen – 8 Std. = 240 kg Roggenmehl
 3 Gesellen – 7 Std. = x kg Roggenmehl

$$x = \frac{240 \cdot 3 \cdot 7}{2 \cdot 8} = \underline{\underline{315 \text{ kg Roggenmehl}}}$$

5 4 Gesellen – 2,00 t = 6 Tage
 3 Gesellen – 0,25 t = x Tage

$$x = \frac{6 \cdot 4 \cdot 0,25}{3 \cdot 2,00} = \underline{\underline{1 \text{ Tag}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{6} \quad 2 \text{ Öfen} - 5 \text{ Std.} = 900 \text{ Brote} \\ \quad 3 \text{ Öfen} - 4 \text{ Std.} = x \text{ Brote} \end{array}$$

$$x = \frac{900 \cdot 3 \cdot 4}{2 \cdot 5} = \underline{\underline{1\ 080 \text{ Brote}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{7} \quad 3 \text{ Filialen} - 12 \text{ Monate} = 675\ 000,00 \text{ €} \\ \quad 2 \text{ Filialen} - 5 \text{ Monate} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{675\ 000 \cdot 2 \cdot 5}{3 \cdot 12} = \underline{\underline{187\ 500,00 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{8} \quad 3 \text{ Fahrzeuge} - 4 \text{ Monate} = 3\ 588,00 \text{ €} \\ \quad 5 \text{ Fahrzeuge} - 12 \text{ Monate} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{3\ 588 \cdot 5 \cdot 12}{3 \cdot 4} = \underline{\underline{17\ 940,00 \text{ €}}}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{9} \quad 13 \text{ Lampen} - 100 \text{ Watt} = 475,00 \text{ €} \\ \quad 8 \text{ Lampen} - 75 \text{ Watt} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{475 \cdot 8 \cdot 75}{13 \cdot 100} = \underline{\underline{219,23 \text{ €}}}$$

Berechnung der Kostenersparnis:

Bisherige Stromkosten:	475,00 €
- neue Stromkosten:	219,23 €
<u>Ersparnis</u>	<u>255,77 €</u>

Seite 54 $\mathbf{10} \quad \begin{array}{l} 2 \text{ Vertreter} - 15 \text{ Minuten} = 28 \text{ Betriebe} \\ 5 \text{ Vertreter} - 10 \text{ Minuten} = x \text{ Betriebe} \end{array}$

$$x = \frac{28 \cdot 5 \cdot 15}{2 \cdot 10} = \underline{\underline{105 \text{ Betriebe}}}$$

$$\mathbf{11} \quad \begin{array}{l} \text{a) } 18 \text{ Schülerinnen} - 5 \text{ Tage} = 4\ 250 \text{ €} \\ \quad 25 \text{ Schülerinnen} - 4 \text{ Tage} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{4\ 250 \cdot 25 \cdot 4}{18 \cdot 5} = \underline{\underline{4\ 722,22 \text{ €}}}$$

b) Kosten einer Teilnehmerin bei 5 Tagen:
 $4\ 250 : 18 = 236,11 \text{ €}$

Kosten einer Teilnehmerin bei 4 Tagen:
 $4\ 722,22 : 25 = 188,89 \text{ €}$

Ersparnis:
 $236,11 - 188,89 = \underline{\underline{47,22 \text{ €}}}$

$$\mathbf{12} \quad \begin{array}{l} \text{a) } 2 \text{ Arbeitskräfte} - \text{Menge } 3 = 18 \text{ Std.} \\ \quad 3 \text{ Arbeitskräfte} - \text{Menge } 4 = x \text{ Std.} \end{array}$$

$$x = \frac{18 \cdot 2 \cdot 4}{3 \cdot 3} = \underline{\underline{16 \text{ Std.}}}$$

b) Erforderliche Gesamtarbeitszeit (16 Std. · 3)	48 Std.
– 12 Std. einer Arbeitskraft	12 Std.
von 2 Arbeitskräften sind zu leisten	36 Std.
1 Kraft	18 Std.
<u>⇒ Mehrarbeit je Arbeitskraft 2 Std.</u>	

- 13** 8 Std. – 6 Tage – 192 Kittel = 8 Näherinnen
 9 Std. – 4 Tage – 252 Kittel = x Näherinnen

$$x = \frac{8 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 252}{9 \cdot 4 \cdot 192} = \underline{\underline{14 \text{ Näherinnen}}}$$

Es müssen zusätzlich 6 Näherinnen an dem Auftrag arbeiten.

- 14** 7 000 Servietten – 100% Gäste = 30 Tage
 560 Servietten – 120% Gäste = x Tage

$$x = \frac{30 \cdot 560 \cdot 100}{7\,000 \cdot 120} = \underline{\underline{2 \text{ Tage}}}$$

- 15** Ursprüngliche Größe: $1 = \frac{4}{4}$
 Vergrößerung um $\frac{1}{4}$: $\frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$

Zur Vereinfachung wird nur mit den Zählern weitergerechnet.

Größe 4 – 21 °C = 4 250 ℓ
 Größe 5 – 20 °C = x ℓ

$$x = \frac{4\,250 \cdot 5 \cdot 20}{4 \cdot 21} = \underline{\underline{5\,059,52 \text{ ℓ}}}$$

- 16** 7 Gesellen – 8,0 Std. = 8 400 Brote
 8 Gesellen – 7,5 Std. = x Brote

$$x = \frac{8\,400 \cdot 8 \cdot 7,5}{7 \cdot 8} = \underline{\underline{9\,000 \text{ Brote}}}$$

7 Das Verteilungsrechnen

7.1 Verteilung nach ganzen Anteilen

Seite 56 **1** a) A: 1 Teil · 120 € = 120 €
B: 2 Teile · 120 € = 240 €
C: 3 Teile · 120 € = 360 €

6 Teile = 720 €
1 Teil = 120 €

c) A: 6 Teile · 110 € = 660 €
B: 9 Teile · 110 € = 990 €
C: 10 Teile · 110 € = 1 100 €

25 Teile = 2 750 €
1 Teil = 110 €

b) A: 2 Teile · 108 € = 216 €
B: 3 Teile · 108 € = 324 €
C: 5 Teile · 108 € = 540 €

10 Teile = 1 080 €
1 Teil = 108 €

2 Neumann: 18 Teile · 200 € = 3 600 €
Müller: 7 Teile · 200 € = 1 400 €
Baum: 3 Teile · 200 € = 600 €
Treiber: 2 Teile · 200 € = 400 €

30 Teile = 6 000 €
1 Teil = 200 €

3 Weizenmehl: 60 = 3 Teile · 5,6 kg = 16,8 kg
Roggenmehl: 40 = 2 Teile · 5,6 kg = 11,2 kg

5 Teile = 28,0 kg
1 Teil = 5,6 kg

4 A: 25 000 € = 25 = 5 Teile · 6 123,62 € = 30 618,10 €
B: 35 000 € = 35 = 7 Teile · 6 123,62 € = 42 865,34 €
C: 85 000 € = 85 = 17 Teile · 6 123,62 € = 104 101,54 €

29 Teile = 177 584,98 €
1 Teil = 6 123,62 €

5 Huflattichblätter: 20 Teile · 0,25 kg = 5,00 kg
Spitzwegerichkraut: 20 Teile · 0,25 kg = 5,00 kg
Thymiankraut: 10 Teile · 0,25 kg = 2,50 kg
Pfefferminzblätter: 5 Teile · 0,25 kg = 1,25 kg
Ringelblumen: 1 Teil · 0,25 kg = 0,25 kg

56 Teile = 14,00 kg
1 Teil = 0,25 kg

Seite 57 **6** Apparat A: 19 000 € (: 250) = 76 Teile · 125 € = 9 500 €
Apparat B: 15 750 € (: 250) = 63 Teile · 125 € = 7 875 €
Apparat C: 9 500 € (: 250) = 38 Teile · 125 € = 4 750 €
Apparat D: 7 750 € (: 250) = 31 Teile · 125 € = 3 875 €

208 Teile = 26 000 €
1 Teil = 125 €

7	Nr. 1: 13 000 g = 130 =	65 Teile · 0,09 € =	5,85 €	
	Nr. 2: 15 000 g = 150 =	75 Teile · 0,09 € =	6,75 €	
	Nr. 3: 5 200 g = 52 =	26 Teile · 0,09 € =	2,34 €	
	Nr. 4: 11 000 g = 110 =	55 Teile · 0,09 € =	4,95 €	
	Nr. 5: 1 200 g = 12 =	6 Teile · 0,09 € =	0,54 €	
	Nr. 6: 10 600 g = 106 =	53 Teile · 0,09 € =	4,77 €	
		280 Teile	= 25,20 €	
		1 Teil	= 0,09 €	

8	A: 24 330 € = 2 433 Teile · 25 € =	60 825,00 €	
	B: 10 210 € = 1 021 Teile · 25 € =	25 525,00 €	
	C: 12 220 € = 1 222 Teile · 25 € =	30 550,00 €	
	D: 48 360 € = 4 836 Teile · 25 € =	120 900,00 €	
		9 512 Teile	= 237 800,00 €
		1 Teil	= 25 €

9	a) Sorte I : 4 Teile · 60 g =	240 g	
	Sorte II : 5 Teile · 60 g =	300 g	
	Sorte III: 3 Teile · 60 g =	180 g	
	Sorte IV: 6 Teile · 60 g =	360 g	
	Sorte V: 2 Teile · 60 g =	120 g	
		20 Teile	= 1 200 g
		1 Teil	= 60 g

b)	Sorte I: 240 g zu 18,00 € je kg =	$\frac{18 \cdot 240}{1\,000}$	= 4,32 €	
	Sorte II: 300 g zu 2,50 € je 125 g =	$\frac{2,5 \cdot 300}{125}$	= 6,00 €	
	Sorte III: 180 g zu 1,50 € je 100 g =	$\frac{1,5 \cdot 180}{100}$	= 2,70 €	
	Sorte IV: 360 g zu 4,00 € je 250 g =	$\frac{4 \cdot 360}{250}$	= 5,76 €	
	Sorte V: 120 g zu 7,50 € je 500 g =	$\frac{7,5 \cdot 120}{500}$	= 1,80 €	
	Mischung: 1 200 g		= 20,58 €	

Preis eines 100-g-Beutels:

1 200 g = 20,58 €	
100 g = x €	

$$x = \frac{20,58 \cdot 100}{1\,200} = \underline{\underline{1,72 \text{ €}}}$$

10	Klara: 1 Teil · 93 750 € =	93 750 €	
	Ernst: 1 Teil · 93 750 € =	93 750 €	
	Peter: 2 Teile · 93 750 € =	187 500 €	
	Ursula: 2 Teile · 93 750 € =	187 500 €	
	Thomas: 2 Teile · 93 750 € =	187 500 €	
		8 Teile	= 750 000 €
		1 Teil	= 93 750 €

11 a) Weizenmehl: 60 Teile = 12 Teile · 2,4 kg = 28,8 kg
 Roggenmehl: 20 Teile = 4 Teile · 2,4 kg = 9,6 kg
 Gerstenmehl: 10 Teile = 2 Teile · 2,4 kg = 4,8 kg
 Hafermehl: 5 Teile = 1 Teil · 2,4 kg = 2,4 kg
 Maismehl: 5 Teile = 1 Teil · 2,4 kg = 2,4 kg

20 Teile = 48,0 kg
 1 Teil = 2,4 kg

b) 1,5 kg Maismehl = 1 Teil

Weizenmehl: 12 Teile · 1,5 kg = 18,0 kg
 Roggenmehl: 4 Teile · 1,5 kg = 6,0 kg
 Gerstenmehl: 2 Teile · 1,5 kg = 3,0 kg
 Hafermehl: 1 Teile · 1,5 kg = 1,5 kg
 Maismehl: 1 Teile · 1,5 kg = 1,5 kg

20 Teile = 30,0 kg

Es können höchstens 30 kg von der Mischung hergestellt werden.

7.2 Verteilung nach Bruchteilen

Seite 58 11 a) A: $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{4}$ Teil · 2 313,60 € = 2 313,60 €
 B: $\frac{1}{2}$ = $\frac{2}{4}$ Teile · 2 313,60 € = 4 627,20 €
 C: $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{4}$ Teil · 2 313,60 € = 2 313,60 €

4 Teile = 9 254,40 €
 1 Teil = 2 313,60 €

b) A: $\frac{1}{4}$ = $\frac{3}{12}$ Teile · 1 624,15 € = 4 872,45 €
 B: $\frac{1}{3}$ = $\frac{4}{12}$ Teile · 1 624,15 € = 6 496,60 €
 C: $\frac{5}{12}$ = $\frac{5}{12}$ Teile · 1 624,15 € = 8 120,75 €

12 Teile = 19 489,80 €
 1 Teil = 1 624,15 €

c) A: $\frac{1}{4}$ = $\frac{3}{12}$ Teile · 115,30 € = 345,90 €
 B: $\frac{1}{3}$ = $\frac{4}{12}$ Teile · 115,30 € = 461,20 €
 C: Rest = $\frac{5}{12}$ Teile · 115,30 € = 576,50 €

12 Teile = 1 383,60 €
 1 Teil = 115,30 €

2 a)

Ges. A: $\frac{1}{5}$ =	$\frac{8}{40}$ Teile	· 64 390 € =	515 120 €
Ges. B: $\frac{3}{8}$ =	$\frac{15}{40}$ Teile	· 64 390 € =	965 850 €
Ges. C: $\frac{1}{4}$ =	$\frac{10}{40}$ Teile	· 64 390 € =	643 900 €
Kredit: 450 730 € =	$\frac{7}{40}$ Teile	· 64 390 € =	450 730 €
		<hr/>	
	7 Teile	=	450 730 €
	1 Teil	=	64 390 €
	40 Teile	=	2 575 600 €

b) Die Gesamtkosten der Modernisierung betragen 2 575 600 €.

Seite 59

3

Maurer: $\frac{1}{6}$	= $\frac{10}{60}$ Teile	· 15 € =	150 €
Blüm: $\frac{1}{5}$	= $\frac{12}{60}$ Teile	· 15 € =	180 €
Vetter: $\frac{1}{4}$	= $\frac{15}{60}$ Teile	· 15 € =	225 €
Gruber: Rest	= $\frac{23}{60}$ Teile	· 15 € =	345 €
		<hr/>	
	60 Teile	=	900 €
	1 Teil	=	15 €

4 a) + b)

Sorte I: $\frac{1}{5}$	= $\frac{24}{120}$ Teile	· 1,5 kg =	36,0 kg
Sorte II: $\frac{1}{4}$	= $\frac{30}{120}$ Teile	· 1,5 kg =	45,0 kg
Sorte III: $\frac{1}{6}$	= $\frac{20}{120}$ Teile	· 1,5 kg =	30,0 kg
Sorte IV: $\frac{1}{8}$	= $\frac{15}{120}$ Teile	· 1,5 kg =	22,5 kg
Sorte V: 46,5 kg	= $\frac{31}{120}$ Teile	· 1,5 kg =	46,5 kg
		<hr/>	
	120 Teile	=	180,0 kg
	1 Teil	=	1,5 kg

Nebenrechnung:

$$31 \text{ Teile} = 46,5 \text{ kg}$$

$$1 \text{ Teil} = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{46,5 \cdot 1}{31} = 1,5 \text{ kg}$$

5 a)

Sorte I:	$\frac{1}{5}$	$= \frac{8}{40}$	Teile	· 125 g	= 1 000 g
Sorte II:	$\frac{3}{8}$	$= \frac{15}{40}$	Teile	· 125 g	= 1 875 g
Sorte III:	$\frac{1}{4}$	$= \frac{10}{40}$	Teile	· 125 g	= 1 250 g
Sorte IV:	875 g	$= \frac{7}{40}$	Teile	· 125 g	= 875 g
				40 Teile	= 5 000 g
				1 Teil	= 125 g

Nebenrechnung:

$$7 \text{ Teile} = 875 \text{ g}$$

$$1 \text{ Teil} = x \text{ g}$$

$$x = \frac{875 \cdot 1}{7} = \underline{\underline{125 \text{ g}}}$$

b)

Sorte I:	1 000 g zu 5,00 € je 100 g	$= \frac{5 \cdot 1\,000}{100}$	=	50,00 €	
Sorte II:	1 875 g zu 48 € je kg	$= \frac{48 \cdot 1,875}{1}$	=	90,00 €	
Sorte III:	1 250 g zu 58 € je kg	$= \frac{58 \cdot 1,25}{1}$	=	72,50 €	
Sorte IV:	875 g zu 60 € je kg	$= \frac{60 \cdot 0,875}{1}$	=	52,50 €	
				5 000 g	= 265,00 €

$$5\,000 \text{ g} = 265,00 \text{ €}$$

$$125 \text{ g} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{265 \cdot 125}{5\,000} = 6,625 = \text{rd. } \underline{\underline{6,63 \text{ €}}}$$

praxisgerecht gerundet: 6,65 oder 6,70 €

Vermischte Aufgaben

1

Doris:	175 €	=	7 Teile	· 1,3 €	= 9,10 €
Regina:	225 €	=	9 Teile	· 1,3 €	= 11,70 €
Heike:	75 €	=	3 Teile	· 1,3 €	= 3,90 €
				19 Teile	= 24,70 €
				1 Teil	= 1,30 €

2	Bielmann:	$\frac{1}{6}$	= $\frac{20}{120}$	Teile · 12 780 €	=	255 600 €
	Conz:	$\frac{1}{5}$	= $\frac{24}{120}$	Teile · 12 780 €	=	306 720 €
	Merkel:	$\frac{1}{8}$	= $\frac{15}{120}$	Teile · 12 780 €	=	191 700 €
	Zerbel:	779 580 €	= $\frac{61}{120}$	Teile · 12 780 €	=	779 580 €
				61 Teile	=	779 580 €
				1 Teil	=	12 780 €
				120 Teile	=	1 533 600 €

3	Alber:	60 Std.	= 15 Teile · 62,50 €	=	937,50 €
	Bieling:	48 Std.	= 12 Teile · 62,50 €	=	750,00 €
	Moser:	32 Std.	= 8 Teile · 62,50 €	=	500,00 €
	Wolf:	24 Std.	= 6 Teile · 62,50 €	=	375,00 €
	Zinser:	12 Std.	= 3 Teile · 62,50 €	=	187,50 €
				44 Teile	= 2 750,00 €
				1 Teil	= 62,50 €

4	a) Sorte I:	7,0 Teile · 400 g	=	2 800 g	Nebenrechnung:
	Sorte II:	8,5 Teile · 400 g	=	3 400 g	5 Teile = 2 000 g
	Sorte III:	2,8 Teile · 400 g	=	1 120 g	1 Teil = x g
	Sorte IV:	3,7 Teile · 400 g	=	1 480 g	
	Sorte V:	5,0 Teile · 400 g	=	2 000 g	$x = \frac{2\,000 \cdot 1}{5} = 400 \text{ g}$
				27,0 Teile	= 10 800 g
				1 Teil	= 400 g
				b) 10,800 g	

5	Stromverbrauch:		
	Geschäftsräume:	4 Teile · 181,714 €	= 726,86 €
	Privatwohnung:	3 Teile · 181,714 €	= 545,14 €
		7 Teile	= 1 272,00 €
		1 Teil	= 181,714 €

Heizkosten:		
Geschäftsräume:	5 Teile · 187,50 €	= 937,50 €
Privatwohnung:	4 Teile · 187,50 €	= 750,00 €
		9 Teile = 1 687,50 €
		1 Teil = 187,50 €

Kosten der Geschäftsräume:	
Stromkosten:	726,86 €
Heizkosten:	937,50 €
gesamt:	<u>1 664,36 €</u>

Kosten der Privatwohnung:	
Stromkosten:	545,14 €
Heizkosten:	750,00 €
gesamt:	<u>1 295,14 €</u>

Seite 60	6	a) Teig 1:	1 Teil · 40 = 40 Eier	b) Teig 1:	3 Teile · 20 = 60 Eier
		Teig 2:	1 Teil · 40 = 40 Eier	Teig 2:	2 Teile · 20 = 40 Eier
		Teig 3:	1 Teil · 40 = 40 Eier	Teig 3:	1 Teil · 20 = 20 Eier
				3 Teile	= 120 Eier
				1 Teil	= 40 Eier
				6 Teile	= 120 Eier
				1 Teil	= 20 Eier

$$\begin{array}{r}
 \text{c) Teig 1: } 5 \text{ Teile} \cdot 10 = 50 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 2: } 5 \text{ Teile} \cdot 10 = 50 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 3: } 2 \text{ Teile} \cdot 10 = 20 \text{ Eier} \\
 \hline
 12 \text{ Teile} = 120 \text{ Eier} \\
 1 \text{ Teil} = 10 \text{ Eier}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{e) Teig 1: } 1 \text{ Teil} \cdot 20 = 20 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 2: } 4 \text{ Teile} \cdot 20 = 80 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 3: } 1 \text{ Teil} \cdot 20 = 20 \text{ Eier} \\
 \hline
 6 \text{ Teile} = 120 \text{ Eier} \\
 1 \text{ Teil} = 20 \text{ Eier}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{d) Teig 1: } 1 \text{ Teil} \cdot 32 + 24 = 56 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 2: } 1 \text{ Teil} \cdot 32 = 32 \text{ Eier} \\
 \text{Teig 3: } 1 \text{ Teil} \cdot 32 = 32 \text{ Eier} \\
 \hline
 3 \text{ Teile} + 24 = 120 \text{ Eier} \\
 3 \text{ Teile} = 96 \text{ Eier} \\
 1 \text{ Teil} = 32 \text{ Eier}
 \end{array}$$

7 a) $72 \cdot 125 \text{ g} = 9\,000 \text{ g}$

$$\begin{array}{r}
 \text{Zucker: } 1 \text{ Teil} \cdot 1\,500 \text{ g} = 1\,500 \text{ g} \\
 \text{Fett: } 2 \text{ Teile} \cdot 1\,500 \text{ g} = 3\,000 \text{ g} \\
 \text{Mehl: } 3 \text{ Teile} \cdot 1\,500 \text{ g} = 4\,500 \text{ g} \\
 \hline
 6 \text{ Teile} = 9\,000 \text{ g} \\
 1 \text{ Teil} = 1\,500 \text{ g}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{b) Zucker: } 1\,500 \text{ g zu } 0,86 \text{ € je kg} = 1,5 \cdot 0,86 = 1,29 \text{ €} \\
 \text{Fett: } 3\,000 \text{ g zu } 2,12 \text{ € je kg} = 3,0 \cdot 2,12 = 6,36 \text{ €} \\
 \text{Mehl: } 4\,500 \text{ g zu } 0,42 \text{ € je kg} = 4,5 \cdot 0,42 = 1,89 \text{ €} \\
 \hline
 9\,000 \text{ g} = 9,54 \text{ €}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9\,000 \text{ g} = 9,54 \text{ €} \\
 125 \text{ g} = x \text{ €}
 \end{array}$$

$$x = \frac{9,54 \cdot 125}{9\,000} = 0,132 = \underline{\underline{\text{rd. } 0,13 \text{ €}}}$$

8 a) + b)

$$\begin{array}{r}
 \text{Sorte I: } \frac{2}{15} = \frac{20}{150} \text{ Teile} \cdot 0,09 \text{ kg} = 1,80 \text{ kg} \\
 \text{Sorte II: } \frac{1}{6} = \frac{25}{150} \text{ Teile} \cdot 0,09 \text{ kg} = 2,25 \text{ kg} \\
 \text{Sorte III: } \frac{1}{5} = \frac{30}{150} \text{ Teile} \cdot 0,09 \text{ kg} = 2,70 \text{ kg} \\
 \text{Sorte IV: } \frac{7}{25} = \frac{42}{150} \text{ Teile} \cdot 0,09 \text{ kg} = 3,78 \text{ kg} \\
 \text{Sorte V: } 2,97 \text{ kg} = \frac{33}{150} \text{ Teile} \cdot 0,09 \text{ kg} = 2,97 \text{ kg} \\
 \hline
 150 \text{ Teile} = 13,50 \text{ kg}
 \end{array}$$

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{r}
 33 \text{ Teile} = 2,97 \text{ kg} \\
 1 \text{ Teil} = x \text{ kg}
 \end{array}$$

$$x = \frac{2,97 \cdot 1}{33} = 0,09 \text{ kg}$$

8 Das Durchschnitts- und Mischungsrechnen

8.1 Das Durchschnittsrechnen

8.1.1 Einfacher Durchschnitt

Seite 61 **1** $15 : 5 = \underline{3}$

2 $600 \text{ €} : 12 = \underline{50 \text{ €}}$

3 $6\,350 \text{ €} : 5 = \underline{1\,270 \text{ €}}$

4 $721 : 5 = 144,2 = \underline{\text{rd. 144 Pappteller}}$

Seite 62 **5** $34\,940 : 21 = \underline{1\,663,81 \text{ Std. je Erwerbstätigem}}$

6 $4\,300 : 4 = \underline{1\,075 \text{ Eier}}$

7 $1\,625\,495 \text{ €} : 5 = \underline{325\,099 \text{ €}}$

8.1.2 Gewogener Durchschnitt

Seite 63 **1**

325 kg zu 1,60 € je kg	=	520,00 €
480 kg zu 1,40 € je kg	=	672,00 €
212 kg zu 1,75 € je kg	=	371,00 €
1 000 kg	=	1 300,00 €
150 kg zu 1,80 € je kg	=	270,00 €
<hr/>		
2 167 kg		3 133,00 €

$$1 \text{ kg} = \frac{3\,133}{2\,167} = \underline{1,45 \text{ €}}$$

2

3,25 kg zu 12,00 € je kg	=	39,00 €
4,50 kg zu (10 · 2) € je kg	=	90,00 €
0,50 kg zu 20 € je kg	=	10,00 €
6,75 kg zu (1,4 · 10) € je kg	=	94,50 €
7,20 kg zu (1,2 · 8) € je kg	=	69,12 €
<hr/>		
22,20 kg		302,62 €

$$125 \text{ g} = \frac{302,62 \cdot 125}{22\,200} = \underline{1,70 \text{ €}}$$

Seite 64 **3** a)

Sorte I:	800 g zu 3,20 € je 100 g	=	25,60 €
Sorte II:	1 600 g zu 3,50 € je 100 g	=	56,00 €
Sorte III:	1 800 g zu 2,71 € je 100 g	=	48,78 €
Sorte IV:	2 400 g zu 2,90 € je 100 g	=	69,60 €
<hr/>			
	6 600 g		= 199,98 €

$$50 \text{ g} = \frac{199,98 \cdot 50}{6\,600} = \underline{1,52 \text{ €}}$$

b) $6\,600 \text{ g} : 50 \text{ g} = \underline{132 \text{ Beutel}}$

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{4} \text{ a) } 3 \text{ kg zu } 30,80 \text{ € je kg} = 92,40 \text{ €} \\
 5 \text{ kg zu } 29,40 \text{ € je kg} = 147,00 \text{ €} \\
 6 \text{ kg zu } 26,60 \text{ € je kg} = 156,60 \text{ €} \\
 \hline
 14 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 399,00 \text{ €} \\
 1 \text{ kg} = \frac{399}{14} = 28,50 \text{ €} \\
 125 \text{ g} = \frac{28,50 \cdot 125}{1000} = \underline{\underline{3,56 \text{ €}}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{b) } 1255 \text{ g zu } 1,40 \text{ € je } 100 \text{ g} = \frac{(1,40 \cdot 1255)}{100} = 17,57 \text{ €} \\
 1750 \text{ g zu } 17,50 \text{ € je kg} = \frac{(17,50 \cdot 1750)}{1000} = 30,63 \text{ €} \\
 2375 \text{ g zu } 4,50 \text{ € je } 250 \text{ g} = \frac{(4,5 \cdot 2375)}{250} = 42,75 \text{ €} \\
 2750 \text{ g zu } 2,60 \text{ € je } 125 \text{ g} = \frac{(2,6 \cdot 2750)}{125} = 57,20 \text{ €} \\
 \hline
 8130 \text{ g} \qquad \qquad \qquad = 148,15 \text{ €} \\
 125 \text{ g} = \frac{148,15 \cdot 125}{8130} = \underline{\underline{2,28 \text{ €}}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{5} \quad 1 \text{ ℓ} \cdot 80\% = 80 \\
 1,5 \text{ ℓ} \cdot 60\% = 90 \\
 0,5 \text{ ℓ} \cdot 50\% = 25 \\
 1 \text{ ℓ} \cdot 40\% = 40 \\
 1 \text{ ℓ} \cdot 0\% = 0 \\
 \hline
 5 \text{ ℓ} = 235 \\
 1 \text{ ℓ} = \frac{235}{5} = \underline{\underline{47\%}}
 \end{array}$$

6 Gesamtpreis der Mischung:

$$\begin{array}{r}
 125 \text{ g} = 1,98 \text{ €} \\
 20000 \text{ g} = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{1,98 \cdot 20000}{125} = 316,80 \text{ €}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Sorte I:} \quad 6 \text{ kg zu } 19,65 \text{ € je kg} = 117,90 \text{ €} \\
 \text{Sorte II:} \quad 6 \text{ kg zu } 16,15 \text{ € je kg} = 96,90 \text{ €} \\
 \text{Sorte III:} \quad 8 \text{ kg zu ?} = 102,00 \text{ €} \\
 \hline
 \text{Mischung } 20 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 316,80 \text{ €} \\
 \text{kg-Preis von Sorte III: } 102,00 \text{ €} : 8 = \underline{\underline{12,75 \text{ €}}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{7} \text{ a) } \text{Sorte I:} \quad 6,40 \text{ kg zu } 8,30 \text{ € je kg} = 53,12 \text{ €} \\
 \text{Sorte II:} \quad 5,60 \text{ kg zu } 8,70 \text{ € je kg} = 48,72 \text{ €} \\
 \text{Sorte III:} \quad 5,00 \text{ kg zu } 9,25 \text{ € je kg} = 46,25 \text{ €} \\
 \text{Sorte IV:} \quad 1,00 \text{ kg zu } 11,40 \text{ € je kg} = 11,40 \text{ €} \\
 \hline
 \text{Mischung } 18,00 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 159,49 \text{ €} \\
 500\text{-g-Preis } \frac{159,49 \cdot 500}{18000} = \underline{\underline{4,43 \text{ €}}}
 \end{array}$$

- b) $18 \text{ kg} : 2 = 9 \text{ kg}$
 $9 \text{ kg} : 0,5 \text{ kg} = \underline{18 \text{ Päckchen zu } 500 \text{ g}}$
 $9 \text{ kg} : 0,25 \text{ kg} = \underline{\underline{36 \text{ Päckchen zu } 250 \text{ g}}}$

Seite 64 Vermischte Aufgaben zum Durchschnittsrechnen

- 1** Roggenmehl: $912 \text{ kg} : 6 \text{ Tage} = \underline{152 \text{ kg/Tag}}$
 Weizenmehl: $1\ 602 \text{ kg} : 6 \text{ Tage} = \underline{\underline{267 \text{ kg/Tag}}}$

- Seite 65** **2** a) Durchschnitt: $228 \text{ €} : 12 = 19,00 \text{ €}$
 Halber Durchschnitt (Nachlass): $19,00 \text{ €} : 2 = \underline{\underline{9,50 \text{ €}}}$

- b) Bedienungspreis $18,00 \text{ €}$
 – Nachlass $9,50 \text{ €}$
zu zahlender Betrag $8,50 \text{ €}$

- 3** Nr. 1: $81 \text{ m}^2 \cdot 5,40 \text{ €/m}^2 = 437,40 \text{ €}$
 Nr. 2: $64 \text{ m}^2 \cdot 6,20 \text{ €/m}^2 = 396,80 \text{ €}$
 Nr. 3: $74 \text{ m}^2 \cdot 4,95 \text{ €/m}^2 = 366,30 \text{ €}$
 Nr. 4: $44 \text{ m}^2 \cdot 6,45 \text{ €/m}^2 = 283,80 \text{ €}$
 $\underline{263 \text{ m}^2} = 1\ 484,30 \text{ €}$
 $1 \text{ m}^2 = \frac{1\ 484,30}{263} = \underline{\underline{5,64 \text{ €}}}$

- 4** a) Zwetschg.: $30 \text{ kg zu } 5,20 \text{ € je kg} = 156,00 \text{ €}$
 Aprikosen: $4 \text{ kg zu } 8,44 \text{ € je kg} = 33,76 \text{ €}$
 Äpfel: $5 \text{ kg zu } 5,40 \text{ € je kg} = 27,00 \text{ €}$
 Pfirsiche: $2 \text{ kg zu } 9,06 \text{ € je kg} = 18,12 \text{ €}$
 $\underline{41 \text{ kg}} \quad \underline{234,88 \text{ €}}$
 $0,2 \text{ kg} = \frac{234,88 \cdot 0,2}{41} = \underline{\underline{1,15 \text{ €}}}$

- b) $41\ 000 \text{ g} : 200 \text{ g} = \underline{\underline{205 \text{ Beutel}}}$

- 5** 2010: 1,1%
 2011: 2,1%
 2012: 2,0%
 2013: 1,4%
 2014: 1,0%
 2015: 0,5%
 2016: 0,5%
 2017: 1,5%
 2018: 1,8%
 2019: 1,4%
 2020: 1,5%
 $\underline{14,8\% : 11 = \text{rd. } 1,3\%}$

$$\begin{array}{r}
 \text{6} \quad 150 \text{ l} \cdot 70\% = 10\,500 \\
 50 \text{ l} \cdot 0\% = 0 \\
 \hline
 200 \text{ l} = 10\,500 \\
 1 \text{ l} = \frac{10\,500}{200} = \underline{\underline{52,5\%}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{7} \quad 1\,500 \text{ g zu } 1,50 \text{ € je } 100 \text{ g} : \frac{(1,5 \cdot 1\,500)}{100} = 22,50 \text{ €} \\
 1\,750 \text{ g zu } 2,0 \text{ € je } 125 \text{ g} : \frac{(2 \cdot 1\,750)}{125} = 28,00 \text{ €} \\
 1\,400 \text{ g zu } 13,50 \text{ € je kg} : \frac{(13,5 \cdot 1\,400)}{1\,000} = 18,90 \text{ €} \\
 \hline
 4\,650 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 69,40 \text{ €} \\
 250 \text{ g} = \frac{69,40 \cdot 250}{4\,650} = \underline{\underline{3,73 \text{ €}}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{8} \quad \text{Sorte I: } 6,0 \text{ kg zu } 18,00 \text{ € je kg} = 108,00 \text{ €} \\
 \text{Sorte II: } 3,6 \text{ kg zu } 19,00 \text{ € je kg} = 68,40 \text{ €} \\
 \text{Sorte III: } 2,4 \text{ kg zu } 26,50 \text{ € je kg} = 63,60 \text{ €} \\
 \hline
 \text{Mischung } 12,0 \text{ kg zu } 20,00 \text{ € je kg} \quad 240,00 \text{ €}
 \end{array}$$

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{l}
 12 \text{ kg} - 6 \text{ kg} - 3,6 \text{ kg} = 2,4 \text{ kg Sorte III} \\
 240,00 \text{ €} - 108,00 \text{ €} - 68,40 \text{ €} = 63,60 \text{ €} \\
 63,60 \text{ €} : 2,4 \text{ kg} = 26,50 \text{ €}
 \end{array}$$

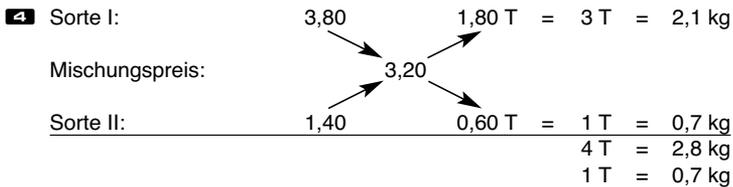
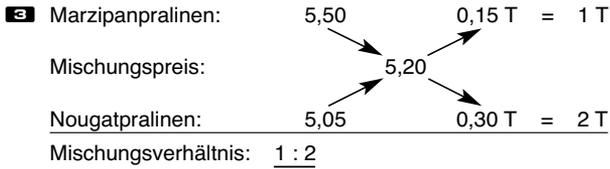
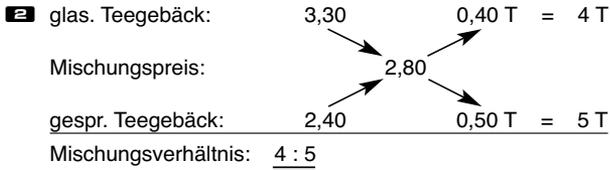
8.2 Das Mischungsrechnen

8.2.1 Mischung mit zwei Sorten

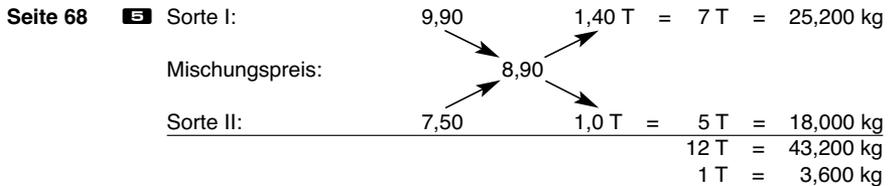
Seite 67 **1** a) $\begin{array}{ccc} \text{Sorte I:} & 2,10 & 0,40 \text{ T} = 4 \text{ T} \\ & \searrow & \nearrow \\ & 1,80 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{Sorte II:} & 1,40 & 0,30 \text{ T} = 3 \text{ T} \end{array}$
Mischungspreis: $\frac{2,10 \cdot 4 + 1,40 \cdot 3}{4 + 3} = 1,80$
Mischungsverhältnis: 4 : 3

b) $\begin{array}{ccc} \text{Sorte I:} & 8 & 1,80 \text{ T} = 9 \text{ T} \\ & \searrow & \nearrow \\ & 6 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{Sorte II:} & 4,20 & 2 \text{ T} = 10 \text{ T} \end{array}$
Mischungspreis: $\frac{8 \cdot 9 + 4,20 \cdot 10}{9 + 10} = 6$
Mischungsverhältnis: 9 : 10

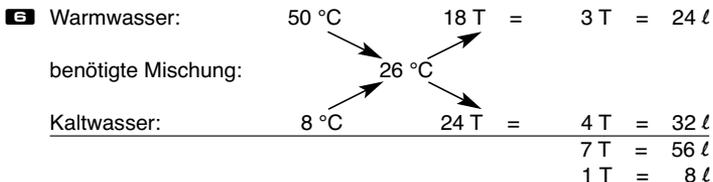
c) $\begin{array}{ccc} \text{Sorte I:} & 1,42 & 0,20 \text{ T} = 10 \text{ T} \\ & \searrow & \nearrow \\ & 1,48 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{Sorte II:} & 1,68 & 0,06 \text{ T} = 3 \text{ T} \end{array}$
Mischungspreis: $\frac{1,42 \cdot 10 + 1,68 \cdot 3}{10 + 3} = 1,48$
Mischungsverhältnis: 10 : 3



- a) Mischungsverhältnis: 3 : 1
 b) Es werden 2,1 kg von Sorte I und 0,7 kg von Sorte II benötigt.



- a) Mischungsverhältnis: 7 : 5
 b) Von Sorte I werden 25,200 kg benötigt.



Es werden 24 ℓ Wasser mit 50 $^\circ\text{C}$ und 32 ℓ Wasser mit 8 $^\circ\text{C}$ benötigt.

7 vorhandene Lösung: 75 \rightarrow 40 T = 8 T = 40 ℓ
 benötigte Lösung: \leftarrow 40
 Wasser: 0 \rightarrow 35 T = 7 T = 35 ℓ

 15 T = 75 ℓ
 1 T = 5 ℓ

Es werden 35 ℓ Wasser benötigt.

8 Sorte I: 5,50 \rightarrow 1,20 T = 3 T = 300 g
 Mischungspreis: \leftarrow 5,90
 Sorte II: 7,10 \rightarrow 0,40 T = 1 T = 100 g

 4 T = 400 g
 1 T = 100 g

a) Mischungsverhältnis: 3 : 1

b) 300 g von Sorte I und 100 g von Sorte II werden benötigt.

9 vorhandene Lösung: 40 \rightarrow 2,5 T = 1 T = 0,25 ℓ
 benötigte Lösung: \leftarrow 2,5
 Wasser: 0 \rightarrow 37,5 T = 15 T = 3,75 ℓ

 16 T = 4,00 ℓ
 1 T = 0,25 ℓ

a) Mischungsverhältnis: 1 : 15

b) Es werden 3,75 ℓ Wasser und 0,25 ℓ 40%ige Desinfektionslösung benötigt.

10 vorhandene Lösung: 3 \rightarrow 0,5 T = 1 T = 1,5 ℓ
 benötigte Lösung: \leftarrow 0,5
 Wasser: 0 \rightarrow 2,5 T = 5 T = 7,5 ℓ

 6 T = 9,0 ℓ

a) Mischungsverhältnis: 1 : 5

b) Man erhält 9 ℓ 0,5%ige Desinfektionslösung.

11 Sorte I: 11,45 \rightarrow 1,00 T = 4 T = 22,400 kg
 Mischungspreis: \leftarrow 11,70
 Sorte II: 12,70 \rightarrow 0,25 T = 1 T = 5,600 kg

 5 T = 28,000 kg
 1 T = 5,600 kg

a) Mischungsverhältnis: 4 : 1

b) Man benötigt 22,400 kg von Sorte I und 5,600 kg von Sorte II.

12 vorhandene Konzentration: 80 \rightarrow 54 T = 27 T = 6,75 ℓ
 benötigte Konzentration: \leftarrow 54
 Wasser: 0 \rightarrow 26 T = 13 T = 3,25 ℓ

 40 T = 10,00 ℓ
 1 T = 0,25 ℓ

- a) Mischungsverhältnis: 27 : 13
 b) Es müssen 3,25 ℓ Wasser zugegeben werden.
 c) $10\,000\text{ cm}^3 : 200\text{ cm}^3 = \underline{\underline{50\text{ Flaschen}}}$

13 Sorte I: 18 \rightarrow 6 T = 3 T = 15 kg
 Mischungspreis: \leftarrow 22
 Sorte II: 28 \rightarrow 4 T = 2 T = 10 kg

 5 T = 25 kg
 1 T = 5 kg

- a) Es müssen 10 kg von der 2. Sorte zugegeben werden.
 b) Das Mischungsverhältnis ist 3 : 2, d. h. 3 Teile von Sorte I und 2 Teile von Sorte II.
 c) $25\text{ kg} : 0,2\text{ kg} = \underline{\underline{125\text{ Beutel}}}$.

Seite 69 **14** Sorte I: 0,26 \rightarrow 0,03 T = 1 T = 80 kg
 Mischungspreis: \leftarrow 0,29
 Sorte II: 0,32 \rightarrow 0,03 T = 1 T = 80 kg

 2 T = 160 kg
 1 T = 80 kg

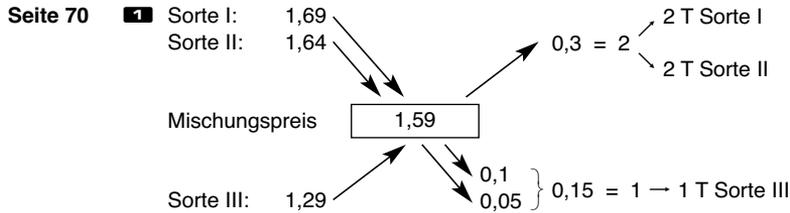
- a) Das Mischungsverhältnis ist 1 : 1, d. h. 1 Teil von Sorte I und 1 Teile von Sorte II.
 b) Es werden 80 kg von jeder Sorte benötigt.

15 Butterreinfett: 99,5 \rightarrow 3,2 T = 1 T = 1,00 ℓ (kg)
 Vollmilch (Mischung): \leftarrow 3,5
 Magermilch: 0,3 \rightarrow 96 T = 30 T = 30,00 ℓ (kg)

 31 T = 31,00 ℓ (kg)
 1 T = 1,00 ℓ (kg)

Es werden 1 kg Butterreinfett und 30 kg Margarine benötigt.

8.2.2 Mischung mit mehr als 2 Sorten



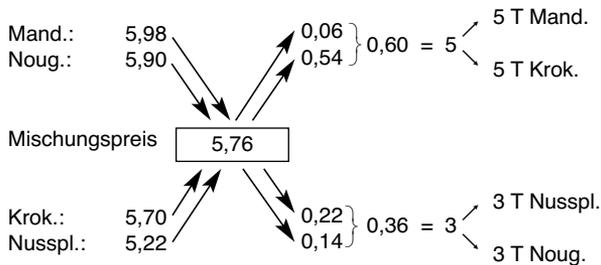
Die einzelnen Sorten müssen im Verhältnis 2 : 2 : 1 gemischt werden.

2 Berechnung des 100-g-Preises der Mischung:

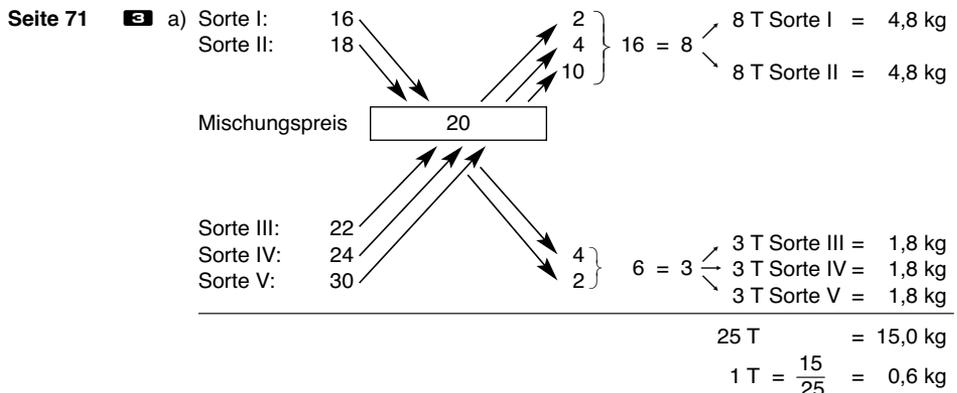
$$250 \text{ g} = 14,40 \text{ €}$$

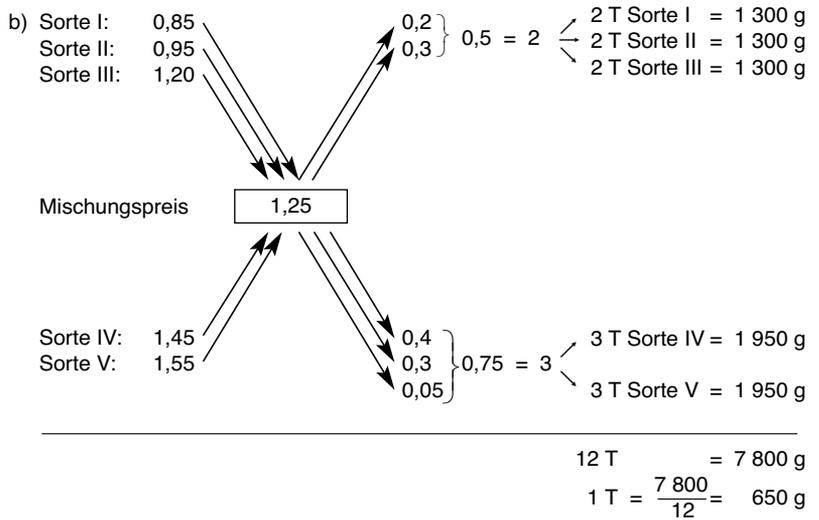
$$100 \text{ g} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{14,40 \cdot 100}{250} = \underline{\underline{5,76 \text{ €}}}$$



Das Mischungsverhältnis beträgt 5 : 5 : 3 : 3, d. h. jeweils 5 Teile Mandelhäufchen und Krokantschnitten sowie jeweils 3 Teile Nussplätzchen und Nougat-ecken werden benötigt.





4 a) Berechnung des 100-g-Preises der Mischung:

$$125 \text{ g} = 1,85 \text{ €}$$

$$100 \text{ g} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,85 \cdot 100}{125} = 1,48 \text{ €}$$

$$\text{Van.: } 1,59$$

$$\text{Spr.: } 1,55$$

$$\text{Mischungspreis: } 1,48$$

$$\text{Anispl.: } 1,30$$

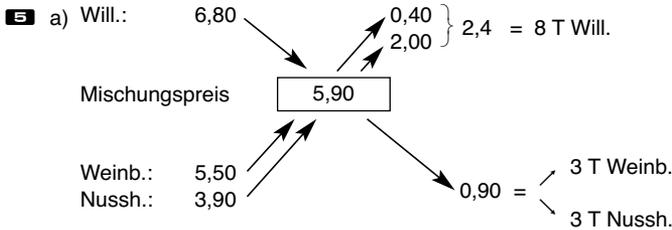
$$0,18 = 1 \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ T Van.} \\ 1 \text{ T Spr.} \end{array} \right.$$

$$0,11$$

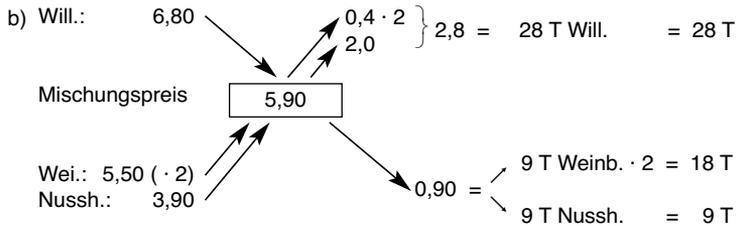
$$0,07 \left\} 0,18 = 1 \rightarrow 1 \text{ T Anispl.}$$

Die einzelnen Sorten müssen im Verhältnis 1 : 1 : 1 gemischt werden.

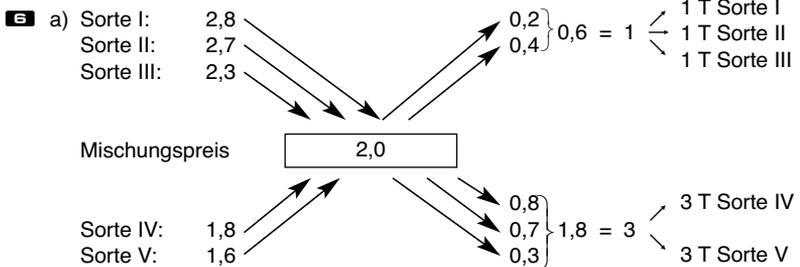
b) Vanillekipferl:	1 Teil	= 2 500 g
Spritzgebäck:	1 Teil	= 2 500 g
Anisplätzchen	1 Teil	= 2 500 g
Gesamtmenge (60 · 125 g)	3 Teile	= 7 500 g
	1 Teil	= $\frac{7\,500}{3} = 2\,500$ g



Das Mischungsverhältnis beträgt 8 : 3 : 3, d. h. es werden 8 Teile Williamskugeln, 3 Teile Weinbrandbohnen und 3 Teile Nusshäufchen verwendet.

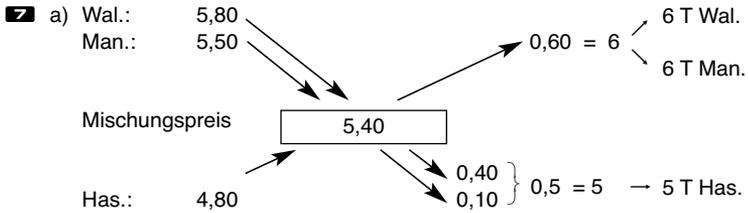


Das Mischungsverhältnis beträgt 28 : 18 : 9, d. h. es werden 28 Teile Williamskugeln, 18 Teile Weinbrandbohnen und 9 Teile Nusshäufchen verwendet.



Das Mischungsverhältnis ist 1 : 1 : 1 : 3 : 3

b) Sorte I:	1 Teil	=	500 g
Sorte II:	1 Teil	=	500 g
Sorte III:	1 Teil	=	500 g
Sorte IV:	3 Teile	=	1 500 g
Sorte V:	3 Teile	=	1 500 g
Mischung:	9 Teile	=	4 500 g
	1 Teil	=	$\frac{4\,500 \cdot 5}{9} = 500\text{ g}$



Das Mischungsverhältnis beträgt 6 : 6 : 5, d. h. es werden 6 Teile Walnusspralinen, 6 Teile Mandelhäufchen und 5 Teile Haselnussplitter verwendet.

b) Walnusspralinen	6 T = 1,8 kg
Mandelhäufchen	6 T = 1,8 kg
Haselnussplitter	5 T = 1,5 kg
Mischung	17 T = 5,1 kg
5,1 kg : 0,25 kg = 20,4	= <u>20 Päckchen</u>

Zusammenfassende Übungen zum Durchschnitts- und Mischungsrechnen

Seite 72

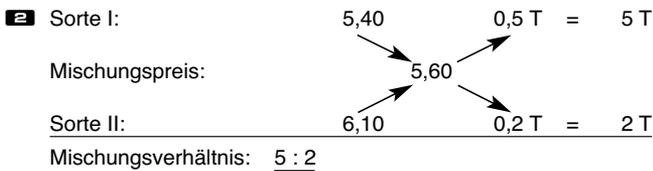
1 3 000 g zu 1,90 € je 100 g = $\frac{(1,9 \cdot 3\,000)}{100}$ = 57,00 €

2 500 g zu 2,10 € je 125 g = $\frac{(2,1 \cdot 2\,500)}{125}$ = 42,00 €

7 500 g zu 17,25 € je kg = $\frac{(17,25 \cdot 7,5)}{1}$ = 129,38 €

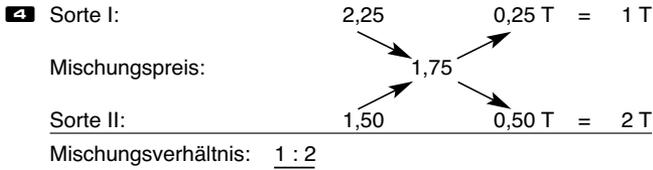
13 000 g = 228,38 €

125 g = $\frac{228,38 \cdot 125}{13\,000}$ = 2,196 = 2,20 €

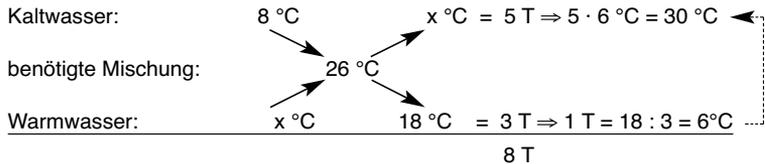


3 Roggenmehl 80 Teile = 4 Teile = 32 kg
 Weizenmehl 20 Teile = 1 Teil = 8 kg
 Mischung 100 Teile = 5 Teile = 40 kg

a) Die Mischung enthält 32 kg Roggenmehl.
 b) Die Mehlmischung enthält 40 kg.

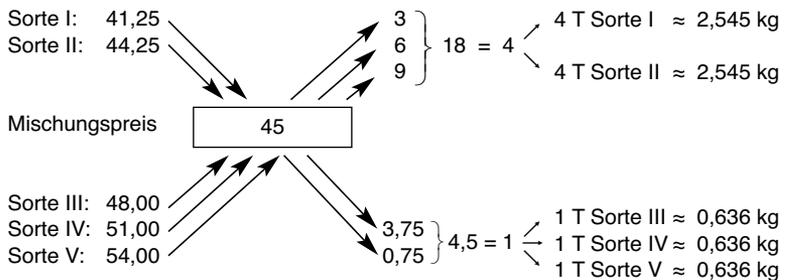


5 Kaltwasser $20 \ell = 5$ Teile
 Warmwasser $12 \ell = 3$ Teile
 Mischung $32 \ell = 8$ Teile



Temperatur des Warmwassers:
 Mischungstemperatur $26^\circ\text{C} +$ Mischungsgewinn $30^\circ\text{C} = 56^\circ\text{C}$

6 a) + b)



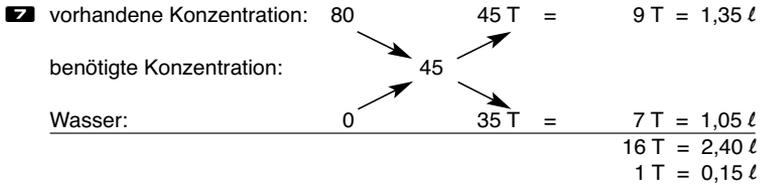
$11 T = 7 \text{ kg}$

c) 4 Teile (Sorte I) = 5 kg
 1 Teil = $x \text{ kg}$

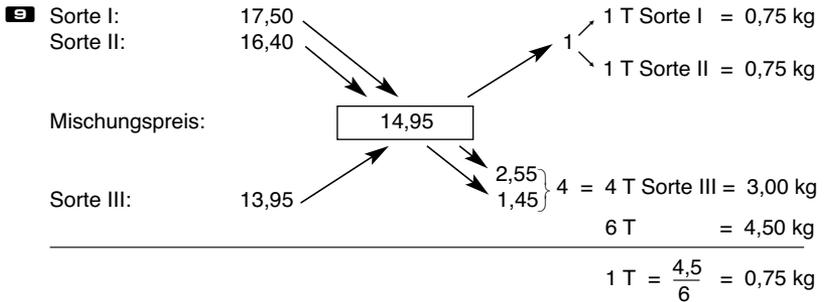
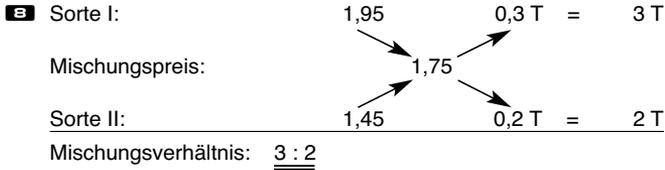
$1 T = \frac{7}{11} = 0,636 \text{ kg}$

$x = \frac{5 \cdot 1}{4} = 1,25 \text{ kg}$

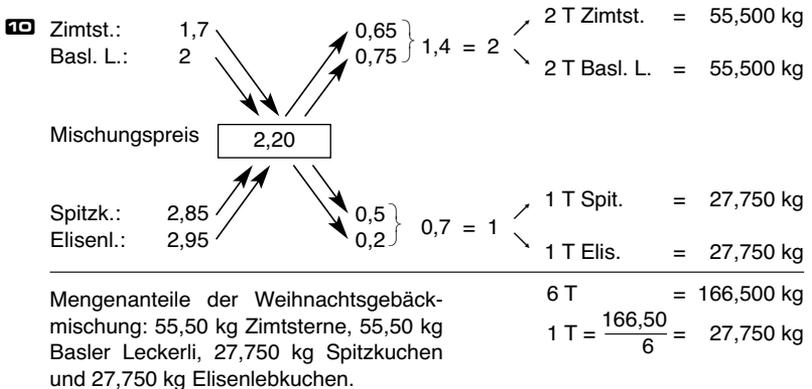
Sorte I: 4 Teile = $5,00 \text{ kg}$
 Sorte II: 4 Teile = $5,00 \text{ kg}$
 Sorte III: 1 Teil = $1,25 \text{ kg}$
 Sorte IV: 1 Teil = $1,25 \text{ kg}$
 Sorte V: 1 Teil = $1,25 \text{ kg}$
 Mischung: 11 Teile = $13,75 \text{ kg}$



- a) Mischungsverhältnis: 9 : 7
 b) Es können 2,4 ℓ 45%iger Rum hergestellt werden.



- a) Die einzelnen Sorten müssen im Verhältnis 1 : 1 : 4 gemischt werden.
 b) Für die Mischung werden jeweils 0,75 kg von den Sorten I und II benötigt sowie 3,0 kg von Sorte III.



9 Das Prozentrechnen

9.1 Berechnen des Prozentwertes

Seite 75 **1** a) 380,89 € c) 645,11 € e) 289,79 €
b) 462,17 € d) 1 255,08 € f) 58,61 €

2	Ladenpreis	44,95 €
	- 8% Personalrabatt	3,60 €
	Zahlungsbetrag	<u>41,35 €</u>

3	Modell mit 1 Kolben	238,50 €
	+ 35% Aufpreis	83,48 €
	Modell mit 2 Kolben	<u>321,98 €</u>

4	Altes Gehalt	1 680,00 €
	+ 4,75% Gehaltserhöhung	79,80 €
	Neues Gehalt	<u>1 759,80 €</u>

5 a) 68,7 b) 5,0 c) 2,9 d) 47,9 e) 292,0

6 Angebot 1: 4 480,00 €

Angebot 2: 4 960,00 €
- 421,60 € (8,5 % Rabatt)
4 538,40 €

Angebot 3: 4 600,00 €
- 138,00 € (3 % Skonto)
4 462,00 €

Ergebnis: Angebot 3 ist am günstigsten.

7	Darlehensbetrag	3 750 €
	- 2% Vermittlungsprovision	75 €
	Auszahlungsbetrag	<u>3 675 €</u>

8	Listenpreis	425,00 €
	- $23\frac{3}{4}\%$ Messerabatt	100,94 €
	Zahlungsbetrag	<u>324,06 €</u>

9	Listenpreis	18 750,00 €
	7,5% Messerabatt	1 406,25 €
	Zahlungsbetrag	<u>17 343,75 €</u>

Seite 76 **10** 236,25 g Wasser

11	a) Alter Preis	37,00 €
	+ 6% Erhöhung	2,22 €
	Neuer Preis	<u>39,22 €</u>

b) $100 \text{ kg} = 39,22 \text{ €}$
 $1\ 250 \text{ kg} = x \text{ €}$

$$x = \frac{39,22 \cdot 1\ 250}{100} = \underline{\underline{490,25 \text{ €}}}$$

Rechnungsbetrag	490,25 €
– 2% Skonto	9,81 €
<u>Barzahlungspreis</u>	<u>480,44 €</u>

Bequeme Prozentsätze

- Seite 77 **1** a) $2\ 370 : 4 = 592,50 \text{ €}$ d) $820 : 8 = 102,50 \text{ €}$
 b) $5\ 628 : 24 = 234,50 \text{ €}$ e) $19\ 782,30 : 6 = 3\ 297,05 \text{ €}$
 c) $224\ 532 : 75 = 2\ 993,76 \text{ €}$ f) $112,5 : 9 = 12,50 \text{ €}$

2 $49 : 7 = \underline{\underline{7 \text{ Mitglieder}}}$

3 $495 : 40 = \underline{\underline{12,38 \text{ €}}}$

4

Preis bei 3 Eistüten	20,40 €
+ Aufpreis $16\frac{2}{3}\%$ ($20,4 : 6$)	3,40 €
<u>Preis bei 4 Eistüten</u>	<u>23,80 €</u>

5

Rechnungsbetrag	698,50 €
– $8\frac{1}{3}\%$ Rabatt ($698,50 : 12$)	58,21 €
<u>Zahlungsbetrag</u>	<u>640,29 €</u>

6 a) Restschuldversicherung:
 $4\ 875 : 60 = \underline{\underline{81,25 \text{ €}}}$

b)

Kreditbetrag	4 875,00 €
– Restschuldversicherung	81,25 €
<u>Auszahlungsbetrag</u>	<u>4 793,75 €</u>

9.2 Berechnen des Prozentsatzes

- Seite 78 **1** a) $51,75 \text{ €} = 15 \%$ c) $36 \text{ €} = 14,52 \%$
 b) $147 \text{ €} = 17,5 \%$ d) $50 \text{ €} = 10,64 \%$

2

Neues Gehalt	1 845 €
– Altes Gehalt	1 640 € = 100 %
<u>Erhöhung</u>	<u>205 € = 12,5 %</u>

$$\frac{205 \cdot 100}{1\ 640} = \underline{\underline{12,5 \text{ %}}}$$

- 3** a) 23,30 % d) 9,18 % g) 4,65 %
 b) 17,70 % e) 6,73 %
 c) 14,00 % f) 5,66 %

4	tatsächliche Kosten	42 378,15 €
	- Kostenvoranschlag	35 000,00 € = 100 %
	<u>Überschreitung</u>	<u>7 378,15 € = 21,08 %</u>

$$\frac{7\,378,25 \cdot 100}{35\,000} = \underline{\underline{21,08\%}}$$

Seite 79 **5** a) 65,73 % b) 17,98 % c) 6,74 % d) 3,37 % e) 3,09 % e) 2,81 %

6	Preis für fünf 1-l-Flaschen (5 · 9,40 €)	47,00 €
	Preis für einen 5-l-Kanister	41,50 € = 100 %
	<u>Ersparnis</u>	<u>5,50 € = 13,25 %</u>

$$\frac{5,5 \cdot 100}{41,5} = \underline{\underline{13,25\%}}$$

7	vorher kosten	400 g	= 7,25 €
	vorher kosten	350 g	= 6,34 € = 100 %
	nachher kosten	350 g	= 7,25 €
	<u>Preiserhöhung</u>	<u>= 0,91 € = 14,35 %</u>	

$$\frac{0,91 \cdot 100}{6,34} = \underline{\underline{14,35\%}}$$

8	Herstellungskosten	2,40 €
	Verkaufspreis	3,20 € = 100 %
	<u>Unterschied</u>	<u>0,80 € = 25 %</u>

$$\frac{0,80 \cdot 100}{3,20} = \underline{\underline{25\%}}$$

9 $\frac{220 \cdot 100}{1\,760} = \underline{\underline{12,5\%}}$

10	10,00 € (Schein)
	- 8,55 € Rechnung = 100 %
	- 1,00 € Wechselgeld
	= 0,45 € Trinkgeld

$$\frac{0,45 \cdot 100}{8,55} = \underline{\underline{5,26\%}}$$

11 $\frac{1\,625 \cdot 100}{25\,000} = \underline{\underline{6,5\%}}$

9.3 Berechnen des Grundwertes

Seite 80 **1** a) 1 120 € c) 180 € e) 1 620 €
 b) 3 000 € d) 3 000 € f) 23 587,50 €

2 $\frac{0,15 \cdot 100}{6} = \underline{\underline{2,50 \text{ €}}}$

3 $\frac{31,20 \cdot 100}{1,5} = \underline{\underline{2\ 080 \text{ €}}}$

4 $\frac{3 \cdot 100}{18,75} = \underline{\underline{16 \text{ Personen}}}$

Seite 81 **5** $\frac{217,50 \cdot 100}{15} = \underline{\underline{1\ 450 \text{ €}}}$

6 $\frac{31\ 450 \cdot 100}{8,5} = \underline{\underline{370\ 000 \text{ €}}}$

7 $\frac{112\ 600 \cdot 100}{20} = \underline{\underline{563\ 000 \text{ km}^2}}$ (Anmerkung: Die Fläche der Bundesrepublik Deutschland beträgt 356 789 km²)

8	Vorheriger Preis	100 %	= 248 €
	– Reduzierung	37,5%	= 93 €
	<u>Reduzierter Preis</u>	<u>62,5%</u>	<u>= 155 €</u>

$\frac{93 \cdot 100}{37,5} = \underline{\underline{248 \text{ €}}}$

Vermischte Aufgaben

- 1** a) 42 € d) 4 775 € g) 1 238 €
b) 35,53 € e) 1,5 l
c) 6,25% f) 24%

- 2** a) 3% c) 40% e) 6,25%
b) 9% d) 35% f) 18%

- 3** a) $\frac{50,80 \cdot 100}{16} = \underline{\underline{317,50 \text{ €}}}$ b) Grundwert

- 4** a) Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
Männer 6 014 € = 100 %
Frauen 4 430 € = 73,66 %
Differenz 1 584 € = 26,34 %
c) Gastgewerbe
Männer 2 563 € = 100 %
Frauen 2 302 € = 89,82 %
Differenz 261 € = 10,18 %

- b) Handel
Männer 3 914 € = 100 %
Frauen 3 149 € = 80,45 %
Differenz 765 € = 19,55 %

Seite 82 **5** a) $\frac{2\ 689,96 \cdot 100}{76\ 856} = \underline{\underline{3,5\%}}$

- b) Prozentsatz

$$6 \quad \frac{117,60 \cdot 100}{4\,200} = \underline{\underline{2,8\%}}$$

$$7 \quad \frac{89,75 \cdot 100}{4,5} = \underline{\underline{1\,994,44 \text{ €}}}$$

$$8 \quad \frac{0,30 \cdot 100}{2,50} = \underline{\underline{12\%}}$$

9 Altes Tarifgehalt:

4,8 % (Tariferhöhung)	= 76,80 €
100,0% (altes Tarifgehalt)	= x €

$$x = \frac{76,80 \cdot 100}{4,8} = \underline{\underline{1\,600 \text{ €}}}$$

Neues Bruttogehalt:

Altes Tarifgehalt	1 600,00 €
+ 4,8% Tariferhöhung	76,80 €
Neues Tarifgehalt	1 676,80 €
+ 15% Zuzahlung	251,52 €
Neues Bruttogehalt	<u>1 928,32 €</u>

10 Draufgabe:

84 Flaschen = 100%
4 Flaschen = x %

$$\frac{100 \cdot 4}{84} = \underline{\underline{4,76\%}}$$

Beachten Sie:

Bei der Umrechnung von Naturalrabatten in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

11 55% = 1 337,71 €

100% =	x €
--------	-----

$$x = \frac{1\,337,71 \cdot 100}{55} = \underline{\underline{2\,432,20 \text{ €}}}$$

$$2\,432,20 \text{ €} - 1\,337,71 \text{ €} = \underline{\underline{1\,094,49 \text{ € zu zahlender Betrag}}}$$

12 a) 30% = 9 kg

100% =	x kg
--------	------

$$x = \frac{9 \cdot 100}{30} = \underline{\underline{30 \text{ kg}}}$$

b) Malzbonbons: 10,5 kg
 Honigbonbons: 6,0 kg
 Eukalyptusbonbons: 9,0 kg
 Spitzwegerichbonbons: 4,5 kg

9.4 Prozentrechnen auf Hundert (vom vermehrten Grundwert)

Seite 84 1 a) 1 261,87 € c) 12 664,47 € e) 223,47 €
 b) 38,75 € d) 24,32 € f) 10 455,11 €

2 Preis vor der Preiserhöhung	100,0% = 5,00 €
+ Preiserhöhung	8,0% = 0,40 €
<u>Preis nach der Preiserhöhung</u>	<u>108,0% = 5,40 €</u>

Nebenrechnung:

$$108\% = 5,40 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{5,4 \cdot 100}{108} = \underline{\underline{5 \text{ €}}}$$

3 a) Preis vor der Preiserhöhung	100% = 15,00 €
+ Preiserhöhung	8% = 1,20 €
<u>Preis nach der Preiserhöhung</u>	<u>108% = 16,20 €</u>

Nebenrechnung:

$$108\% = 16,20 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{16,20 \cdot 100}{108} = \underline{\underline{15 \text{ €}}}$$

b)

4 Vorjahresumsatz	100% = 924 325,00 €
+ Steigerung	6% = 55 459,50 €
<u>Jahresumsatz</u>	<u>106% = 979 784,50 €</u>

Nebenrechnung:

$$106\% = 979 784,50 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{979 784,50 \cdot 100}{106} = \underline{\underline{924 325 \text{ €}}}$$

5 Preis ohne Mehrwertsteuer	100% = 251,50 €
+ Mehrwertsteuer	19% = 47,78 €
<u>Preis mit Mehrwertsteuer</u>	<u>119% = 299,28 €</u>

Nebenrechnung:

$$119\% = 299,28 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{299,28 \cdot 100}{119} = \underline{\underline{251,50 \text{ €}}}$$

6 Altes Bruttogehalt	100 % = 1 608,00 €
+ Erhöhung	4,75% = 76,38 €
<u>Neues Bruttogehalt</u>	<u>104,75% = 1 684,38 €</u>

Nebenrechnung:

$$104,75\% = 1 684,32 \text{ €}$$

$$100 \% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1 684,32 \cdot 100}{104,75} = \underline{\underline{1 608 \text{ €}}}$$

7 a) Personalkosten im Vorjahr	100 % =	130 680,00 €
+ Erhöhung	6,5% =	8 494,20 €
<u>Jetzige Personalkosten</u>	<u>106,5% =</u>	<u>139 174,20 €</u>

Nebenrechnung:

$$106,5\% = 139\,174,20\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{139\,174,20 \cdot 100}{106,5} = \underline{\underline{130\,680\text{ €}}}$$

b) 8 494,20 €

8 Alte Pacht	100 % =	1 548,00 €
+ Erhöhung	7,5% =	116,10 €
<u>Neue Pacht</u>	<u>107,5% =</u>	<u>1 664,10 €</u>

Nebenrechnung:

$$107,5\% = 1\,664,10\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{1\,664,10 \cdot 100}{107,5} = \underline{\underline{1\,548,00\text{ €}}}$$

9 Alter Preis	100 % =	16 000 €
+ Preiserhöhung	4,5% =	720 €
<u>Neuer Preis</u>	<u>104,5% =</u>	<u>16 720 €</u>

Nebenrechnung:

$$104,5\% = 16\,720\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{16\,720 \cdot 100}{104,5} = \underline{\underline{16\,000\text{ €}}}$$

Meister Burger hätte 720 € sparen können.

10 Ursprünglicher Preis	100%	=	740,00 €
+ 1. Preiserhöhung	6%	=	44,40 €
<u>Neuer Preis</u>	<u>106% / 100%</u>	<u>=</u>	<u>784,40 €</u>
+ 2. Preiserhöhung	8%	=	62,75 €
<u>Jetziger Preis</u>	<u>108%</u>	<u>=</u>	<u>847,15 €</u>

Nebenrechnungen:

Preis vor der 2. Preiserhöhung:

$$108\% = 847,15\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{847,15 \cdot 100}{108} = \underline{\underline{784,40\text{ €}}}$$

Preis vor der 1. Preiserhöhung:

$$106\% = 784,40\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{784,40 \cdot 100}{106} = \underline{\underline{740\text{ €}}}$$

9.5 Prozentrechnen im Hundert (vom verminderten Grundwert)

- Seite 86 **1** a) 525 €
b) 1 245,12 €
c) 798 €
d) 5 246 €

2 Alter Preis	100% = 2,95 €
– Reduzierung	5% = 0,15 €
<u>Neuer Preis</u>	<u>95% = 2,80 €</u>

Nebenrechnung:

$$95\% = 2,80 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,80 \cdot 100}{95} = \underline{\underline{2,95 \text{ €}}}$$

3 Alter Preis	100 % = 189,20 €
– Reduzierung	8,5% = 16,08 €
<u>Neuer Preis</u>	<u>91,5% = 173,12 €</u>

Nebenrechnung:

$$91,5\% = 173,12 \text{ €}$$

$$100 \% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{173,12 \cdot 100}{91,5} = \underline{\underline{189,20 \text{ €}}}$$

4 Kostenvoranschlag	100 % = 25 720,00 €
– Unterschreitung	3,5% = 900,20 €
<u>Endabrechnung</u>	<u>96,5% = 24 819,80 €</u>

Nebenrechnung:

$$96,5\% = 24 819,80 \text{ €}$$

$$100 \% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{24 819,80 \cdot 100}{96,5} = \underline{\underline{25 720 \text{ €}}}$$

5 Alter Preis	100% = 6,25 €
– Reduzierung	20% = 1,25 €
<u>Neuer Preis</u>	<u>80% = 5,00 €</u>

Nebenrechnung:

$$80\% = 5 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{5 \cdot 100}{80} = \underline{\underline{6,25 \text{ €}}}$$

6 Pantoletten:	
Verkaufspreis	100% = 22,60 €
– Personalrabatt	15% = 3,39 €
<u>Zahlungsbetrag</u>	<u>85% = 19,21 €</u>

Nebenrechnung:

$$85\% = 19,21 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{19,21 \cdot 100}{85} = \underline{\underline{22,60 \text{ €}}}$$

Pikee-Shirt:

$$\text{Verkaufspreis} \quad 100\% = 19,80 \text{ €}$$

$$- \text{ Personalrabatt} \quad 15\% = 2,97 \text{ €}$$

$$\underline{\underline{\text{Zahlungsbetrag} \quad 85\% = 16,83 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$85\% = 16,83 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{16,83 \cdot 100}{85} = \underline{\underline{19,80 \text{ €}}}$$

$$\mathbf{7} \quad \text{Alter Preis} \quad 100\% = 1\,498,00 \text{ €}$$

$$- \text{ Preissenkung} \quad 27,5\% = 411,95 \text{ €}$$

$$\underline{\underline{\text{Neuer Preis} \quad 72,5\% = 1\,086,05 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$72,5\% = 1\,086,05 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1\,086,05 \cdot 100}{72,5} = \underline{\underline{1\,498 \text{ €}}}$$

$$\mathbf{8} \quad \text{Bruttogehalt} \quad 100\% = 1\,739,13 \text{ €}$$

$$- \text{ Abzüge} \quad 31\% = 539,13 \text{ €}$$

$$\underline{\underline{\text{Nettogehalt} \quad 69\% = 1\,200,00 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$69\% = 1\,200 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{900 \cdot 100}{69} = \underline{\underline{1\,339,13 \text{ €}}}$$

$$\mathbf{9} \quad \text{Altes Gewicht} \quad 100\% = 115 \text{ kg}$$

$$- \text{ Gewichtsabnahme} \quad 20\% = 23 \text{ kg}$$

$$\underline{\underline{\text{Neues Gewicht} \quad 80\% = 92 \text{ kg}}}$$

Nebenrechnung:

$$80\% = 92 \text{ kg}$$

$$100\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{92 \cdot 100}{80} = \underline{\underline{115 \text{ kg}}}$$

$$\mathbf{10} \quad \text{Ursprünglicher Preis} \quad 100\% = 2\,400,00 \text{ €}$$

$$- \text{ 1. Preissenkung} \quad 5\% = 120,00 \text{ €}$$

$$\underline{\underline{\text{Neuer Preis} \quad 95\% / 100\% = 2\,280,00 \text{ €}}}$$

$$- \text{ 2. Preissenkung} \quad 6\% = 136,80 \text{ €}$$

$$\underline{\underline{\text{Jetziger Preis} \quad 94\% = 2\,143,20 \text{ €}}}$$

Nebenrechnungen:

Preis vor der 2. Preissenkung:

$$94\% = 2\,143,20\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{2\,143,20 \cdot 100}{94} = \underline{\underline{2\,280\text{ €}}}$$

Preis vor der 1. Preissenkung:

$$95\% = 2\,280\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{2\,280 \cdot 100}{95} = \underline{\underline{2\,400\text{ €}}}$$

9.6 Rabatt und Skonto – Rechnungserstellung

9.6.1 Rabatt und Skonto abziehen

Seite 88

a)	Listenpreis	2 350,00 €
	– 15% Rabatt	352,50 €
	Nettorechnungsbetrag	1 997,50 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	379,53 €
	Bruttorechnungsbetrag	2 377,03 €
	– 2% Skonto	47,54 €
	Barzahlungsbetrag	<u>2 329,49 €</u>
b)	Listenpreis	18 800,00 €
	– 30% Rabatt	5 640,00 €
	Nettorechnungsbetrag	13 160,00 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	2 500,40 €
	Bruttorechnungsbetrag	15 660,40 €
	– 3% Skonto	469,81 €
	Barzahlungsbetrag	<u>15 190,59 €</u>
c)	Listenpreis	925,00 €
	– 5% Rabatt	46,25 €
	Nettorechnungsbetrag	878,75 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	166,96 €
	Bruttorechnungsbetrag	1 045,71 €
	– 3% Skonto	31,37 €
	Barzahlungsbetrag	<u>1 014,34 €</u>
d)	Listenpreis	280,00 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	53,20 €
	Bruttorechnungsbetrag	333,20 €
	– 2% Skonto	6,66 €
	Barzahlungsbetrag	<u>326,54 €</u>

e) Listenpreis	540,00 €
– 8% Rabatt	43,20 €
Nettorechnungsbetrag	496,80 €
+ 19% Mehrwertsteuer	94,39 €
Bruttorechnungsbetrag	591,19 €
– 2 ¹ / ₂ % Skonto	14,78 €
Barzahlungsbetrag	<u>576,41 €</u>

2 Listenpreis	9 870,00 €
– 5% Rabatt	493,50 €
Nettorechnungsbetrag	9 376,50 €
+ 19% Mehrwertsteuer	1 781,54 €
Bruttorechnungsbetrag	11 158,04 €
– 2% Skonto	223,16 €
Barzahlungsbetrag	<u>10 934,88 €</u>

3 Roggenmehl:	750 kg zu 39,10 € je 100 kg	=	293,25 €
Weizenmehl:	1 250 kg zu 38,20 € je 100 kg	=	477,50 €
Hefe:	35 kg zu 0,82 € je kg	=	28,70 €
Salz:	150 kg zu 0,23 € je kg	=	34,50 €
Backmittel:	50 kg zu 2,63 € je kg	=	131,50 €
Rechnungssumme			965,45 €
+ 7% Mehrwertsteuer			67,58 €
Bruttorechnungsbetrag			1 033,03 €
– 2% Skonto			20,66 €
Barzahlungsbetrag			<u>1 012,37 €</u>

4 a) $3,5\% = 27,30 \text{ €}$
 $100,0\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{27,30 \cdot 100}{3,5} = \underline{\underline{780 \text{ €}}}$$

b) Rechnungsbetrag	780,00 €
– 3,5% Preisnachlass	27,30 €
tatsächliche Zahlung	<u>752,70 €</u>

5 $107\% = 43,20 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{43,20 \cdot 100}{107} = \underline{\underline{40,37 \text{ €}}}$$

6 a) Tortenpreis:
 $3,50 \cdot 16 = 56,00 \text{ €}$ (= Café-Preis inkl. 19% MwSt.)
 $119\% = 56,00 \text{ €}$
 $107\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{56,00 \cdot 107}{119} = \underline{\underline{50,35 \text{ €}}}$$
 (Ladenpreis = inkl. 7% MwSt.)

b) Bruttopreis:	119% = 56,00 €
Nettopreis:	100% = x €

$$x = \frac{56,00 \cdot 100}{119} = \underline{\underline{47,06 \text{ €}}}$$

Rechnungsbetrag	47,06 €
- 8% Rabatt	3,76 €
Nettorechnungsbetrag	43,30 €
+ 7% Mehrwertsteuer	3,03 €
<u>Bruttorechnungsbetrag</u>	<u>46,33 €</u>

7 Listenpreis	42 297,80 €
- 25% Gastronomierabatt	10 574,45 €
Nettorechnungsbetrag	31 723,35 €
+ 19% Mehrwertsteuer	6 027,44 €
Bruttorechnungsbetrag	37 750,79 €
- 1,5% Skonto	566,26 €
<u>Barzahlungsbetrag</u>	<u>37 184,53 €</u>

8 a) + b)

Listenpreis	3 910,40 € =	100%
+ 19% Mehrwertsteuer	742,98 € =	19%
Bruttorechnungsbetrag	4 653,38 € =	100% / 119%
- 3% Skonto	139,60 € =	3%
<u>Barzahlungsbetrag</u>	<u>4 513,78 € =</u>	<u>97%</u>

Nebenrechnung:

$$97\% = 4\,513,78 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{4\,513,78 \cdot 100}{97} = 4\,653,38 \text{ €}$$

$$119\% = 4\,653,38 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{4\,653,38 \cdot 100}{119} = 3\,910,40 \text{ €}$$

Seite 89

9 Rechnungssumme	2 297,50 € =	110%
- 10% Mengenrabatt	229,75 € =	10%
Nettorechnungsbetrag	2 067,75 € =	100% / 90%
+ 7% Mehrwertsteuer	144,74 € =	7%
Bruttorechnungsbetrag	2 212,49 € =	100% / 107%
- 2% Skonto	44,25 € =	2%
<u>Barzahlungsbetrag</u>	<u>2 168,24 € =</u>	<u>98%</u>

Nebenrechnung:

$$98\% = 2\,168,24 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2\,168,24 \cdot 100}{98} = 2\,212,49 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l}
 107\% = 2\,212,49 \text{ €} \\
 100\% = \quad x \quad \text{€} \\
 \hline
 x = \frac{2\,212,49 \cdot 100}{107} = 2\,067,75 \text{ €}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 90\% = 2\,067,75 \text{ €} \\
 100\% = \quad x \quad \text{€} \\
 \hline
 x = \frac{2\,067,75 \cdot 100}{90} = 2\,297,50 \text{ €}
 \end{array}$$

10 Bruttorechnungsbetrag	62,13 € = 119%
– Mehrwertsteuer	9,92 € = 19%
<u>Nettorechnungsbetrag</u>	<u>52,21 € = 100%</u>

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{l}
 119\% = 62,13 \text{ €} \\
 100\% = \quad x \quad \text{€} \\
 \hline
 x = \frac{62,13 \cdot 100}{119} = 52,21 \text{ €}
 \end{array}$$

11 Rechnungsbetrag (12 · 32 €)	384,00 €
– 10 % Rabatt	38,40 €
<u>Nettorechnungsbetrag</u>	<u>345,60 €</u>
+ 19 % Mehrwertsteuer	65,66 €
<u>Bruttorechnungsbetrag</u>	<u>411,26 €</u>
– 2 % Skonto	8,23 €
<u>Barzahlungsbetrag</u>	<u>403,03 €</u>

12 Nettorechnungsbetrag	409,78 € =	100%
+ 7% Mehrwertsteuer	28,68 € =	7%
<u>Bruttorechnungsbetrag</u>	<u>438,46 € =</u>	<u>100% / 107%</u>
– 2 % Skonto	8,77 € =	2%
<u>Barzahlungsbetrag</u>	<u>429,69 € =</u>	<u>98%</u>

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{l}
 98\% = 429,69 \text{ €} \\
 100\% = \quad x \quad \text{€} \\
 \hline
 x = \frac{429,69 \cdot 100}{98} = 438,46 \text{ €}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 107\% = 438,46 \text{ €} \\
 100\% = \quad x \quad \text{€} \\
 \hline
 x = \frac{438,46 \cdot 100}{107} = 409,78 \text{ €}
 \end{array}$$

Naturalrabatt

Seite 90

$$\begin{array}{l} \mathbf{1} \quad 168 \text{ Fläschchen} = 100\% \\ \quad 18 \text{ Fläschchen} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 18}{168} = \underline{\underline{10,71\%}} \end{array}$$

Beachten Sie:

Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{array}{l} \mathbf{2} \quad 250 \text{ Fläschchen} = 100\% \\ \quad 40 \text{ Fläschchen} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 40}{250} = \underline{\underline{16\%}} \end{array}$$

Beachten Sie:

Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{array}{l} \mathbf{3} \quad 30 \text{ Stück} = 100\% \\ \quad 6 \text{ Stück} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 6}{30} = \underline{\underline{20\%}} \end{array}$$

Beachten Sie:

Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{array}{l} \mathbf{4} \quad \text{a) } \text{Äpfel: } 5 \text{ kg zu je } 0,60 \text{ €} = \underline{\underline{3 \text{ € Naturalrabatt}}} \\ \quad \text{Birnen: } 5 \text{ kg zu je } 0,85 \text{ €} = \underline{\underline{4,25 \text{ € Naturalrabatt}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{b) } \text{Äpfel:} \\ 80 \text{ kg} = 100\% \\ 5 \text{ kg} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 5}{80} = \underline{\underline{6,25\%}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Birnen:} \\ 50 \text{ kg} = 100\% \\ 5 \text{ kg} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 5}{50} = \underline{\underline{10\%}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{c) } \text{Äpfel:} \\ \text{Gesamtpreis: } 75 \text{ kg zu je } 0,60 \text{ €} = 45 \text{ €} \\ \text{kg-Preis:} \\ \text{Gesamtpreis (45 €) : Liefermenge (80 kg)} = \underline{\underline{0,56 \text{ €/kg}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Birnen:} \\ \text{Gesamtpreis: } 45 \text{ kg zu je } 0,85 \text{ €} = 38,25 \text{ €} \\ \text{kg-Preis:} \\ \text{Gesamtpreis (38,25 €) : Liefermenge (50 kg)} = \underline{\underline{0,77 \text{ €/kg}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{5} \quad \text{a) } 2 \text{ 100 Stück} = 100\% \\ \quad 100 \text{ Stück} = x \% \\ x = \frac{100 \cdot 100}{2 \text{ 100}} = \underline{\underline{4,76\%}} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 500 \text{ Stück} &= 100\% \\ \underline{30 \text{ Stück}} &= x \% \\ x &= \frac{100 \cdot 30}{500} = \underline{\underline{6\%}} \end{aligned}$$

Beachten Sie:
Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{aligned} \text{6} \quad 64 \text{ Stück} &= 100\% \\ \underline{4 \text{ Stück}} &= x \% \\ x &= \frac{100 \cdot 4}{64} = \underline{\underline{6,25\%}} \end{aligned}$$

Beachten Sie:
Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{aligned} \text{7} \quad 80 \text{ Stück} &= 100\% \\ \underline{12 \text{ Stück}} &= x \% \\ x &= \frac{100 \cdot 12}{80} = \underline{\underline{15\%}} \end{aligned}$$

Beachten Sie:
Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

$$\begin{aligned} \text{8} \quad 42 \text{ Flaschen} &= 100\% \\ \underline{2 \text{ Flaschen}} &= x \% \\ x &= \frac{100 \cdot 2}{42} = \underline{\underline{4,76\%}} \end{aligned}$$

Beachten Sie:
Bei der Umrechnung von Naturalrabatt in Prozent entspricht die Liefermenge **immer** 100%.

9.6.2 Rechnung erstellen

Seite 92

1	Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
	5	Hefezöpfe	2,60 €/St.	13,00 €
	2 kg	Teegebäck	2,60 €/100 g	52,00 €
	50	Dessertstückchen	1,50 €/St.	75,00 €
	40	Plunderstückchen	0,90 €/St.	36,00 €
				Summe: 176,00 €

2	Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
	120	Berliner	1,20 €	144,00 €
			- 15% Rabatt:	21,60 €
			Nettorechnungsbetrag:	122,40 €
			+ 7% Mehrwertsteuer:	8,57 €
			Bruttorechnungsbetrag:	130,97 €

3	Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
	180	Tafelbrötchen	0,30 €	54,00 €
	90	Laugenbrötchen	0,45 €	40,50 €
	160	Laugenbrezeln	0,70 €	112,00 €
	20	Roggenbrote	3,20 €	64,00 €
	20	Bauernbrote	3,50 €	70,00 €
			Summe:	340,50 €
			- 12% Rabatt:	40,86 €
			Nettorechnungsbetrag:	299,64 €
			+ 7% Mehrwertsteuer:	20,97 €
			Bruttorechnungsbetrag:	320,61 €

4 Bäckerei Moser
Hauptstr. 54
98761 Berghausen

Berghausen, 9. 3. 20...

Herrn
Heinz Koch
Königstr. 23
98761 Berghausen

Rechnung Nr. 324

Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
4 500	Kaiserbrötchen	0,28 €	1 260,00 €
2 250	Laugenbrezeln	0,65 €	1 462,50 €
300	Roggenbrote	2,62 €	786,00 €
900	Baguettes	2,34 €	2 106,00 €
150	Vollkornbrote	3,55 €	532,50 €
450	Apfeltaschen	1,03 €	463,50 €
	Summe:		6 610,50 €
	abzgl. 7,5% Rabatt:		495,79 €
	Nettorechnungsbetrag:		6 114,71 €
	+ 7% Mehrwertsteuer:		428,03 €
	Bruttorechnungsbetrag:		6 542,74 €

Zahlbar innerhalb von 30 Tagen ohne Abzug
oder innerhalb von 14 Tagen mit 2,5% Skonto. (163,57 €)

Barzahlungsbetrag: 6 379,17 €

5 Bäckerei Salzer
Drosselgasse 12
23452 Neustadt

Neustadt, 9. 3. 20...

Gasthaus Zum Stern
Finkenweg 38
23452 Neustadt

Rechnung Nr. 839

Menge	Artikel	Einzelpreis	Gesamtpreis
120	Tafelbrötchen	0,23 €	27,60 €
10	Toastbrote	1,87 €	18,70 €
12	Landbrote	2,15 €	25,80 €
60	Hohlpasteten	0,84 €	50,40 €
3	Obstkuchen	31,40 €	94,20 €
1	Hochzeitstorte	124,30 €	124,30 €
5	Sahnetorten	41,87 €	209,35 €
	Summe:		550,35 €
	- 12,5% Treuerabatt:		68,79 €
	Nettorechnungsbetrag:		481,56 €
	+ 7% Mehrwertsteuer:		33,71 €
	Bruttorechnungsbetrag:		515,27 €
	- 2% Skonto:		10,31 €
	Barzahlungsbetrag:		504,96 €

Zusammenfassende Übungen zur Prozentrechnung

Seite 93 **1** a) $\frac{202\,500 \cdot 100}{45} = \underline{\underline{450\,000\,€}}$

b) Grundwert

2 a) Preissenkung in €:
Alter Preis: 267 € = 100 %
Neuer Preis: 207 €

Preissenkung: 60 € = 22,47 %

Nebenrechnung:

$$267\,€ = 100\%$$

$$60\,€ = x\%$$

$$x = \frac{100 \cdot 60}{267} = \underline{\underline{22,47\%}}$$

b) Prozentsatz

3 a)

Nettopreis	134,50 €
+ 19 % Mehrwertsteuer	25,55 €
<hr/> Bruttobetrag	<hr/> 160,05 €

b) Prozentwert

4 a) Milch: 1950: 42,70 % 2011: 11,99 %
b) Kaffee, Kaffeemittel und Bohnenkaffee: 1950: 37,74 % 2011: 21,90 %
c) Bier: 1950: 10,83 % 2011: 15,49 %
d) Mineralwässer, Erfrischungsgetränke: 1950: 3,22 % 2011: 37,66 %

5 a) 8,18 % c) 3,24 % e) 1,70 %

b) 6,17 % d) 2,85 %

Seite 94 **6** a)

Neuer Umsatz	125 % = 81 567,50 €
- Steigerung	25 % = 16 313,50 €
<hr/> Alter Umsatz	<hr/> 100 % = 65 254,00 €

Nebenrechnung:

$$125\% = 81\,567,50\,€$$

$$100\% = x\,€$$

$$x = \frac{81\,567,50 \cdot 100}{125} = \underline{\underline{65\,254\,€}}$$

b) vermehrter Grundwert

7 a)	Rechnungsbetrag	100% = 3 013,44 €
	- Skonto	3% = 90,40 €
	<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>97% = 2 923,04 €</u>

Nebenrechnung:

$$97\% = 2\,923,04 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2\,923,04 \cdot 100}{97} = \underline{\underline{3\,013,44 \text{ €}}}$$

b) verminderter Grundwert

8 a)	Weißbrot:	
	Alter Preis	100,0% = 1,90 €
	+ Preiserhöhung	10,5% = 0,20 €
	<u>Neuer Preis</u>	<u>110,5% = 2,10 €</u>

Nebenrechnung:

$$110,5\% = 2,10 \text{ €}$$

$$100,0\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,10 \cdot 100}{110,5} = \underline{\underline{1,90 \text{ €}}}$$

b) Brötchen

	Alter Preis	100% = 0,28 €
	+ Preiserhöhung	25% = 0,07 €
	<u>Neuer Preis</u>	<u>125% = 0,35 €</u>

Nebenrechnung:

$$125\% = 0,35 \text{ €}$$

$$25\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{0,35 \cdot 25}{125} = \underline{\underline{0,07 \text{ €}}}$$

9 a)	Preis ohne Mehrwertsteuer	100% = 385,04 €
	+ Mehrwertsteuer	19% = 73,16 €
	<u>Preis mit Mehrwertsteuer</u>	<u>119% = 458,20 €</u>

$$119\% = 458,20 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{458,20 \cdot 100}{119} = \underline{\underline{385,04 \text{ €}}}$$

b)	Preis mit Mehrwertsteuer	458,20 €
	- Preis ohne Mehrwertsteuer	385,04 €
	<u>Mehrwertsteuer</u>	<u>73,16 €</u>

c) vermehrter Grundwert

10	Listenpreis	1 330,00 €
	– 8% Rabatt	106,40 €
	<u>Nettorechnungsbetrag</u>	<u>1 223,60 €</u>
	+ 19% Mehrwertsteuer	232,48 €
	<u>Bruttorechnungsbetrag</u>	<u>1 456,08 €</u>
	– 2% Skonto	29,12 €
	<u><u>Barzahlungspreis</u></u>	<u><u>1 426,96 €</u></u>

$$\mathbf{11} \quad \frac{40\,885 \cdot 100}{8,5} = \underline{\underline{481\,000 \text{ €}}}$$

12	Rechnungsbetrag	100 % = 698,00 €
	Nachlass	17,5% = 122,15 €
	<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>82,5% = 575,85 €</u>

Nebenrechnung:

$$82,5\% = 575,85 \text{ €}$$

$$100 \% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{575,85 \cdot 100}{82,5} = \underline{\underline{698 \text{ €}}}$$

13	a)	Absatz Januar	100 % = 20 000 Weizenbrötchen
		– Absatzrückgang	5,5% = 1 100 Weizenbrötchen
		<u>Absatz Februar</u>	<u>94,5% = 18 900 Weizenbrötchen</u>

Nebenrechnung:

$$94,5\% = 18\,900 \text{ Weizenbrötchen}$$

$$100,0\% = x \text{ Weizenbrötchen}$$

$$x = \frac{18\,900 \cdot 100}{94,5} = \underline{\underline{20\,000 \text{ Weizenbrötchen}}}$$

b)	Absatz Januar:
	9,6% = 480 Brote
	<u>100,0% = x Brote</u>

$$x = \frac{480 \cdot 100}{9,6} = \underline{\underline{5\,000 \text{ Brote}}}$$

Absatz Februar:

$$\text{Absatz Januar} \quad 5\,000 \text{ Brote}$$

$$+ \text{Steigerung } 9,6\% \quad 480 \text{ Brote}$$

$$\underline{\underline{\text{Absatz Februar} \quad 5\,480 \text{ Brote}}}$$

14	a)	Umsatz Februar	100% = 24 500 €
		– Umsatzrückgang	7% = 1 715 €
		<u>Umsatz März</u>	<u>93% = 22 785 €</u>

Nebenrechnung:

$$93\% = 22\,785 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{22\,785 \cdot 100}{93} = \underline{\underline{24\,500 \text{ €}}}$$

b) Umsatz März/Vorjahr	100% = 20 343,75 €
+ Umsatzsteigerung	12% = 2 441,25 €
<u>Umsatz März</u>	<u>112% = 22 785,00 €</u>

Nebenrechnung:

$$112\% = 22\,785\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{22\,785 \cdot 100}{112} = \underline{\underline{20\,343,75\text{ €}}}$$

$$\mathbf{15} \quad \frac{0,20 \cdot 100}{3,00} = \underline{\underline{6,67\%}}$$

16 Bruttolohn	100% = 980,00 €
- Abzüge	30,5% = 298,90 €
<u>Nettolohn (Auszahlungsbetrag)</u>	<u>69,5% = 681,10 €</u>

Nebenrechnung:

$$69,5\% = 681,10\text{ €}$$

$$100\% = x\text{ €}$$

$$x = \frac{681,10 \cdot 100}{69,5} = \underline{\underline{980\text{ €}}}$$

10 Das Zinsrechnen

10.1 Berechnen der Zinsen

- Seite 97 **1** a) 162 Tage d) 120 Tage g) 33 Tage j) 844 Tage
b) 98 Tage e) 208 Tage h) 119 Tage k) 749 Tage
c) 53 Tage f) 164 Tage i) 324 Tage l) 225 Tage

- 2** a) 2. 6. b) 13. 5. c) 2. 10. d) 30. 6.

3 a) $z = \frac{2\,587 \cdot 2,5 \cdot 92}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{16,53 \text{ €}}}$

b) $z = \frac{7\,283 \cdot 2,5 \cdot 48}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{24,28 \text{ €}}}$

c) $z = \frac{1\,237 \cdot 2,5 \cdot 83}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{7,13 \text{ €}}}$

d) $z = \frac{729 \cdot 2,5 \cdot 65}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{3,29 \text{ €}}}$

- 4** a) Zinsen vom 17. 3. – 30. 6. (= 103 Tage)

$$z = \frac{152\,000 \cdot 3,5 \cdot 103}{100 \cdot 360} = 1\,522,11 \text{ €}$$

Zahlung am 30. 6.:

Zinsen	1 522,11 €
+ Tilgungsrate	76 000,00 €
<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>77 522,11 €</u>

Zinsen vom 30. 6. – 30. 9. (= 90 Tage)

$$z = \frac{76\,000 \cdot 3,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 665 \text{ €}$$

Zahlung am 30. 9.:

Zinsen	665 €
+ Tilgungsrate	76 000 €
<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>76 665 €</u>

- b) Zinsen insgesamt: $1\,522,11 \text{ €} + 665 \text{ €} = \underline{\underline{2\,187,11 \text{ €}}}$

$$\text{5 a) } z = \frac{4\,860 \cdot 4,5 \cdot 191}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{116,03 \text{ €}}}$$

$$\text{b) } z = \frac{2\,734 \cdot 3,75 \cdot 99}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{28,19 \text{ €}}}$$

$$\text{c) } z = \frac{6\,121 \cdot 6,25 \cdot 73}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{77,58 \text{ €}}}$$

$$\text{6 } z = \frac{875 \cdot 8,17 \cdot 72}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{14,30 \text{ €}}}$$

Rechnungsbetrag	875,00 €
+ Verzugszinsen	14,30 €
<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>889,30 €</u>

7 6. 4. – 30. 4. = 24 Tage

$$z = \frac{934 \cdot 10,75 \cdot 24}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{6,69 \text{ €}}}$$

a) Rechnungsbetrag	4 212,50 €
- 2% Skonto	84,25 €
<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>4 128,25 €</u>

b) 12. 5. – 28. 6. = 46 Tage

$$z = \frac{4\,212 \cdot 6 \cdot 46}{100 \cdot 360} = 32,29 \text{ €}$$

Rechnungsbetrag	4 212,50 €
+ Verzugszinsen	32,29 €
<u>Überweisungsbetrag</u>	<u>4 244,79 €</u>

9 Lösungsmöglichkeit 1: Der Kunde zahlt das Disagio selbst.

Barpreis	29 925 €
- Eigenmittel	11 000 €
<u>Kreditbetrag</u>	<u>18 925 €</u>

Kreditkosten des 1. Jahres:

Auszahlungsdifferenz (Disagio)	
(1,5% von 18 925 €)	238,88 €
+ Zinsen (18 925 € / 6,9% / 96 Tage)	348,22 €
+ Vermittlungsprovision	
(0,75% von 18 925 €)	141,94 €
+ Tilgung (10% von 18 925 €)	1 892,50 €
<u>Kreditkosten am Ende des 1. Jahres</u>	<u>2 621,54 €</u>

Lösungsmöglichkeit 2: Der Kreditbetrag wird um das Disagio erhöht

Barpreis	29 925,00 €
- Eigenmittel	11 000,00 €
benötigte Mittel	18 925,00 €
+ 1,5% Disagio	283,88 €
<u>Kreditbetrag</u>	<u>19 208,88 €</u>

Kreditkosten des 1. Jahres

Auszahlungsdifferenz (Disagio)	
(1,5% von 18 925 €)	283,88 €
+ Zinsen (19 208 € / 6,9% / 96 Tage)	353,43 €
+ Vermittlungsprovision	
(0,75% von 19 208,88 €)	144,07 €
+ Tilgung (10% von 19 208,88 €)	1 920,89 €
<u>Kreditkosten am Ende des 1. Jahres</u>	<u>2 702,27 €</u>

$$\text{10 } z = \frac{125\,000 \cdot 2,1 \cdot 90}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{656,25 \text{ €}}}$$

$$\text{11 } z = \frac{18\,250 \cdot 7,25 \cdot 7}{100 \cdot 12} = \underline{\underline{771,82 \text{ €}}}$$

Darlehensbetrag	18 250,00 €
+ Zinsen	771,82 €
<u>Rückzahlungsbetrag</u>	<u>19 021,82 €</u>

$$\text{12 } z = \frac{2\,950 \cdot 7,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{55,31 \text{ €}}}$$

Barverkaufspreis	2 950,00 €
+ Zinsaufschlag	55,31 €
<u>Zielverkaufspreis</u>	<u>3 005,31 €</u>

$$\text{13 a) } z = \frac{3\,691 \cdot 7,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 69,21 \text{ €}$$

$$\text{Rückzahlungsbetrag: } 69,21 \text{ €} + 3\,691 \text{ €} = \underline{\underline{3\,760,21 \text{ €}}}$$

$$\text{b) } z = \frac{4\,870 \cdot 8,25 \cdot 60}{100 \cdot 360} = 200,89 \text{ €}$$

$$\text{Rückzahlungsbetrag: } 200,89 \text{ €} + 4\,870 \text{ €} = \underline{\underline{5\,070,89 \text{ €}}}$$

$$\text{c) } z = \frac{4\,874 \cdot 7,75 \cdot 75}{100 \cdot 360} = 78,69 \text{ €}$$

$$\text{Rückzahlungsbetrag: } 78,69 \text{ €} + 4\,874 \text{ €} = \underline{\underline{4\,952,69 \text{ €}}}$$

Seite 99 **14** Bank I:

$$z = \frac{4\,250 \cdot 10,5 \cdot 135}{100 \cdot 360} = 167,34 \text{ €}$$

Bank II:

$$z = \frac{4\,250 \cdot 8,5 \cdot 180}{100 \cdot 360} = 180,63 \text{ €}$$

Ergebnis: Bank I macht das günstigere Angebot.

15 $z = \frac{3\,425 \cdot 6 \cdot 120}{100 \cdot 360} = 68,50 \text{ €}$

Rechnungsbetrag	3 425,00 €
+ 1% Bearbeitungsgebühr	34,25 €
+ 6% Zinsen für 4 Monate	68,50 €
+ Auslagen	29,00 €
<u>Gesamtbetrag</u>	<u>3 556,75 €</u>

16 Verzugszinsen bis zur 1. Teilzahlung:

$$z = \frac{9\,000 \cdot 6,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 146,25 \text{ €}$$

Verzugszinsen nach der Teilzahlung:

$$z = \frac{4\,500 \cdot 6,5 \cdot 150}{100 \cdot 360} = 121,88 \text{ €}$$

Gesamtbetrag nach 8 Monaten:

$$146,25 \text{ €} + 121,88 \text{ €} + 4\,500 \text{ €} = \underline{\underline{4\,768,13 \text{ €}}}$$

17 Zinsen bis zur 1. Teilzahlung:

$$z = \frac{35\,000 \cdot 8,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 743,75 \text{ €}$$

Zinsen bis zur 2. Teilzahlung:

$$z = \frac{26\,250 \cdot 8,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 557,81 \text{ €}$$

Zinsen bis zur 3. Teilzahlung:

$$z = \frac{17\,500 \cdot 8,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 371,88 \text{ €}$$

Zinsen bis zur Restzahlung:

$$z = \frac{8\,750 \cdot 8,5 \cdot 90}{100 \cdot 360} = 185,94 \text{ €}$$

Zinsen insgesamt:

$$743,75 \text{ €} + 557,81 \text{ €} + 371,88 \text{ €} + 185,94 \text{ €} = \underline{\underline{1\,859,38 \text{ €}}}$$

18 a) Ratenkauf:

Anzahlung	4 200,00 €
+ 15 Monatsraten zu je 456,72 €	6 850,80 €
<u>Gesamtbetrag</u>	<u>11 050,80 €</u>

b) Kauf mit Kredit:

Kaufpreis	10 500,00 €
– 2% Skonto	210,00 €
<u>Barpreis</u>	<u>10 290,00 €</u>
– Eigenkapital	4 200,00 €
<u>Kreditbetrag</u>	<u>6 090,00 €</u>

$$z = \frac{6\,090 \cdot 7,75 \cdot 450}{100 \cdot 360} = 589,97 \text{ €}$$

Gesamtbetrag:

Zinsen	589,97 €
+ 2% Restschuldversicherung (von 6 090 €)	121,80 €
+ Barpreis	10 290,00 €
<u>Gesamtbetrag</u>	<u>11 001,77 €</u>

c) Angebot des Autohändlers	11 050,80 €
Angebot der Bank	11 001,77 €
<u>Differenz</u>	<u>49,03 €</u>

Das Angebot der Bank ist um 49,03 € günstiger.

10.2 Berechnen von Kapital, Zinssatz und Zeit

10.2.1 Berechnen des Kapitals

Seite 100 **1** a) $k = \frac{792 \cdot 100 \cdot 360}{9 \cdot 88} = \underline{\underline{36\,000 \text{ €}}}$

b) $k = \frac{198,45 \cdot 100 \cdot 360}{5,25 \cdot 54} = \underline{\underline{25\,200 \text{ €}}}$

c) $k = \frac{410,40 \cdot 100 \cdot 360}{6 \cdot 152} = \underline{\underline{16\,200 \text{ €}}}$

2 $k = \frac{32,50 \cdot 100 \cdot 360}{2,5 \cdot 75} = \underline{\underline{6\,240 \text{ €}}}$

3 $k = \frac{3\,240 \cdot 100 \cdot 360}{7,2 \cdot 270} = \underline{\underline{60\,000 \text{ €}}}$

4 $k = \frac{14,98 \cdot 100 \cdot 360}{12 \cdot 30} = \underline{\underline{1\,498 \text{ €}}}$

Seite 101

5	Mieteinnahmen (2 800 · 12)	33 600 €
	– Aufwendungen	5 100 €
	Gewinn	28 500 €

$$k = \frac{28\,500 \cdot 100 \cdot 360}{5 \cdot 360} = \underline{\underline{570\,000 \text{ €}}}$$

6 Jahresrente: $1\,752 \cdot 12 = 21\,024 \text{ €}$

$$k = \frac{21\,024 \cdot 100 \cdot 360}{4 \cdot 360} = \underline{\underline{525\,600 \text{ €}}}$$

7 $k = \frac{4\,725 \cdot 100 \cdot 360}{13,5 \cdot 150} = \underline{\underline{84\,000 \text{ €}}}$

8 a) $676 \text{ €} - 100 \text{ € Vermittlungsprovision} = 576 \text{ € Zinsen}$

$$k = \frac{576 \cdot 100 \cdot 360}{5,76 \cdot 720} = \underline{\underline{5\,000 \text{ €}}}$$

b)	Kaufpreis	5 000 €
	+ Vermittlungsprovision	100 €
	+ Zinsen	576 €
	Gesamtbelastung	5 676 €

Monatliche Rate: $5\,676 \text{ €} : 24 = 236,50 \text{ €}$

10.2.2 Berechnen des Zinssatzes

Seite 102 **1** a) $p = \frac{1\,015,20 \cdot 100 \cdot 360}{32\,400 \cdot 141} = \underline{\underline{8\%}}$

b) $p = \frac{350,55 \cdot 100 \cdot 360}{12\,960 \cdot 205} = \underline{\underline{4,75\%}}$

c) $p = \frac{398,25 \cdot 100 \cdot 360}{40\,500 \cdot 59} = \underline{\underline{6\%}}$

2 17. 9. – 17. 12. = 90 Tage

Zinsen: $4\,289,25 \text{ €} - 4\,200 \text{ €} = 89,25 \text{ €}$

$$p = \frac{89,25 \cdot 100 \cdot 360}{4\,200 \cdot 90} = \underline{\underline{8,5\%}}$$

3 Zinsen: 280 € – 270 € = 10 €

$$p = \frac{10 \cdot 100 \cdot 360}{270 \cdot 90} = \underline{\underline{14,81\%}}$$

Der Überziehungskredit wäre wesentlich günstiger.

4 Zinsen: 159 000 € – 150 000 € = 9 000 €
8 Monate = 240 Tage

$$p = \frac{9\,000 \cdot 100 \cdot 360}{150\,000 \cdot 240} = \underline{\underline{9\%}}$$

5 24. 3. – 29. 7. = 125 Tage
Verzugszinsen: 1 560 € – 1 536 € = 24 €

$$p = \frac{24 \cdot 100 \cdot 360}{1\,536 \cdot 125} = \underline{\underline{4,5\%}}$$

6 11. 4. – 1. 9. = 140 Tage

$$p = \frac{448 \cdot 100 \cdot 360}{14\,400 \cdot 140} = \underline{\underline{8\%}}$$

7 Mieteinnahmen (2 600 € · 12)	31 200 €
– Hypothekenzinsen (3,5% v. 190 000 €)	6 650 €
– Reparaturen usw.	4 600 €
<u>Gewinn</u>	<u>19 950 €</u>

$$p = \frac{19\,950 \cdot 100 \cdot 360}{400\,000 \cdot 360} = \underline{\underline{4,99\%}}$$

8 Jährliche Zinsbelastung: 972,23 € · 4 = 3 888,92 €

$$p = \frac{3\,888,92 \cdot 100 \cdot 360}{138\,890 \cdot 360} = \underline{\underline{2,8\%}}$$

Anmerkung: Die Schüler sollten darauf hingewiesen werden, dass eine unterjährliche Verzinsung vorliegt und dass der effektive Jahreszins, der nur mit einer komplizierten Formel berechnet werden kann, höher liegt.

9 a) 30. 5. – 31. 12. = 210 Tage

$$z = \frac{24\,500 \cdot 2,5 \cdot 210}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{357,29 \text{ €}}}$$

b) 15. 7. – 31. 12. = 165 Tage

$$p = \frac{440 \cdot 100 \cdot 360}{32\,000 \cdot 165} = \underline{\underline{3\%}}$$

10.2.3 Berechnen der Zeit

Seite 103 **1** a) $t = \frac{269,10 \cdot 100 \cdot 360}{4\,140 \cdot 3} = \underline{\underline{780 \text{ Tage}}} = 2 \text{ Jahre}$

b) $t = \frac{50,60 \cdot 100 \cdot 360}{3\,312 \cdot 6,25} = \underline{\underline{88 \text{ Tage}}}$

c) $t = \frac{198 \cdot 100 \cdot 360}{10\,800 \cdot 5,5} = \underline{\underline{120 \text{ Tage}}}$

2 $t = \frac{525 \cdot 100 \cdot 360}{17\,500 \cdot 3} = \underline{\underline{360 \text{ Tage}}} = 1 \text{ Jahr}$

3 $t = \frac{912 \cdot 100 \cdot 360}{24\,000 \cdot 9} = \underline{\underline{152 \text{ Tage}}}$

Vom 31. 12. rückwärts 152 Tage \Rightarrow 28. 7. Auszahlungstermin

Seite 104 **4** $t = \frac{50 \cdot 100 \cdot 360}{4\,000 \cdot 1,5} = \underline{\underline{300 \text{ Tage}}}$

5 $t = \frac{750 \cdot 100 \cdot 360}{50\,000 \cdot 2} = \underline{\underline{270 \text{ Tage}}}$

6 a) $t = \frac{25,20 \cdot 100 \cdot 360}{5\,600 \cdot 1,5} = \underline{\underline{108 \text{ Tage}}}$

b) Vom 12. 5. rückwärts 108 Tage \Rightarrow 24. 1. Einzahlungstermin

7 Verzugszinsen: $2\,863,74 \text{ €} - 2\,820,50 \text{ €} = 43,24 \text{ €}$

$t = \frac{43,24 \cdot 100 \cdot 360}{2\,820 \cdot 6} = \underline{\underline{92 \text{ Tage}}}$

8	Rückzahlungsbetrag	31 590,00 €
	– Kreditbetrag	29 250,00 €
	– 1% Vermittlungsprovision (v. 29 250 €)	292,50 €
	Zinsen	2 047,50 €
		<hr/> <hr/>

$t = \frac{2\,047,50 \cdot 100 \cdot 360}{29\,250 \cdot 7} = 360 \text{ Tage}$

Die Rückzahlung erfolgte am 15. 3. des nächsten Jahres

9 $t = \frac{69,89 \cdot 100 \cdot 360}{6\,212 \cdot 9} = 45 \text{ Tage}$

45 Tage Verzug
+ 60 Tage Zahlungsziel
105 Tage

Vom 11. 7. rückwärts 105 Tage \Rightarrow 26. 3. Rechnungsdatum

Vermischte Aufgaben

$$\mathbf{1} \quad a) \quad z = \frac{3\,450 \cdot 4,75 \cdot 292}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{132,92 \text{ €}}}$$

$$b) \quad z = \frac{4\,375 \cdot 3,25 \cdot 62}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{24,49 \text{ €}}}$$

$$c) \quad z = \frac{9\,342 \cdot 6,5 \cdot 44}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{74,22 \text{ €}}}$$

$$\mathbf{2} \quad z = 3\,534,03 \text{ €} - 3\,500 \text{ €} = 34,03 \text{ €}$$

1. April – 26. Sept. = 175 Tage

$$p = \frac{34,03 \cdot 100 \cdot 360}{3\,500 \cdot 175} = \underline{\underline{2\%}}$$

$$\mathbf{3} \quad z = \frac{4\,800 \cdot 1,5 \cdot 10}{100 \cdot 12} = 60 \text{ €}$$

Anfangskapital	4 800 €
+ Zinsen	180 €
<u>Auszahlungsbetrag</u>	<u>4 980 €</u>

$$\mathbf{4} \quad z = \frac{16\,000 \cdot 9,1 \cdot 522}{100 \cdot 360} = 2\,111,20 \text{ €}$$

Kredit	16 000,00 €
+ Zinsen	2 111,20 €
<u>Preis inkl. Zinsen</u>	<u>18 111,20 €</u>

$$\mathbf{5} \quad p = \frac{3 \cdot 100 \cdot 360}{450 \cdot 240} = \underline{\underline{1\%}}$$

Seite 105 $\mathbf{6} \quad k = \frac{73,50 \cdot 100 \cdot 360}{2,25 \cdot 210} = \underline{\underline{5\,600 \text{ €}}}$

$$\mathbf{7} \quad z = \frac{2\,400\,000 \cdot 3,5}{100} = \underline{\underline{84\,000 \text{ €}}}$$

$\mathbf{8}$ Überweisungsbetrag	5 157,78 €
– Rechnungsbetrag	5 056,00 €
– Mahngebühren	6,00 €
<u>Verzugszinsen</u>	<u>95,78 €</u>

24. 5. – 28. 9. = 124 Tage

$$p = \frac{95,78 \cdot 100 \cdot 360}{5\,056 \cdot 124} = \underline{\underline{5,5\%}}$$

9	Rückzahlung	93 875 €
	- Kreditbetrag	90 000 €
	Zinsen	<u>3 875 €</u>

$$p = \frac{3\,875 \cdot 100 \cdot 360}{90\,000 \cdot 200} = \underline{\underline{7,75\%}}$$

10 6. 9. – 15. 10. = 39 Tage

$$z = \frac{785 \cdot 6 \cdot 39}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{5,10 \text{ €}}}$$

Die Verzugszinsen wurden richtig berechnet.

11 Bank A:

$$z = \frac{7\,500 \cdot 8,25 \cdot 8}{100 \cdot 12} = 412,50 \text{ €}$$

Zinsen	325 €
+ Auszahlungskosten (2% v. 7 500 €)	150 €
insgesamt	<u>475 €</u>

Bank B 475,00 €

Bank A 412,50 €

Differenz 62,50 €

Bank B:

$$z = \frac{7\,500 \cdot 6,5 \cdot 8}{100 \cdot 12} = 325 \text{ €}$$

Das Angebot der Bank A ist um 62,50 € günstiger.

12 a) Zinsen: 5 796,96 € – 5 760 € = 36,96 €

$$t = \frac{36,96 \cdot 100 \cdot 360}{5\,760 \cdot 1,5} = \underline{\underline{154 \text{ Tage}}}$$

b) Vom 31. 12. rückwärts 132 Tage \Rightarrow 18. 8. Einzahlungstermin

13 2. 9. – 3. 2. n. J. = 151 Tage

Zinsen: 1 998,36 € – 1 944 € = 54,36 €

$$p = \frac{54,36 \cdot 100 \cdot 360}{1\,944 \cdot 151} = \underline{\underline{\text{rd. } 6,67\%}}$$

14 a) $z = \frac{1\,440 \cdot 8,5 \cdot 18}{100 \cdot 12} = \underline{\underline{183,60 \text{ €}}}$

b)	Alter Preis	1 440,00 €
	+ Zinsen	183,60 €
	Aufwand bei Ratenkauf	1 623,60 €
	Neuer Preis	1 560,00 €
	- Sparzinsen	24,00 €
	Aufwand bei Barzahlung	1 536,00 €
	Ratenkauf	1 623,60 €
	Barkauf	1 536,00 €
	<u>Ersparnis bei Barkauf</u>	<u>87,60 €</u>

$$15 \quad t = \frac{135 \cdot 100 \cdot 360}{27\,000 \cdot 1,5} = 120 \text{ Tage}$$

Vom 31. 12. rückwärts 120 Tage \Rightarrow 30. 8. Einzahlungstermin

Seite 106 16 a) Berechnung der Verzugszinsen:

Zahlungsziel: 6. 3.

6. 3. – 19. 6. = 103 Tage

$$z = \frac{1\,850 \cdot 6 \cdot 103}{100 \cdot 360} = 31,76 \text{ €}$$

Kaufpreis	1 850,00 €
+ Verzugszinsen	31,76 €
<u>Mahnbetrag am 19. 6.</u>	<u>1 881,76 €</u>

b) 3% Skonto (von 1 850 €)	55 50 €
+ Verzugszinsen	31,76 €
<u>mögliche Ersparnis</u>	<u>87,26 €</u>

17 Zinsen: 37 753,80 € – 37 380 € = 373,80 €

$$t = \frac{373,80 \cdot 100 \cdot 360}{37\,380 \cdot 6} = 60 \text{ Tage}$$

Vom 24. 10. rückwärts 60 Tage \Rightarrow 24. 8. Auszahlungstermin

18 Bankkredit:

$$z = \frac{5\,750 \cdot 11,25 \cdot 2}{100 \cdot 12} = 107,81 \text{ €}$$

Skonto (3% von 5 750 €)	172,50 €
– Kreditzinsen	107,81 €
<u>Ersparnis bei sofortiger Zahlung</u>	<u>64,69 €</u>

19 28. 2. – 18. 9. = 200 Tage

$$z = \frac{1\,500 \cdot 1,5 \cdot 200}{100 \cdot 360} = 12,50 \text{ €}$$

12. 8. – 12. 11. = 90 Tage

$$k = \frac{12,50 \cdot 100 \cdot 360}{2 \cdot 90} = \underline{\underline{2\,500 \text{ €}}}$$

20 7. 3. – 2. 4. = 25 Tage

$$z = \frac{4\,356 \cdot 10,75 \cdot 25}{100 \cdot 360} = \underline{\underline{32,52 \text{ €}}}$$

21 Kauf auf Kredit:

$$z = \frac{30\,360 \cdot 7 \cdot 9}{100 \cdot 12} = 1\,593,90 \text{ €}$$

Messepreis	30 360,00 €
+ Zinsen	1 593,90 €
+ Vermittlungsprovision (2% v. 30 360 €)	607,20 €
<u>Kosten bei Kreditfinanzierung</u>	<u>32 561,10 €</u>

Kauf zum Originalpreis:

$$88\% = 30\,360 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{30\,360 \cdot 100}{88} = \underline{\underline{34\,500 \text{ €}}}$$

Originalpreis	34 500,00 €
– Kreditfinanzierung	32 561,10 €
Ersparnis	1 938,90 €

Ergebnis: Die Ausnutzung des Messepreises durch Kreditfinanzierung ist um 1 938,90 € günstiger.

22 500 € vom 2. 1. – 31. 12. = 358 Tage

$$z = \frac{500 \cdot 1,5 \cdot 358}{100 \cdot 360} = 7,46 \text{ €}$$

100 € vom 1. 3. – 31. 12. = 299 Tage

$$z = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 299}{100 \cdot 360} = 1,25 \text{ €}$$

400 € vom 14. 4. – 31. 12. = 256 Tage

$$z = \frac{400 \cdot 1,5 \cdot 256}{100 \cdot 360} = 4,27 \text{ €}$$

100 € vom 1. 5. – 31. 12. = 239 Tage

$$z = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 239}{100 \cdot 360} = 1,00 \text{ €}$$

100 € vom 1. 7. – 31. 12. = 179 Tage

$$z = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 179}{100 \cdot 360} = 0,75 \text{ €}$$

100 € vom 1. 9. – 31. 12. = 119 Tage

$$z = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 119}{100 \cdot 360} = 0,50 \text{ €}$$

Summe der Zinsen	15,23 €
+ Summe der Einzahlungen	1 300,00 €
<u>Guthaben am 31. 12.</u>	<u>1 315,23 €</u>

10.3. Die effektive Verzinsung beim Ausnutzen von Skonto

Seite 108 **1** a) 1) Zahlungsziel 30 Tage

– Skontofrist	8 Tage
Kreditzeitraum	22 Tage
Rechnungsbetrag	2 800 €
– 3% Skonto	84 €
Kreditbetrag	2 716 €

$$\text{Kreditkosten: } z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{2\,716 \cdot 8,5 \cdot 22}{100 \cdot 360} = 14,11 \text{ €}$$

Skontobetrag	84,00 €
– Kreditkosten	14,11 €
Finanzierungsgewinn	69,89 €

2) Zahlungsziel 60 Tage

– Skontofrist	14 Tage
Kreditzeitraum	46 Tage
Rechnungsbetrag	9 100 €
– 2% Skonto	182 €
Kreditbetrag	8 918 €

$$\text{Kreditkosten: } z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{8\,918 \cdot 9 \cdot 46}{100 \cdot 360} = 102,56 \text{ €}$$

Skontobetrag	182,00 €
– Kreditkosten	102,56 €
Finanzierungsgewinn	79,44 €

b) 1) $z = 84 \text{ €}, \quad k = 2\,716 \text{ €}, \quad t = 22 \text{ Tage}$

$$p = \frac{z \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t} = \frac{84 \cdot 100 \cdot 360}{2\,716 \cdot 22} = \underline{\underline{50,61\%}}$$

2) $z = 182 \text{ €}, \quad k = 8\,918 \text{ €}, \quad t = 46 \text{ Tage}$

$$p = \frac{z \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t} = \frac{182 \cdot 100 \cdot 360}{8\,918 \cdot 46} = \underline{\underline{15,97\%}}$$

2 a) Rechnungsbetrag 3 600 €

– 2% Skonto	72 €
Überweisungs-(Kredit-)betrag	3 528 €

b) Zahlungsziel 30 Tage

– Skontofrist	10 Tage
Kreditzeitraum	20 Tage

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{3\,528 \cdot 10,5 \cdot 20}{100 \cdot 360} = 20,58 \text{ €}$$

Skontobetrag	72,00 €
– Kreditkosten	20,58 €
Ersparnis	51,42 €

3 a)	Rechnungsbetrag	2 250 €
	- 2% Skonto	45 €
	<u>Barzahlungspreis</u>	<u>2 205 €</u>

Es sind 45 € Skonto eingerechnet.

b)	Zahlungsziel	30 Tage
	+ Überschreitung	30 Tage
	- Skontofrist	10 Tage
	<u>Kreditzeitraum</u>	<u>50 Tage</u>

$k = 2\,205\text{ €}$, $z = 70\text{ €}$ (45 € Skonto + 25 € Zuschlag)
 $t = 50\text{ Tage}$

$$p = \frac{z \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t} = \frac{70 \cdot 100 \cdot 360}{2\,205 \cdot 50} = \underline{\underline{22,86\%}}$$

Seite 109 **4** a) 17. 9. – 23. 10. = 36 Tage

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{7\,960 \cdot 6 \cdot 36}{100 \cdot 360} = 47,76\text{ €}$$

	Rechnungsbetrag	7 960,00 €
	+ Verzugszinsen	47,76 €
	<u>Zahlungsbetrag am 23. 10.</u>	<u>8 007,76 €</u>

b)	Rechnungsbetrag	7 960,00 €
	- 3% Skonto	238,80 €
	<u>Überweisungs-(Kredit-)betrag</u>	<u>7 721,20 €</u>

27. 8. – 23. 10. = 56 Tage

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{7\,721 \cdot 10,5 \cdot 56}{100 \cdot 360} = 126,11\text{ €}$$

	Überweisungsbetrag	7 721,20 €
	+ Kreditkosten	126,11 €
	<u>Kosten bei Kreditaufnahme</u>	<u>7 847,31 €</u>
	Kosten bei Zahlungsverzug	8 007,76 €
	Kosten bei Kreditaufnahme	7 847,31 €
	<u>Ersparnis</u>	<u>160,45 €</u>

5 a)	Listenpreis	150 000 €
	- 5% Rabatt	7 500 €
	<u>Zieleinkaufspreis</u>	<u>142 500 €</u>
	- 3% Skonto	4 275 €
	<u>Bareinkaufspreis (= Kreditbetrag)</u>	<u>138 225 €</u>

$$b) z = \frac{k \cdot p \cdot m}{100 \cdot 12} = \frac{138\,225 \cdot 9,25 \cdot 9}{100 \cdot 12} = \underline{\underline{9\,589,36\text{ €}}}$$

c) Zahlungstermin:
 (9 Mon. u. 10 Tage nach Skontofrist) 280 Tage
 – 30 Tage Ziel 30 Tage

 Verzugsstage 250 Tage

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{142\,500 \cdot 7,5 \cdot 250}{100 \cdot 360} = 7\,421,88 \text{ €}$$

Verzugszinsen	7 421,88 €
+ Skontoverzicht	4 275,00 €
<u>„Lieferantenkredit“</u>	<u>11 696,88 €</u>

6 a) Zahlungsziel 30 Tage
 – Skontofrist 10 Tage

 Kreditzeitraum 20 Tage

2% Skonto bedeuten 2 € Skontoabzug auf 100 €
 $\Rightarrow z = 2 \text{ €}, \quad k = 98 \text{ €}, \quad t = 20 \text{ Tage}$

$$p = \frac{z \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 360}{98 \cdot 20} = \underline{\underline{36,73\%}}$$

b) Zahlungsziel 60 Tage
 – Skontofrist 14 Tage

 Kreditzeitraum 46 Tage

3% Skonto bedeuten 3 € Skontoabzug auf 100 €
 $\Rightarrow z = 3 \text{ €}, \quad k = 97 \text{ €}, \quad t = 46 \text{ Tage}$

$$p = \frac{z \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t} = \frac{3 \cdot 100 \cdot 360}{97 \cdot 46} = \underline{\underline{24,2\%}}$$

10.4 Die Effektivverzinsung

10.4.1 Die Effektivverzinsung bei Krediten

Seite 111 **1** a) Kreditbetrag 4 000 €
 – 1,5% Vermittlungsprovision 60 €
 – 2% Disagio 80 €

 Auszahlungsbetrag 3 860 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{4\,000 \cdot 9 \cdot 240}{100 \cdot 360} = 240 \text{ €}$$

Vermittlungsprovision	60 €
+ Disagio	80 €
+ Zinsen	240 €
<u>Kreditkosten</u>	<u>380 €</u>

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{k_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$p_{\text{eff}} = \frac{380 \cdot 100 \cdot 360}{3\,860 \cdot 240} = \underline{\underline{14,77\%}}$$

b) Kreditbetrag	2 000 €
– 1% Vermittlungsprovision	20 €
– 1,5% Disagio	30 €
<hr/>	
Auszahlungsbetrag	1 950 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{2\,000 \cdot 6 \cdot 720}{100 \cdot 360} = 240 \text{ €}$$

Vermittlungsprovision	20 €
+ Disagio	30 €
+ Zinsen	240 €
<hr/>	
Kreditkosten	290 €

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{k_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{290 \cdot 100 \cdot 360}{1\,950 \cdot 720} = \underline{\underline{7,44\%}}$$

c) Kreditbetrag	17 500,00 €
– 2% Vermittlungsprovision	350,00 €
– 1,5% Disagio	262,50 €
<hr/>	
Auszahlungsbetrag	16 887,50 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{17\,500 \cdot 8 \cdot 315}{100 \cdot 360} = 1\,225 \text{ €}$$

Vermittlungsprovision	350,00 €
+ Disagio	262,50 €
+ Zinsen	1 225,00 €
<hr/>	
Kreditkosten	1 837,50 €

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{k_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{1\,837,5 \cdot 100 \cdot 360}{16\,887,5 \cdot 315} = \underline{\underline{12,44\%}}$$

d) Kreditbetrag	45 000 €
– 0,5% Vermittlungsprovision	225 €
– 1,0% Disagio	450 €
<hr/>	
Auszahlungsbetrag	44 325 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{45\,000 \cdot 6,5 \cdot 210}{100 \cdot 360} = 1\,706,25 \text{ €}$$

Vermittlungsprovision	225,00 €
+ Disagio	450,00 €
+ Zinsen	1 706,25 €
<hr/>	
Kreditkosten	2 381,25 €

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{k_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{2\,381,25 \cdot 100 \cdot 360}{44\,325 \cdot 210} = \underline{\underline{9,21\%}}$$

2 a) + b)

Kreditbetrag	130 000 €
- 1,75% Disagio	2 275 €
Auszahlungsbetrag	127 725 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{130\,000 \cdot 6,8 \cdot 1\,080}{100 \cdot 360} = 26\,520 \text{ €}$$

Zinsen	26 520 €
Disagio	2 275 €
Kreditkosten	28 795 €

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{K_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$p_{\text{eff}} = \frac{28\,795 \cdot 100 \cdot 360}{127\,725 \cdot 1\,080} = \underline{\underline{7,51\%}}$$

a) Das Disagio beträgt 2 275 €.
b) Der effektive Jahreszins beträgt 7,51%.

3 a) + b)

Kreditbetrag	110 000 €
- 2% Disagio	2 200 €
Auszahlungsbetrag	107 800 €

c)

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{110\,000 \cdot 7,5 \cdot 1\,440}{100 \cdot 360} = 33\,000 \text{ €}$$

Zinsen	33 000 €
Disagio	2 200 €
Kreditkosten	35 200 €

$$\text{Effektivzinssatz} = \frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{K_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$$

$$p_{\text{eff}} = \frac{35\,200 \cdot 100 \cdot 360}{107\,800 \cdot 1\,440} = \underline{\underline{8,16\%}}$$

d) 15. 3. – 31. 12. = 285 Tage

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{110\,000 \cdot 7,5 \cdot 285}{100 \cdot 360} = 6\,531,25 \text{ €}$$

4 a)

Kreditbetrag	72 000 €
- 0,5% Restschuldversicherung	360 €
- 1,5% Disagio	1 080 €
Auszahlungsbetrag	70 560 €

$$z = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360} = \frac{72\,000 \cdot 7,5 \cdot 720}{100 \cdot 360} = 10\,800 \text{ €}$$

Zinsen	10 800 €
+ Restschuldversicherung	360 €
+ Disagio	1 080 €
Kreditkosten	12 240 €

b) Effektivzinssatz = $\frac{Z_{(\text{Kreditkosten})} \cdot 100 \cdot 360}{K_{(\text{Auszahlungsbetrag})} \cdot t}$

$$p_{\text{eff}} = \frac{12\,240 \cdot 100 \cdot 360}{70\,560 \cdot 720} = \underline{\underline{8,67\%}}$$

11 Nährstoff- und Nährwertberechnungen

Seite 114 **1** $100\% = 50 \text{ kg}$
 $2\% = x \text{ kg}$

$$x = \frac{50 \cdot 2}{100} = \underline{\underline{1 \text{ kg Fett}}}$$

2 $100,0\% = 750 \text{ kg}$
 $60,7\% = x \text{ kg}$

$$x = \frac{750 \cdot 60,7}{100} = \underline{\underline{455,25 \text{ kg Kohlenhydrate}}}$$

$100,0\% = 750 \text{ kg}$
 $8,7\% = x \text{ kg}$

$$x = \frac{750 \cdot 8,7}{100} = \underline{\underline{65,25 \text{ kg Eiweiß}}}$$

3 Kohlenhydrate: $500 \cdot 17 \text{ kJ} = 8\,500 \text{ kJ}$
Fett: $100 \cdot 37 \text{ kJ} = 3\,700 \text{ kJ}$
Eiweiß: $150 \cdot 17 \text{ kJ} = 2\,550 \text{ kJ}$
Gesamtbedarf: $14\,750 \text{ kJ}$

4 a) Büroangestellter $9\,400 \text{ kJ}$
Bäcker $16\,750 \text{ kJ}$

b) Büroangestellter:
Empfehlenswerte Energiezufuhr $9\,400 \text{ kJ}$
– Frühstück $1\,700 \text{ kJ}$
– Abendessen $3\,000 \text{ kJ}$
= Mittagessen $4\,700 \text{ kJ}$

Bäcker:
Empfehlenswerte Energiezufuhr $16\,750 \text{ kJ}$
– Frühstück $1\,700 \text{ kJ}$
– Abendessen $3\,000 \text{ kJ}$
= Mittagessen $12\,050 \text{ kJ}$

5 $100 \text{ g} = 6,8 \text{ g Eiweiß}$
 $750 \text{ g} = x \text{ g Eiweiß}$

$$x = \frac{6,8 \cdot 750}{100} = \underline{\underline{51 \text{ g Eiweiß}}}$$

$100 \text{ g} = 1,3 \text{ g Fett}$
 $750 \text{ g} = x \text{ g Fett}$

$$x = \frac{1,3 \cdot 750}{100} = \underline{\underline{9,75 \text{ g Fett}}}$$

$100 \text{ g} = 41,1 \text{ g Kohlenhydrate}$
 $750 \text{ g} = x \text{ g Kohlenhydrate}$

$$x = \frac{41,1 \cdot 750}{100} = \underline{\underline{308,25 \text{ g Kohlenhydrate}}}$$

51,00 g Eiweiß	= 51 · 17 kJ	= 867,00 kJ
9,75 g Fett	= 9,75 · 37 kJ	= 360,75 kJ
308,25 g Kohlenhydrate	= 308,25 · 17 kJ	= 5 240,25 kJ
Energiegehalt (Nährwert)		6 468,00 kJ

6 Energiebedarf lt. Tabelle: 10 900 kJ

Berechnung der erforderlichen Menge an Eiweiß:

$$100\% = 10\,900 \text{ kJ}$$

$$15\% = x \text{ kJ}$$

$$x = \frac{10\,900 \cdot 15}{100} = 1\,635 \text{ kJ}$$

$$17 \text{ kJ} = 1 \text{ g Eiweiß}$$

$$1\,635 \text{ kJ} = x \text{ g Eiweiß}$$

$$x = \frac{1 \cdot 1\,635}{17} = 96,18 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. } 96 \text{ g Eiweiß}}}$$

Berechnung der erforderlichen Menge an Fett:

$$100\% = 10\,900 \text{ kJ}$$

$$30\% = x \text{ kJ}$$

$$x = \frac{10\,900 \cdot 30}{100} = 3\,270 \text{ kJ}$$

$$37 \text{ kJ} = 1 \text{ g Fett}$$

$$3\,270 \text{ kJ} = x \text{ g Fett}$$

$$x = \frac{1 \cdot 3\,270}{37} = 88,38 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. } 88 \text{ g Fett}}}$$

Berechnung der erforderlichen Menge an Kohlenhydraten:

$$100\% = 10\,900 \text{ kJ}$$

$$55\% = x \text{ kJ}$$

$$x = \frac{10\,900 \cdot 55}{100} = 5\,995 \text{ kJ}$$

$$17 \text{ kJ} = 1 \text{ g Kohlenhydrate}$$

$$5\,995 \text{ kJ} = x \text{ g Kohlenhydrate}$$

$$x = \frac{1 \cdot 5\,995}{17} = 352,65 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. } 353 \text{ g Kohlenhydrate}}}$$

7 1 000 g Waffelmischung = 680 g Kohlenhydrate
 250 g Waffelmischung = x g Kohlenhydrate

$$x = \frac{680 \cdot 250}{1\,000} = 170 \text{ g Kohlenhydrate}$$

$$\begin{array}{l} 1\ 000\ \text{g Waffelmischung} = 225\ \text{g Fett} \\ 250\ \text{g Waffelmischung} = x\ \text{g Fett} \end{array}$$

$$x = \frac{225 \cdot 250}{1\ 000} = 56,25\ \text{g Fett}$$

$$\begin{array}{l} 1\ 000\ \text{g Waffelmischung} = 51\ \text{g Eiweiß} \\ 250\ \text{g Waffelmischung} = x\ \text{g Eiweiß} \end{array}$$

$$x = \frac{51 \cdot 250}{1\ 000} = 12,75\ \text{g Eiweiß}$$

170,00 g Kohlenhydrate	= 170 · 17 kJ	= 2 890,00 kJ
56,25 g Fett	= 56,25 · 37 kJ	= 2 081,25 kJ
12,75 g Eiweiß	= 12,75 · 17 kJ	= 216,75 kJ
Energiegehalt (Nährwert)		5 188,00 kJ

8 $100\% = 20\ \text{g}$
 $35\% = x\ \text{g}$

$$x = \frac{20 \cdot 35}{100} = 7\ \text{g Kohlenhydrate}$$

$100\% = 20\ \text{g}$
 $24\% = x\ \text{g}$

$$x = \frac{20 \cdot 24}{100} = 4,8\ \text{g Fett}$$

$100\% = 20\ \text{g}$
 $5\% = x\ \text{g}$

$$x = \frac{20 \cdot 5}{100} = 1\ \text{g Eiweiß}$$

7,0 g Kohlenhydrate	= 7 · 17 kJ	= 119,0 kJ
4,8 g Fett	= 4,8 · 37 kJ	= 177,6 kJ
1,0 g Eiweiß	= 1 · 17 kJ	= 17,0 kJ
Energiegehalt (Nährwert)		313,6 kJ

Seite 115 **9** $1\ 575\ \text{kJ} = 100\ \text{g Blätterteiggebäck}$
 $3\ 500\ \text{kJ} = x\ \text{g Blätterteiggebäck}$

$$x = \frac{100 \cdot 3\ 500}{1\ 575} = 222,22\ \text{g} = \underline{\underline{\text{rd. } 222\ \text{g Blätterteiggebäck}}}$$

10 Berechnung der erforderlichen Menge an Eiweiß:

$100\% = 14\ 650\ \text{kJ}$
 $15\% = x\ \text{kJ}$

$$x = \frac{14\ 650 \cdot 15}{100} = 2\ 197,5\ \text{kJ}$$

$$17,0 \text{ kJ} = 1 \text{ g Eiweiß}$$

$$2 \text{ 197,5 kJ} = x \text{ g Eiweiß}$$

$$x = \frac{1 \cdot 2 \text{ 197,5}}{17} = 129,26 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 129 g Eiweiß}}}$$

Berechnung der erforderlichen Menge an Fett:

$$100\% = 14 \text{ 650 kJ}$$

$$30\% = x \text{ kJ}$$

$$x = \frac{14 \text{ 650} \cdot 30}{100} = 4 \text{ 395 kJ}$$

$$37 \text{ kJ} = 1 \text{ g Fett}$$

$$4 \text{ 395 kJ} = x \text{ g Fett}$$

$$x = \frac{1 \cdot 4 \text{ 395}}{37} = 118,78 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 119 g Fett}}}$$

Berechnung der erforderlichen Menge an Kohlenhydraten:

$$100\% = 14 \text{ 650 kJ}$$

$$55\% = x \text{ kJ}$$

$$x = \frac{14 \text{ 650} \cdot 55}{100} = 8 \text{ 057,5 kJ}$$

$$17,0 \text{ kJ} = 1 \text{ g Kohlenhydrate}$$

$$8 \text{ 057,5 kJ} = x \text{ g Kohlenhydrate}$$

$$x = \frac{1 \cdot 8 \text{ 057,5}}{17} = 473,97 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 474 g Kohlenhydrate}}}$$

11	73 g Eiweiß	= 73 · 17 kJ	= 1 241 kJ
	120 g Fett	= 120 · 37 kJ	= 4 440 kJ
	270 g Kohlenhydrate	= 270 · 17 kJ	= 4 590 kJ
	tatsächliche Energiezufuhr		10 271 kJ
	– empfohlene Energiezufuhr		9 500 kJ
	= überschüssige Energiezufuhr		771 kJ

12 $17 \cdot 800 \text{ g} = 13 \text{ 600 g}$

$$13 \text{ 600} \cdot 29 \text{ kJ} = \underline{\underline{394 \text{ 400 kJ}}}$$

13	a)	12 g Eiweiß	= 12 · 17 kJ	= 204 kJ
		60 g Kohlenhydrate	= 60 · 17 kJ	= 1 020 kJ
		45 g Fett	= 45 · 37 kJ	= 1 665 kJ
		<u>Nährwert</u>		<u>2 889 kJ</u>

b) $2 \text{ 889 kJ} : 550 \text{ kJ} = 5,25 = \underline{\underline{\text{rd. } 5 \frac{1}{4} \text{ Brötchen}}}$

Ergebnis: 125 g Haselnusspralinen entsprechen rund $5 \frac{1}{4}$ Brötchen.

14 a) $13,5\% = 38,2 \text{ g}$
 $100,0\% = x \text{ g}$
 $x = \frac{38,2 \cdot 100}{13,5} = 282,96 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 283 g Magerquark}}}$

b) $7,8\% = 38,2 \text{ g}$
 $100,0\% = x \text{ g}$
 $x = \frac{38,2 \cdot 100}{7,8} = 489,74 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 490 g Vollkornbrot}}}$

15 lt. Tabelle: 11 700 kJ

$100\% = 11\ 700 \text{ kJ}$
 $55\% = x \text{ kJ}$

$x = \frac{11\ 700 \cdot 55}{100} = 6\ 435 \text{ kJ}$

$17 \text{ kJ} = 1 \text{ g Kohlenhydrate}$
 $6\ 435 \text{ kJ} = x \text{ g Kohlenhydrate}$

$x = \frac{1 \cdot 6\ 435}{17} = 378,5 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 379 g Kohlenhydrate}}}$

16 a) 2 Scheiben Roggenbrot zu 50 g = 100 g Roggenbrot

lt. Tabelle:

$100 \text{ g Roggenbrot} = 915 \text{ kJ} \Leftrightarrow 100 \text{ g Sahnetorte} = 1\ 527 \text{ kJ}$

b) $100 \text{ g Weihnachtsstollen} = 1\ 449 \text{ kJ}$
 $70 \text{ g Weihnachtsstollen} = x \text{ kJ}$

$x = \frac{1\ 449 \cdot 70}{100} = 1\ 014,3 \text{ kJ}$

2 Scheiben zu 35 g Weizentoastbrot = 70 g Weizentoastbrot

$100 \text{ g Weizentoastbrot} = 1\ 175 \text{ kJ}$
 $70 \text{ g Weizentoastbrot} = x \text{ kJ}$

$x = \frac{1\ 175 \cdot 70}{100} = 822,5 \text{ kJ}$

$70 \text{ g Weihnachtsstollen} = 1\ 014,3 \text{ kJ} \Leftrightarrow 70 \text{ g Weizentoastbrot} = 822,5 \text{ kJ}$

c) 3 Scheiben zu 25 g Knäcke Brot = 75 g Knäcke Brot

$100 \text{ g Knäcke Brot} = 1\ 328 \text{ kJ}$
 $75 \text{ g Knäcke Brot} = x \text{ kJ}$

$x = \frac{1\ 328 \cdot 75}{100} = 996 \text{ kJ}$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Butterkeks} = 1\,766 \text{ kJ} \\ \underline{75 \text{ g Butterkeks} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,766 \cdot 75}{100} = 1\,324,5 \text{ kJ}$$

$$\underline{\underline{75 \text{ g Knäckebrot} = 996 \text{ kJ} \Leftrightarrow 75 \text{ g Butterkeks} = 1\,324,5 \text{ kJ}}}$$

$$\mathbf{17} \quad \begin{array}{l} 100 \text{ g Cornflakes} = 1\,580 \text{ kJ} \\ \underline{40 \text{ g Cornflakes} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,580 \cdot 40}{100} = 632 \text{ kJ}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Vollmilch} = 267 \text{ kJ} \\ \underline{250 \text{ g Vollmilch} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{267 \cdot 250}{100} = 667,5 \text{ kJ}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Zucker} = 1\,680 \text{ kJ} \\ \underline{10 \text{ g Zucker} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,680 \cdot 10}{100} = 168 \text{ kJ}$$

Cornflakes	632,0 kJ
Vollmilch	667,5 kJ
Zucker	168,0 kJ
<u>Nährwert</u>	<u>1 467,5 kJ</u>

18 Nährwert des Obstkuchens und der Schlagsahne:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Obstkuchen} = 736 \text{ kJ} \\ \underline{150 \text{ g Obstkuchen} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{736 \cdot 150}{100} = 1\,104 \text{ kJ}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Schlagsahne} = 1\,291 \text{ kJ} \\ \underline{50 \text{ g Schlagsahne} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,291 \cdot 50}{100} = 645,5 \text{ kJ}$$

Nährwert des Obstkuchens	1 104,0 kJ
Nährwert der Schlagsahne	645,5 kJ
Gesamt	1 749,5 kJ

Nährwert der Sahnetorte:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Sahnetorte} = 1\,527 \text{ kJ} \\ \underline{120 \text{ g Sahnetorte} = x \text{ kJ}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,527 \cdot 120}{100} = 1\,832,4 \text{ kJ}$$

Heinz: Sahnetorte	1 832,4 kJ
Erwin: Obstkuchen mit Schlagsahne	1 749,5 kJ
Differenz	<u>82,9 kJ</u>

Ergebnis: Erwin nahm rd. 83 kJ weniger zu sich.

Seite 116 **19** 100 g Pommes frites = 1 214 kJ
 150 g Pommes frites = x kJ

$$x = \frac{1\,214 \cdot 150}{100} = 1\,821 \text{ kJ}$$

100 g Ketchup = 434 kJ
 5 g Ketchup = x kJ

$$x = \frac{434 \cdot 5}{100} = 21,7 \text{ kJ}$$

100 g Fleischkäse = 1 243 kJ
 150 g Fleischkäse = x kJ

$$x = \frac{1\,243 \cdot 150}{100} = 1\,864,50 \text{ kJ}$$

100 g Weizenbrötchen = 1 146 kJ
 50 g Weizenbrötchen = x kJ

$$x = \frac{1\,146 \cdot 50}{100} = 573 \text{ kJ}$$

100 g Cola = 182 kJ
 200 g Cola = x kJ

$$x = \frac{182 \cdot 200}{100} = 364 \text{ kJ}$$

150 g Pommes frites	= 1 821,00 kJ
5 g Ketchup	= 21,70 kJ
150 g Fleischkäse	= 1 864,50 kJ
50 g Weizenbrötchen	= 573,00 kJ
200 g Cola	= 364,00 kJ
<u>Gesamter Nährwert</u>	<u>4 644,20 kJ</u>

20 a) 100 g Weizenmischbrot = 937,0 kJ
 50 g Weizenmischbrot = 468,5 kJ

100 g Butter = 3 156 kJ
 5 g Butter = x kJ

$$x = \frac{3\,156 \cdot 5}{100} = 157,8 \text{ kJ}$$

100 g Salami = 1 552 kJ
 20 g Salami = x kJ

$$x = \frac{1\,552 \cdot 20}{100} = 310,4 \text{ kJ}$$

50 g Weizenmischbrot	=	468,5 kJ
5 g Butter	=	157,8 kJ
20 g Salami	=	310,4 kJ
<u>Nährwert des belegten Brotes</u>		<u>936,7 kJ</u>

b) 144,00 kJ = 100 g Joghurt (Magerstufe)

936,70 kJ = x g Joghurt

$$x = \frac{100 \cdot 936,7}{144} = 650,5 \text{ g} = \underline{\underline{\text{rd. 651 g Joghurt}}}$$

21 100 g Ei = 651 kJ

250 g Ei = x kJ

$$x = \frac{651 \cdot 250}{100} = 1\,627,5 \text{ kJ}$$

100 g Zucker = 1 680 kJ

150 g Zucker = x kJ

$$x = \frac{1\,680 \cdot 150}{100} = 2\,520 \text{ kJ}$$

100 g Margarine = 3 023 kJ

60 g Margarine = x kJ

$$x = \frac{3\,023 \cdot 60}{100} = 1\,813,8 \text{ kJ}$$

250 g Ei = 1 627,5 kJ

150 g Zucker = 2 520,0 kJ

60 g Margarine = 1 813,8 kJ

100 g Weizenmehl = 1 403,0 kJ

100 g Stärke = 1 451,0 kJ

Energiegehalt der Wiener Masse 8 815,3 kJ

22 a) 100 g Milch = 3,5 g Fett

640 g Milch = x g Fett

$$x = \frac{3,5 \cdot 640}{100} = 22,4 \text{ g Fett}$$

100 g Ei = 11,3 g Fett

200 g Ei = x g Fett

$$x = \frac{11,3 \cdot 200}{100} = 22,6 \text{ g Fett}$$

640 g Milch = 22,4 g Fett

200 g Ei = 22,6 g Fett

Fettgehalt des Eismix 45,0 g Fett

Anmerkung: Der Fettgehalt der Stärke ist so gering, dass er vernachlässigt werden kann.

b) 100 g Milch = 267 kJ
640 g Milch = x kJ

$$x = \frac{267 \cdot 640}{100} = 1\,708,8 \text{ kJ}$$

100 g Zucker = 1 680 kJ
150 g Zucker = x kJ

$$x = \frac{1\,680 \cdot 150}{100} = 2\,520 \text{ kJ}$$

100 g Ei = 651 kJ
200 g Ei = x kJ

$$x = \frac{651 \cdot 200}{100} = 1\,302 \text{ kJ}$$

100 g Stärke = 1 451 kJ
 10 g Stärke = 145,1 kJ

640 g Milch	= 1 708,8 kJ
150 g Zucker	= 2 520,0 kJ
200 g Ei	= 1 302,0 kJ
10 g Stärke	= 145,1 kJ
<u>Nährwert von 1 kg Eismix</u>	<u>5 675,9 kJ</u>

1 000 g = 5 675,9 kJ
120 g = x kJ

$$x = \frac{5\,675,9 \cdot 120}{1\,000} = 681,11 \text{ kJ}$$

c) 100 g Vollmilchschokolade = 2 221,0 kJ
 10 g Vollmilchschokolade = 222,1 kJ

100 g Löffelbiskuit = 1 703,0 kJ
 10 g Löffelbiskuit = 170,3 kJ

120 g Eisportion	= 681,11 kJ
10 g Vollmilchschokolade	= 222,10 kJ
10 g Löffelbiskuit	= 170,30 kJ
1 Birnenhälfte	= 30,00 kJ
<u>Nährwert</u>	<u>1 103,51 kJ</u>

 a) 100 g Schinken = 22,5 g Eiweiß
20 g Schinken = x g Eiweiß

$$x = \frac{22,5 \cdot 20}{100} = 4,5 \text{ g Eiweiß}$$

100 g Emmentaler = 28,90 g Eiweiß
 10 g Emmentaler = 2,89 g Eiweiß

100 g Blätterteiggebäck = 5,0 g Eiweiß
70 g Blätterteiggebäck = x g Eiweiß

$$x = \frac{5 \cdot 70}{100} = 3,5 \text{ g Eiweiß}$$

20 g Schinken	= 4,50 g Eiweiß
10 g Emmentaler	= 2,89 g Eiweiß
70 g Blätterteiggebäck	= 3,50 g Eiweiß
<u>Schinken-Snack</u>	<u>10,89 g Eiweiß</u>

100 g Schinken = 3,7 g Fett
20 g Schinken = x g Fett

$$x = \frac{3,7 \cdot 20}{100} = 0,74 \text{ g Fett}$$

100 g Emmentaler = 31,20 g Fett
10 g Emmentaler = 3,12 g Fett

100 g Blätterteiggebäck = 25 g Fett
70 g Blätterteiggebäck = x g Fett

$$x = \frac{25 \cdot 70}{100} = 17,5 \text{ g Fett}$$

20 g Schinken	= 0,74 g Fett
10 g Emmentaler	= 3,12 g Fett
70 g Blätterteiggebäck	= 17,50 g Fett
<u>Schinken-Snack</u>	<u>21,36 g Fett</u>

b) 100 g Schinken = 524 kJ
20 g Schinken = x kJ

$$x = \frac{524 \cdot 20}{100} = 104,8 \text{ kJ}$$

100 g Emmentaler = 1 664,0 kJ
10 g Emmentaler = 166,4 kJ

100 g Blätterteiggebäck = 1 575 kJ
70 g Blätterteiggebäck = x kJ

$$x = \frac{1\,575 \cdot 70}{100} = 1\,102,5 \text{ kJ}$$

20 g Schinken	= 104,80 kJ
10 g Emmentaler	= 166,40 kJ
70 g Blätterteiggebäck	= 1 102,50 kJ
<u>Energiegehalt des Schinken-Snacks</u>	<u>1 373,70 kJ</u>

c) 100 g Butter = 3 156,0 kJ
 10 g Butter = 315,6 kJ

Energiegehalt des Blätterteiggebäcks	1 102,5 kJ
– Energiegehalt der Butter	315,6 kJ
Energiegehalt des Roggenvollkornbrot	786,9 kJ

817,0 kJ = 100 g Roggenvollkornbrot
 786,9 kJ = x g Roggenvollkornbrot

$$x = \frac{100 \cdot 786,9}{817} = 96,32 \approx \text{rd. } \underline{\underline{96,3 \text{ g Roggenvollkornbrot}}}$$

24 9,5% von 200 g Wein = 19,0 g Alkohol
 3,0% von 200 g Wein = 6,0 g Kohlenhydrate
 0,1% von 200 g Wein = 0,2 g Eiweiß

1 g Alkohol = 29 kJ
19 g Alkohol = x kJ

$$x = \frac{29 \cdot 19}{1} = 551 \text{ kJ}$$

1 g Kohlenhydrate = 17 kJ
6 g Kohlenhydrate = x kJ

$$x = \frac{17 \cdot 6}{1} = 102 \text{ kJ}$$

1,0 g Eiweiß = 17 kJ
0,2 g Eiweiß = x kJ

$$x = \frac{17 \cdot 0,2}{1} = 3,4 \text{ kJ}$$

19,0 g Alkohol	= 551,0 kJ
6,0 g Kohlenhydrate	= 102,0 kJ
<u>0,2 g Eiweiß</u>	<u>= 3,4 kJ</u>
tägliche Energiemenge	656,4 kJ

Energie pro Woche: $656,4 \cdot 7 = \underline{\underline{4 594,8 \text{ kJ}}}$

12 Die Lohnabrechnung

- Seite 119 **1** a) Lohnst.: 1,16 €, Kirchenst.: 0,09 €
 b) Lohnst.: 79,66 €, Kirchenst.: 0,00 €
 c) Lohnst.: 77,83 €, Kirchenst.: 0,00 €

2	Bruttolohn	2 259,00 €
	– Lohnsteuer	221,83 €
	– Kirchensteuer	19,96 €
	– Sozialversicherung	451,24 €
	= Nettolohn	<u>1 565,97 €</u>

- 3** a) Krankenv.: 204,29 €, Rentenv.: 245,15 €, Arbeitslosenv.: 31,63 €, Pflegev.: 40,20 €
 b) Krankenv.: 134,27 €, Rentenv.: 155,12 €, Arbeitslosenv.: 20,02 €, Pflegev.: 25,44 €
 c) Krankenv.: 163,93 €, Rentenv.: 191,77 €, Arbeitslosenv.: 24,74 €, Pflegev.: 36,60 €

4	Krankenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 7,3 % + 0,55 %)	147,89 €
	+ Rentenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 9,3 %)	175,21 €
	+ Arbeitslosenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,2 %)	22,61 €
	+ Pflegeversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,525 %)	28,73 €
	= Gesamtsozialversicherungsbeiträge	<u>374,44 €</u>

5	Bruttolohn	2 530,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	283,08 €
	– Kirchensteuer (lt. Tabelle)	22,64 €
	– Krankenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 7,3 % + 0,7 %)	202,40 €
	– Rentenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 9,3 %)	235,29 €
	– Arbeitslosenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,2 %)	30,36 €
	– Pflegeversich. (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,525 % + 0,25 %)	44,91 €
	= Nettolohn	<u>1 711,32 €</u>

6 a)	Bruttolohn	1 850,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	133,33 €
	– Kirchensteuer (lt. Tabelle)	11,99 €
	– Krankenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 7,3 % + 0,8 %)	149,85 €
	– Rentenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 9,3 %)	172,05 €
	– Arbeitslosenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,2 %)	22,20 €
	– Pflegeversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,525 %)	28,21 €
	= Nettolohn	<u>1 332,37 €</u>

b)	Nettolohn	1 332,37 €
	– vermögenswirksame Leistungen	35,00 €
	= ausbezahlter Lohn	<u>1 297,37 €</u>

7	Bruttolohn	2 075,00 €
	– 29,65 % Abzüge	615,24 €
	= Nettolohn	<u>1 459,76 €</u>

Seite 120

8 a)	Bruttolohn	2 217,00 €
	– Lohnsteuer	168,75 €
	– Kirchensteuer	15,18 €
	– Sozialversicherung	449,50 €
	= Nettolohn	<u>1 583,57 €</u>

b)	Nettolohn	1 583,57 €
	– Kost und Wohnung	360,00 €
	= ausbezahlter Lohn	<u>1 223,57 €</u>

9 a)	Grundlohn	= $168 \cdot 10,50 \text{ €} =$	1 764,00 €
	+ Überstunden	= $(16 \cdot 10,50 \text{ €}) + 25 \% =$	210,00 €
	= Bruttolohn		<u>1 974,00 €</u>

b)	Bruttolohn	1 974,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	119,75 €
	– Kirchensteuer (lt. Tabelle)	–,- €
	– 20,225 % Sozialversicherung	399,24 €
	= Nettolohn	<u>1 455,01 €</u>

	Nettolohn	1 455,01 €
c)	– vermögenswirksame Leistungen	35,00 €
	– Lohnpfändung	110,00 €
	= ausbezahlter Lohn	<u>1 310,01 €</u>

10	Bruttoeinkommen	1 848,00 €
	– 7,8 % Lohnsteuer / Kirchensteuer	144,14 €
	– 20,775 % Sozialversicherungsbeiträge	383,92 €
	= Nettoverdienst	<u>1 319,94 €</u>

11	Bruttogehalt	100,00 %
	– Steuern	10,39 %
	– Sozialversicherungsbeiträge	20,10 %
	= Nettolohn	69,51 %

$$\begin{aligned} 69,51 \% &= 1\,543,12 \text{ € (Nettogehalt)} \\ 100 \% &= x \text{ € (Bruttogehalt)} \end{aligned}$$

$$x = \frac{1\,543,12 \cdot 100}{69,51} = \underline{\underline{2\,220,00 \text{ € Bruttogehalt}}}$$

12 a)	Bruttolohn	2 585,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	295,66 €
	– Kirchensteuer (lt. Tabelle)	26,60 €
	– Krankenversicherung 8,0 %	206,80 €
	– Rentenversicherung 9,3 %	240,41 €
	– Arbeitslosenversicherung 1,2 %	31,02 €
	– Pflegeversicherung 1,775 %	45,88 €
	= Nettolohn	1 738,63 €

b)	Nettolohn	1 738,63 €
	– Kost und Wohnung	299,60 €
	= ausbezahlter Lohn	1 439,03 €

13 a)	Lohnsteuer:	21,16 €
	Kirchensteuer: (8 % von 21,16 €)	1,69 €

b)	Krankenversicherung: (8,0 % von 1 289,00 €)	103,12 €
	+ Rentenversicherung: (9,3 % von 1 289,00 €)	119,88 €
	+ Arbeitslosenversicherung: (1,2 % von 1 289,00 €)	15,47 €
	+ Pflegeversicherung: (1,775 % von 1 289,00 €)	22,88 €
	+ Lohnsteuer	21,16 €
	+ Kirchensteuer	1,69 €
	= Summe der Abzüge	284,20 €

c)	Bruttogehalt	1 289,00 €
	– Summe der Abzüge	284,20 €
	= Nettogehalt	1 004,80 €

$$\begin{aligned} \text{d) } 1\,289,00 \text{ €} &= 100\% \\ 284,20 \text{ €} &= x\% \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 284,20}{1\,289,00} = \underline{\underline{\text{rd. } 22,05\%}}$$

14	Bruttolohn	1 943,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	152,83 €
	– Kirchensteuer	–,- €
	– Krankenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 7,3 % + 0,6 %)	153,50 €
	– Rentenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 9,3 %)	180,70 €
	– Arbeitslosenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,2 %)	23,32 €
	– Pflegeversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,525 %)	29,63 €
	<u>= Nettolohn</u>	<u>1 403,02 €</u>

15	Bruttolohn	100,0%
	– Abzüge	28,4%
	<u>= Nettolohn</u>	<u>71,6%</u>

$$71,6\% \text{ (Nettogehalt)} = 1\,400 \text{ €}$$

$$100,0\% \text{ (Bruttogehalt)} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1\,400 \cdot 100}{71,6} = \underline{\underline{1\,955,31 \text{ €}}}$$

Seite 121

16	Bruttolohn	1 391,00 €
	– Lohnsteuer (lt. Tabelle)	37,83 €
	– Kirchensteuer (lt. Tabelle)	3,02 €
	– Krankenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 7,3 % + 0,6 %)	109,89 €
	– Rentenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 9,3 %)	129,36 €
	– Arbeitslosenversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,2 %)	16,69 €
	– Pflegeversicherung (Arbeitn.-anteil lt. Tabelle 1,525 %)	21,21 €
	– Kost	57,20 €
	– vermögenswirksame Leistungen	35,00 €
	<u>= auszahlender Betrag</u>	<u>980,80 €</u>

$$980,80 \text{ €} - 833,83 \text{ €} = \underline{\underline{146,97 \text{ €}}}$$

Ergebnis: Heike Meyer wurden 146,97 € zu viel abgezogen, da Meister Baumann die falsche Steuerklasse zugrunde gelegt hat.

Niedriglöhne

Seite 123 **1** a) Arbeitgeberanteil Rentenversicherung 71,61 €
Arbeitgeberanteil Arbeitslosenversicherung 9,24 €
Arbeitgeberanteil Krankenversicherung 61,22 €
Arbeitgeberanteil Pflegeversicherung 11,74 €

b) Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung 58,61 €
Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung 7,56 €
Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung 50,10 €
Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung 9,62 €

Da Zeynep keine 23 Jahre alt ist, gilt bei der Pflegeversicherung der niedrigere Tabellenwert.

2 a) Arbeitgeberanteil Rentenversicherung 53,94 €
Arbeitgeberanteil Arbeitslosenversicherung 6,96 €
Arbeitgeberanteil Krankenversicherung 46,11 €
Arbeitgeberanteil Pflegeversicherung 8,85 €

b) Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung 36,28 €
Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung 4,68 €
Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung 31,01 €
Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung 7,16 €

c) Bruttolohn	580,00 €
– Lohnsteuer	53,16 €
– Kirchensteuer	4,25 €
– Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	36,28 €
– Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	31,01 €
– Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	4,68 €
– Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	7,16 €
Nettolohn	443,46 €

3 a) Arbeitgeberanteil Rentenversicherung 75,33 €
Arbeitgeberanteil Arbeitslosenversicherung 9,72 €
Arbeitgeberanteil Krankenversicherung 64,40 €
Arbeitgeberanteil Pflegeversicherung 12,35 €

Arbeitgeberanteil zur Sozialversicherung 161,80 €

b) Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	63,31 €
Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	8,16 €
Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	54,10 €
Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	12,25 €
<hr/> Arbeitnehmeranteil zur Sozialversicherung	<hr/> 137,82 €

4	Bruttolohn	1 200,00 €
	– Lohnsteuer	122,91 €
	– Kirchensteuer	11,06 €
	– Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	109,14 €
	– Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	14,08 €
	– Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	93,30 €
	– Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	20,87 €
	Nettolohn	828,64 €

5	Bruttolohn	660,00 €
	– Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	45,68 €
	– Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	5,90 €
	– Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	39,05 €
	– Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	7,50 €
	Nettolohn	561,87 €

6	a)	Arbeitgeberanteil Rentenversicherung	79,05 €
		+ Arbeitgeberanteil Arbeitslosenversicherung	10,20 €
		+ Arbeitgeberanteil Krankenversicherung	67,58 €
		+ Arbeitgeberanteil Pflegeversicherung	8,71 €
		Arbeitgeberanteil Sozialversicherung	165,54 €
	b)	Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	68,01 €
		+ Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	8,78 €
		+ Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	58,14 €
		+ Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	15,40 €
		Arbeitnehmeranteil Sozialversicherung	150,33 €
	c)	Bruttolohn	850,00 €
		– Arbeitnehmeranteil Sozialversicherung	150,33 €
		Nettolohn	699,67 €

7	a)	Arbeitgeberanteil Rentenversicherung	92,07 €
		+ Arbeitgeberanteil Arbeitslosenversicherung	11,88 €
		+ Arbeitgeberanteil Krankenversicherung	78,71 €
		+ Arbeitgeberanteil Pflegeversicherung	15,10 €
		Arbeitgeberanteil Sozialversicherung	197,76 €
	b)	Arbeitnehmeranteil Rentenversicherung	84,47 €
		+ Arbeitnehmeranteil Arbeitslosenversicherung	10,90 €
		+ Arbeitnehmeranteil Krankenversicherung	72,21 €
		+ Arbeitnehmeranteil Pflegeversicherung	16,22 €
		Arbeitnehmeranteil Sozialversicherung	183,80 €
	c)	Bruttolohn	990,00 €
		– Arbeitnehmeranteil Sozialversicherung	183,80 €
		Nettolohn	806,20 €
	d)	Nettolohn	806,20 €
		– Vermögenswirksame Leistungen	35,00 €
		– Kost	28,00 €
		ausbezahlter Lohn	743,20 €

13 Mehltypen – Ausmahlungsgrad

13.1 Der Ausmahlungsgrad

Seite 130 **1** $100 \text{ kg Weizen} = 94 \text{ kg Weizenbackschrot } 1700$
 $3\,750 \text{ kg Weizen} = x \text{ kg Weizenbackschrot } 1700$
$$x = \frac{94 \cdot 3\,750}{100} = 3\,525 \text{ kg} = \underline{\underline{3,525 \text{ t Weizenbackschrot } 1700}}$$

2 $2\,750 \text{ kg Weizen} = 2\,200 \text{ kg Weizenmehl}$
 $100 \text{ kg Weizen} = x \text{ kg Weizenmehl}$
$$x = \frac{2\,200 \cdot 100}{2\,750} = 80 \text{ kg Mehl} = \underline{\underline{80 \text{ Ausmahlungsgrad}}}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 812.

3 a) $100 \text{ kg Weizen} = 70 \text{ kg Weizenmehl } 550$
 $2\,450\,000 \text{ kg Weizen} = x \text{ kg Weizenmehl } 550$
$$x = \frac{70 \cdot 2\,450\,000}{100} = 1\,715\,000 \text{ kg} = \underline{\underline{1\,715 \text{ t Weizenmehl } 550}}$$

b) $100 \text{ kg Roggen} = 77 \text{ kg Roggenmehl } 997$
 $4\,650 \text{ kg Roggen} = x \text{ kg Roggenmehl } 997$
$$x = \frac{77 \cdot 4\,650}{100} = \underline{\underline{3\,580,5 \text{ kg Roggenmehl } 997}}$$

c) $100 \text{ kg Roggen} = 87 \text{ kg Roggenmehl } 1370$
 $16\,225 \text{ kg Roggen} = x \text{ kg Roggenmehl } 1370$
$$x = \frac{87 \cdot 16\,225}{100} = \underline{\underline{14\,115,75 \text{ kg Roggenmehl } 1370}}$$

d) $100 \text{ kg Weizen} = 85 \text{ kg Weizenmehl } 1370$
 $835\,000 \text{ kg Weizen} = x \text{ kg Weizenmehl } 1370$
$$x = \frac{85 \cdot 835\,000}{100} = 709\,750 \text{ kg} = \underline{\underline{709,75 \text{ t Weizenmehl } 1370}}$$

Seite 131 **4** $85 \text{ kg Weizenmehl } 1050 = 100 \text{ kg Weizen}$
 $1\,800 \text{ kg Weizenmehl } 1050 = x \text{ kg Weizen}$
$$x = \frac{100 \cdot 1\,800}{85} = \underline{\underline{2\,117,647 \text{ kg Weizen}}}$$

5 $87 \text{ kg Roggenmehl } 1370 = 100 \text{ kg Roggen}$
 $575 \text{ kg Roggenmehl } 1370 = x \text{ kg Roggen}$

$$x = \frac{100 \cdot 575}{87} = \underline{\underline{660,920 \text{ kg Roggen}}}$$

6 a) $80 \text{ kg Weizenmehl } 812 = 100 \text{ kg Weizen}$
 $320\,000 \text{ kg Weizenmehl } 812 = x \text{ kg Weizen}$

$$x = \frac{100 \cdot 320\,000}{80} = 400\,000 \text{ kg} = \underline{\underline{400 \text{ t Weizen}}}$$

b) $92 \text{ kg Weizenmehl } 1600 = 100 \text{ kg Weizen}$
 $750 \text{ kg Weizenmehl } 1600 = x \text{ kg Weizen}$

$$x = \frac{100 \cdot 750}{92} = \underline{\underline{815,217 \text{ kg Weizen}}}$$

c) $83 \text{ kg Roggenmehl } 1150 = 100 \text{ kg Roggen}$
 $1\,400\,000 \text{ kg Roggenmehl } 1150 = x \text{ kg Roggen}$

$$x = \frac{100 \cdot 1\,400\,000}{83} = 1\,686\,746,9 \text{ kg} = \underline{\underline{1\,686,747 \text{ t Roggen}}}$$

d) $95 \text{ kg Roggenbackschrot } 1800 = 100 \text{ kg Roggen}$
 $875 \text{ kg Roggenbackschrot } 1800 = x \text{ kg Roggen}$

$$x = \frac{100 \cdot 875}{95} = \underline{\underline{921,053 \text{ kg Roggenbackschrot}}}$$

13.2 Mehltypen

Seite 132 **1** $5 \text{ g Weizenmehl} = 42,5 \text{ mg Mineralstoffe}$
 $100 \text{ g Weizenmehl} = x \text{ mg Mineralstoffe}$

$$x = \frac{42,5 \cdot 100}{5} = 850 \text{ mg} = 0,85 \text{ g Mineralstoffe}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 812.

2 $5 \text{ g Roggenmehl} = 52,5 \text{ mg Mineralstoffe}$
 $100 \text{ g Roggenmehl} = x \text{ mg Mineralstoffe}$

$$x = \frac{52,5 \cdot 100}{5} = 1\,050 \text{ mg} = 1,05 \text{ g Mineralstoffe}$$

Ergebnis: Laut DIN handelt es sich nicht um die Type 1150, sondern um die Type 997.

$$\begin{array}{l} \mathbf{3} \quad 100 \text{ g Weizenmehl } 1050 = 0,91 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{5 \text{ g Weizenmehl } 1050 = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{0,91 \cdot 5}{100} = 0,0455 \text{ g} = 45,5 \text{ mg Mineralstoffe} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{4} \quad 25 \text{ 000 g Roggenmehl} = 362,5 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{100 \text{ g Roggenmehl} = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{362,5 \cdot 100}{25 \text{ 000}} = 1,45 \text{ g Mineralstoffe} \end{array}$$

Ergebnis: Es liegt die Rohmehltype 1370 vor.

$$\begin{array}{l} \mathbf{5} \quad 100 \text{ g Weizenmehl } 550 = 0,63 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{30 \text{ 000 g Weizenmehl } 550 = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{0,63 \cdot 30 \text{ 000}}{100} = \underline{\underline{189 \text{ g Mineralstoffe}}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{6} \quad \text{a) } 120 \text{ 000 g Weizenmehl} = 540 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{100 \text{ g Weizenmehl} = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{540 \cdot 100}{120 \text{ 000}} = 0,45 \text{ g Mineralstoffe} \end{array}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 405.

$$\begin{array}{l} \text{b) } 75 \text{ 000 g Weizenmehl} = 1 \text{ 312,5 g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{100 \text{ g Weizenmehl} = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{1 \text{ 312,5} \cdot 100}{75 \text{ 000}} = 1,75 \text{ g Mineralstoffe} \end{array}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 1600.

$$\begin{array}{l} \text{c) } 50 \text{ 000 g Weizenmehl} = 260 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{100 \text{ g Weizenmehl} = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{260 \cdot 100}{50 \text{ 000}} = 0,52 \text{ g Mineralstoffe} \end{array}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 550.

$$\begin{array}{l} \text{d) } 15 \text{ 000 g Weizenmehl} = 180 \text{ g Mineralstoffe} \\ \quad \quad \quad \underline{100 \text{ g Weizenmehl} = x \text{ g Mineralstoffe}} \\ x = \frac{180 \cdot 100}{15 \text{ 000}} = 1,2 \text{ g Mineralstoffgehalt} \end{array}$$

Ergebnis: Es handelt sich um die Weizenmehltype 1050.

7 a) $100 \text{ g Roggenmehl 997} = 0,91 \text{ g Mineralstoffe}$
 $12\ 000 \text{ g Roggenmehl 997} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{0,91 \cdot 12\ 000}{100} = \underline{\underline{109,2 \text{ g Mindestgehalt an Mineralstoffen}}}$$

$100 \text{ g Roggenmehl 997} = 1,1 \text{ g Mineralstoffe}$
 $12\ 000 \text{ g Roggenmehl 997} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{1,1 \cdot 12\ 000}{100} = \underline{\underline{132 \text{ g Höchstgehalt an Mineralstoffen}}}$$

b) $100 \text{ g Roggenmehl 1370} = 1,31 \text{ g Mineralstoffe}$
 $80\ 000 \text{ g Roggenmehl 1370} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{1,31 \cdot 80\ 000}{100} = \underline{\underline{1\ 048 \text{ g Mindestgehalt an Mineralstoffen}}}$$

$100 \text{ g Roggenmehl 1370} = 1,6 \text{ g Mineralstoffe}$
 $80\ 000 \text{ g Roggenmehl 1370} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{1,6 \cdot 80\ 000}{100} = \underline{\underline{1\ 280 \text{ g Höchstgehalt an Mineralstoffen}}}$$

c) $100 \text{ g Roggenmehl 1740} = 1,61 \text{ g Mineralstoffe}$
 $275\ 000 \text{ g Roggenmehl 1740} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{1,61 \cdot 275\ 000}{100} = \underline{\underline{4\ 427,5 \text{ g Mindestgehalt an Mineralstoffen}}}$$

$100 \text{ g Roggenmehl 1740} = 1,8 \text{ g Mineralstoffe}$
 $275\ 000 \text{ g Roggenmehl 1740} = x \text{ g Mineralstoffe}$

$$x = \frac{1,8 \cdot 275\ 000}{100} = \underline{\underline{4\ 950 \text{ g Höchstgehalt an Mineralstoffen}}}$$

14 Die Herstellung von Teigen und Massen

14.1 Umrechnen von Rezepturen (Rechnen mit Schlüsselzahlen)

Seite 134 **1** Rezeptur für 60 Bruch

1 000 g Mehl	· 60	=	60,000 kg
600 g Wasser	· 60	=	36,000 kg
60 g Hefe	· 60	=	3,600 kg
18 g Salz	· 60	=	1,080 kg
+ 25 g Backm.	· 60	=	1,500 kg
<hr/>			
1 703 g	· 60	=	102,180 kg

2	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl	=	benötigtes Rezepturgewicht
	1 000 g Mehl	· 9,26	=	9,260 kg (9,300)
	150 g Zucker	· 9,26	=	1,389 kg (1,395)
	150 g Backm.	· 9,26	=	1,389 kg (1,395)
	400 g Vollmilch	· 9,26	=	3,704 kg (3,720)
	100 g Vollei	· 9,26	=	0,926 kg (0,930)
	80 g Hefe	· 9,26	=	0,741 kg (0,744)
	+ 10 g Salz	· 9,26	=	0,093 kg (0,093)
	<hr/>			
	= 1 890 g			17,502 kg (17,577)

Schlüsselzahl: 17,50 kg : 1,89 kg = 9,26 (9,3)

3	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl	=	benötigtes Rezepturgewicht
	100,0 kg Mehl	· 0,365	=	36,500 kg
	56,0 kg Wasser	· 0,365	=	20,440 kg
	4,0 kg Hefe	· 0,365	=	1,460 kg
	1,8 kg Salz	· 0,365	=	0,657 kg
	+ 2,0 kg Backm.	· 0,365	=	0,730 kg
	<hr/>			
	= 163,8 kg			59,787 kg
				(bei Schlüsselzahl 0,37 → 60,606 kg)

Schlüsselzahl: 59,8 kg : 163,8 kg = 0,365

4	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl	=	benötigtes Rezepturgewicht
	1 000 g Mehl	· 27,3	=	27,300 kg
	580 g Wasser	· 27,3	=	15,834 kg
	18 g Salz	· 27,3	=	0,491 kg
	20 g Backm.	· 27,3	=	0,546 kg
	+ 30 g Hefe	· 27,3	=	0,819 kg
	<hr/>			
	= 1 648 g			44,990 kg

Teigmenge für 75 Brote: 75 · 600 g = 45 000 g

Schlüsselzahl: 45 000 g : 1 648 g = 27,3

5	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl		benötigtes Rezepturgewicht
	1 000 g Mehl	· 12,5	=	12,500 kg
	125 g Backm.	· 12,5	=	1,563 kg
	125 g Zucker	· 12,5	=	1,563 kg
	50 g Vollei	· 12,5	=	0,625 kg
	80 g Hefe	· 12,5	=	1,000 kg
	10 g Salz	· 12,5	=	0,125 kg
	+ 450 g Milch	· 12,5	=	5,625 kg
	= 1 840 g			23,001 kg

Schlüsselzahl: 23 000 g : 1 840 g = 12,5

6	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl		benötigtes Rezepturgewicht
	750 g Weizenm.	· 15	=	11,250 kg
	100 g Roggenm.	· 15	=	1,500 kg
	100 g Dinkelm.	· 15	=	1,500 kg
	50 g Gerste	· 15	=	0,750 kg
	650 g Wasser	· 15	=	9,750 kg
	60 g Hefe	· 15	=	0,900 kg
	18 g Salz	· 15	=	0,270 kg
	20 g Backm.	· 15	=	0,300 kg
	50 g Leinsamen	· 15	=	0,750 kg
	+ 5 g Gewürze	· 15	=	0,075 kg
	= 1 803 g	· 15	=	27,045 kg

Schlüsselzahl: 450 Stück : 30 Stück = 15 Pressen

7	Grundrezeptur	Schlüssel- zahl		benötigtes Rezepturgewicht
	1 000 g Wasser	· 0,571	=	571 g
	1 750 g Mehl	· 0,5714	=	1 000 g
	100 g Hefe	· 0,571	=	57 g
	30 g Salz	· 0,571	=	17 g
	+ 40 g Backm.	· 0,571	=	23 g
	= 2 920 g	(· 0,571 = 1667,3)		1 668 g

1 750 g Mehl = 1 000 g Wasser
 1 000 g Mehl = x g Wasser

$$x = \frac{1\,000 \cdot 1\,000}{1\,750} = 571,4 \text{ g Wasser}$$

Schlüsselzahl: 1 000 g : 1 750 g = 0,571(4)

Grundrezeptur	a)		b)	
	Schlüsselzahl		benötigtes Rezepturgewicht	benötigtes Rezepturgewicht
1 000 g Wasser	· 0,541 =	541 g	· 19,4 =	10,495 kg
1 850 g Mehl	· 0,5405 =	1 000 g	· 19,4 =	19,400 kg
30 g Salz	· 0,541 =	16 g	· 19,4 =	0,310 kg
90 g Hefe	· 0,541 =	49 g	· 19,4 =	0,951 kg
50 g Backm.	· 0,541 =	27 g	· 19,4 =	0,524 kg
30 g Zucker	· 0,541 =	16 g	· 19,4 =	0,310 kg
+ 50 g Fett	· 0,541 =	27 g	· 19,4 =	0,524 kg
= 3 100 g	(· 0,541 = 1677,1)	1 676 g		32,514 kg

$$1\,850\text{ g Mehl} = 1\,000\text{ g Wasser}$$

$$1\,000\text{ g Mehl} = x\text{ g Wasser}$$

$$x = \frac{1\,000 \cdot 1\,000}{1\,850} = 540,5\text{ g} \approx 541\text{ g Wasser}$$

a) Schlüsselzahl: $1\,000\text{ g} : 1\,850\text{ g} = 0,5405$ (0,541)

b) Schlüsselzahl: $32,500\text{ kg} : 1,676\text{ kg} = 19,39 = 19,4$

Grundrezeptur	Schlüsselzahl		benötigtes Rezepturgewicht
1 000 g Mehl	· 1,6 =	1 600 g	
625 g Vollmilch	· 1,6 =	1 000 g	
40 g Hefe	· 1,6 =	64 g	
18 g Salz	· 1,6 =	29 g	
+ 15 g Backm.	· 1,6 =	24 g	
= 1 698 g	· 1,6 =	2 717 g	

$$625\text{ g Milch} = 1\,000\text{ g Mehl}$$

$$1\,000\text{ g Milch} = x\text{ g Mehl}$$

$$x = \frac{1\,000 \cdot 1\,000}{625} = 1\,600\text{ g Mehl}$$

Schlüsselzahl: $1\,000\text{ g} : 625\text{ g} = 1,6$

Grundrezeptur	Schlüsselzahl		benötigtes Rezepturgewicht
1 000 g Mehl	· 11,1 =	11,100 kg	
100 g Backm.	· 11,1 =	1,110 kg	
100 g Zucker	· 11,1 =	1,110 kg	
450 g Milch		5,000 kg	(0,450 · 11,1 = 4,995)
50 g Ei	· 11,1 =	0,555 kg	
60 g Hefe	· 11,1 =	0,666 kg	
+ 10 g Salz	· 11,1 =	0,111 kg	
= 1 770 g		19,652 kg	(1,770 · 11,1 = 19,647)

$$\begin{array}{l} 450 \text{ g Milch} = 1\,000 \text{ g Mehl} \\ 5\,000 \text{ g Milch} = x \text{ g Mehl} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,000 \cdot 5\,000}{450} = 11\,111,11 \text{ g Mehl}$$

$$\text{Schlüsselzahl: } 5\,000 \text{ g} : 450 \text{ g} = 11,1$$

$$\begin{array}{l} \text{b) } 1,000 \text{ kg Mehl} = 0,5 \text{ kg Ziehmargarine} \\ 11,111 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Ziehmargarine} \end{array}$$

$$x = \frac{0,5 \cdot 11,111}{1} = 5,556 \text{ kg Ziehmargarine}$$

$$\text{Oder: } 0,500 \text{ kg} \cdot 11,1 = 5,550 \text{ kg Ziehmargarine}$$

14.2 Vom Rezepturgewicht zum Teiggewicht

Seite 136	1	Rezepturgewicht	85,00 kg = 100%
		– 3% Gär- und Verarbeitungsverluste	2,55 kg = 3%
		= Teiggewicht	82,45 kg = 97%

2	Weizenmehl	30,000 kg
	Wasser	18,000 kg
	Hefe	1,200 kg
	Salz	0,540 kg
	+ Backmittel	0,750 kg
	Rezepturgewicht	50,490 kg
	– 3,5% Gär- und Verarbeitungsverluste	1,767 kg
= Teiggewicht	48,723 kg	

3	Rezepturgewicht	3,6 kg
	– Teiggewicht (0,25 kg · 14)	3,5 kg
	= Gär- und Verarbeitungsverluste	0,1 kg

$$\begin{array}{l} (\text{Rezepturgewicht}) \quad 3,6 \text{ kg} = 100\% \\ (\text{Gär- und Verarbeitungsverluste}) \quad 0,1 \text{ kg} = x \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,1}{3,6} = 2,78 = \text{rd. } \underline{\underline{2,8\% \text{ Gär- und Verarbeitungsverluste}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Gär- und Verarbeitungsverluste in \%} &= \frac{(\text{Rezepturgewicht} - \text{Teiggewicht}) \cdot 100}{\text{Rezepturgewicht}} \\ &= \frac{(3,6 - 3,5) \cdot 100}{3,6} = 2,78 = \text{rd. } \underline{\underline{2,8\%}} \end{aligned}$$

4	Rezepturgewicht	63,125 kg
	– Teiggewicht (1 220 · 0,05 kg)	61,000 kg
	<u>= Gär- und Verarbeitungsverluste</u>	<u>2,125 kg</u>

(Rezepturgewicht)	63,125 kg = 100%
(Gär- und Verarbeitungsverluste)	<u>2,125 kg = x %</u>

$$x = \frac{100 \cdot 2,125}{63,125} = 3,37 = \text{rd. } \underline{\underline{3,4\% \text{ Gär- und Verarbeitungsverluste}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Gär- und Verarbeitungsverluste in \%} &= \frac{(\text{Rezepturgewicht} - \text{Teiggewicht}) \cdot 100}{\text{Rezepturgewicht}} \\ &= \frac{(63,125 - 61) \cdot 100}{63,125} = 3,37 = \text{rd. } \underline{\underline{3,4\%}} \end{aligned}$$

5	Rezepturgewicht	= 100,0%
	– Gär- und Verarbeitungsverluste	= 3,3%
	<u>= Teiggewicht</u>	<u>= 96,7%</u>

(Teiggewicht)	96,7% = 880 g
(Rezepturgewicht)	<u>100,0% = x g</u>

$$x = \frac{880 \cdot 100}{96,7} = 910,03 = \text{rd. } \underline{\underline{910 \text{ g Rezepturgewicht}}}$$

6	Rezepturgewicht	= 100%
	– Gär- und Verarbeitungsverluste	= 4%
	<u>= Teiggewicht</u>	<u>= 96%</u>

(Teiggewicht 300 · 0,048 kg)	96% = 14,4 kg
(Rezepturgewicht)	<u>100% = x kg</u>

$$x = \frac{14,4 \cdot 100}{96} = \underline{\underline{15 \text{ kg Rezepturgewicht}}}$$

7	a)	50 Brote zu 1,15 kg = 57,5 kg
		40 Brote zu 1,70 kg = 68,0 kg
		60 Brote zu 0,65 kg = 39,0 kg
		+ 12 Brote zu 2,30 kg = 27,6 kg
		<u>= Teiggewicht</u> 192,1 kg

Rezepturgewicht	= 100%
– Gär- und Verarbeitungsverluste	= 3%
<u>= Teiggewicht</u>	<u>= 97%</u>

97% (Teiggewicht)	= 192,1 kg
100% (Rezepturgewicht)	<u>= x kg</u>

$$x = \frac{192,1 \cdot 100}{97} = \underline{\underline{198,041 \text{ kg Rezepturgewicht}}}$$

b) Weizenmehl:	60,0 Teile · 1,133 kg	=	67,980 kg
Roggenmehl:	40,0 Teile · 1,133 kg	=	45,320 kg
Wasser:	68,0 Teile · 1,133 kg	=	77,044 kg
Hefe:	3,0 Teile · 1,133 kg	=	3,399 kg
Salz:	1,8 Teile · 1,133 kg	=	2,039 kg
Backmittel:	2,0 Teile · 1,133 kg	=	2,266 kg
	<hr/>		
	174,8 Teile	=	198,041 kg
	1,0 Teil = 198,041 : 174,8	=	1,133 kg

B	Rezepturgewicht	=	100,0%
	– Gär- und Verarbeitungsverluste	=	3,5%
	<u>= Teiggewicht</u>	=	<u>96,5%</u>

Weizenmehl	100,0 kg
Hefe	5,5 kg
Salz	1,8 kg
Brötchenbackmittel	2,5 kg
+ Wasser	59,0 kg
= Rezepturgewicht der Grundrezeptur	<hr/> 168,8 kg

Berechnung des benötigten Teiggewichtes:

$$2\ 550 \text{ Brötchen} : 30 \text{ Stück} = 85 \text{ Bruch}$$

$$85 \text{ Bruch} \cdot 1,75 \text{ kg} = 148,75 \text{ kg}$$

Berechnung des benötigten Rezepturgewichtes:

(Teiggewicht)	96,5%	=	148,75 kg
(Rezepturgewicht)	100,0%	=	x kg

$$x = \frac{148,75 \cdot 100}{96,5} = 154,145 \text{ kg Rezepturgewicht}$$

Berechnung der benötigten Zutaten:

168,8 kg (Grundrezeptur)	=	154,145 kg (benötigte Rezeptur)
100,0 kg Weizenmehl	=	x kg Weizenmehl

$$x = \frac{154,145 \cdot 100}{168,8} = \underline{\underline{91,318 \text{ kg Weizenmehl}}}$$

168,8 kg (Grundrezeptur)	=	154,145 kg (benötigte Rezeptur)
5,5 kg Hefe	=	x kg Hefe

$$x = \frac{154,145 \cdot 5,5}{168,8} = \underline{\underline{5,022 \text{ kg Hefe}}}$$

$$\begin{array}{rcl} 168,8 \text{ kg (Grundrezeptur)} & = & 154,145 \text{ kg (benötigte Rezeptur)} \\ \hline 1,8 \text{ kg Salz} & = & x \text{ kg Salz} \end{array}$$

$$x = \frac{154,145 \cdot 1,8}{168,8} = \underline{\underline{1,644 \text{ kg Salz}}}$$

$$\begin{array}{rcl} 168,8 \text{ kg (Grundrezeptur)} & = & 154,145 \text{ kg (benötigte Rezeptur)} \\ \hline 2,5 \text{ kg Backmittel} & = & x \text{ kg Backmittel} \end{array}$$

$$x = \frac{154,145 \cdot 2,5}{168,8} = \underline{\underline{2,283 \text{ kg Backmittel}}}$$

$$\begin{array}{rcl} 168,8 \text{ kg (Grundrezeptur)} & = & 154,145 \text{ kg (benötigte Rezeptur)} \\ \hline 59,0 \text{ kg Wasser} & = & x \text{ kg Wasser} \end{array}$$

$$x = \frac{154,145 \cdot 59}{168,8} = \underline{\underline{53,878 \text{ kg Wasser}}}$$

Anmerkung: Dieser Aufgabenteil kann auch mithilfe des Verteilungsrechnens gelöst werden.

14.2.1 Die Teigausbeute

Seite 138 **1** 64 kg Roggenmehl + 16 kg Weizenmehl = 80 kg Gesamtmehl

$$\begin{array}{rcl} 80 \text{ kg Mehl} & = & 136 \text{ kg Teig} \\ \hline 100 \text{ kg Mehl} & = & x \text{ kg Teig} \end{array}$$

$$x = \frac{136 \cdot 100}{80} = \underline{\underline{170 \text{ Teigausbeute}}}$$

2 63 kg Weizenmehl + 7 kg Roggenmehl = 70 kg Gesamtmehl

36 kg Wasser + 4,6 kg Vollmilch = 40,6 kg Gesamtzuguss

70 kg Gesamtmehl + 40,6 kg Gesamtzuguss = 110,6 kg Teig

$$\begin{array}{rcl} 70 \text{ kg Mehl} & = & 110,6 \text{ kg Teig} \\ \hline 100 \text{ kg Mehl} & = & x \text{ kg Teig} \end{array}$$

$$x = \frac{110,6 \cdot 100}{70} = \underline{\underline{158 \text{ Teigausbeute}}}$$

3 100 kg Mehl = 155 kg Teig

$$\begin{array}{rcl} \hline 50 \text{ kg Mehl} & = & x \text{ kg Teig} \end{array}$$

$$x = \frac{155 \cdot 50}{100} = \underline{\underline{77,5 \text{ kg Teig}}}$$

- 4** Teigausbeute 167 → Teiggewicht 167 kg – 100 kg Mehl = 67 kg Zuguss
45 kg Weizenmehl + 15 kg Roggenmehl = 60 kg Gesamtmehl

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Mehl} = 67 \text{ kg Zuguss} \\ \underline{60 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Zuguss}} \end{array}$$

$$x = \frac{67 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{40,2 \text{ kg Zuguss}}}$$

- 5** Teigausbeute 190 → Teiggewicht 190 kg – 100 kg Mehl = 90 kg Zuguss

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Mehl} = 90 \text{ kg Zuguss} \\ \underline{35 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Zuguss}} \end{array}$$

$$x = \frac{90 \cdot 35}{100} = \underline{\underline{31,5 \text{ kg Zuguss}}}$$

$$31,5 \text{ kg Zuguss} + 35 \text{ kg Mehl} = \underline{\underline{66,5 \text{ kg Teiggewicht}}}$$

oder:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Mehl} = 190 \text{ kg Teiggewicht} \\ \underline{35 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teiggewicht}} \end{array}$$

$$x = \frac{190 \cdot 35}{100} = \underline{\underline{66,5 \text{ kg Teiggewicht}}}$$

- 6** Teigausbeute 156 → Teiggewicht 156 kg – 100 kg Mehl = 56 kg Zuguss

$$\begin{array}{l} 56 \text{ kg Zuguss} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{40 \text{ kg Zuguss} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 40}{56} = \underline{\underline{71,429 \text{ kg Mehl}}}$$

- 7** Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{l} 100\% = 60 \text{ kg Mehl} \\ \underline{70\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{60 \cdot 70}{100} = 42 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 60 \text{ kg Mehl} \\ \underline{30\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{60 \cdot 30}{100} = 18 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}$$

- Teigausbeute 168 → Teiggewicht 168 kg – 100 kg Mehl = 68 kg Zuguss

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Mehl} = 68 \text{ kg Zuguss} \\ \underline{60 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Zuguss}} \end{array}$$

$$x = \frac{68 \cdot 60}{100} = 40,8 \text{ kg Zuguss}$$

Ergebnis:

Franz hat die Mehlmenge richtig abgewogen, beim Zuguss hat er aber 1,2 kg zu viel eingewogen.

$$\begin{array}{l} \mathbf{8} \quad 167,0 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \quad \underline{99,8 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 99,8}{167} = \underline{\underline{59,76 \text{ kg Mehl}}}$$

$$99,8 \text{ kg Teig} - 59,76 \text{ kg Mehl} = \underline{\underline{40,04 \text{ kg Zuguss}}}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{l} 100\% = 59,76 \text{ kg Mehl} \\ \underline{80\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{59,76 \cdot 80}{100} = \underline{\underline{47,808 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}}}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 59,76 \text{ kg Mehl} \\ \underline{20\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{59,76 \cdot 20}{100} = \underline{\underline{11,952 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}}}$$

9 Bäcker Müller:

$$\begin{array}{l} 36 \text{ kg Mehl} = 60 \text{ kg Brotteig} \\ \underline{100 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Brotteig}} \end{array}$$

$$x = \frac{60 \cdot 100}{36} = \underline{\underline{166,7 \text{ Teigausbeute}}}$$

Bäcker Mayer:

$$70 \text{ kg Teiggewicht} - 29 \text{ kg Zuguss} = 41 \text{ kg Mehl}$$

$$\begin{array}{l} 41 \text{ kg Mehl} = 70 \text{ kg Brotteig} \\ \underline{100 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Brotteig}} \end{array}$$

$$x = \frac{70 \cdot 100}{41} = \underline{\underline{170,7 \text{ Teigausbeute}}}$$

Ergebnis: Der Brotteig von Bäcker Mayer hat die höhere Teigausbeute.

10 Roggenmischbrote:

$$\begin{array}{l} 172 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{55 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 55}{172} = 31,977 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{l} 100\% = 31,977 \text{ kg Mehl} \\ \underline{70\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{31,977 \cdot 70}{100} = 22,384 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 31,977 \text{ kg Mehl} \\ \underline{30\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{31,977 \cdot 30}{100} = 9,593 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

Weizenmischbrote:

$$\begin{array}{l} 167 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{75 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 75}{167} = 44,91 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{l} 100\% = 44,91 \text{ kg Mehl} \\ \underline{60\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{44,91 \cdot 60}{100} = 26,946 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 44,91 \text{ kg Mehl} \\ \underline{40\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{44,91 \cdot 40}{100} = 17,964 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}$$

Weizenbrote:

$$\begin{array}{l} 164 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{36 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 36}{164} = 21,951 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{l} 100\% = 21,951 \text{ kg Mehl} \\ \underline{90\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{21,951 \cdot 90}{100} = 19,756 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 21,951 \text{ kg Mehl} \\ \underline{10\% = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{21,951 \cdot 10}{100} = 2,195 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}$$

Weizenbrötchen:

$$\begin{array}{l} 156 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{81 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 81}{156} = 51,923 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

Benötigte Weizenmehlmenge:

$$\begin{array}{r} 9,593 \text{ kg} \\ 26,946 \text{ kg} \\ 19,756 \text{ kg} \\ + 51,923 \text{ kg} \\ \hline \hline 108,218 \text{ kg} \end{array}$$

Benötigte Roggenmehlmenge:

$$\begin{array}{r} 22,384 \text{ kg} \\ 17,964 \text{ kg} \\ + 2,195 \text{ kg} \\ \hline \hline 42,543 \text{ kg} \end{array}$$

14.2.2 Die Teigeinlage

Seite 139 **1** 40 kg Roggenmehl + 20 kg Weizenmehl = 60 kg Gesamtmehlmenge

$$90 \text{ Brote} \cdot 1,15 \text{ kg Teig} = 103,5 \text{ kg Teig}$$

$$\begin{array}{r} 60,0 \text{ kg Mehl} = 103,5 \text{ kg Teig} \\ 100,0 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig} \end{array}$$

$$x = \frac{103,5 \cdot 100}{60} = 172,5 \text{ kg Teig} \rightarrow \underline{\underline{\text{Teigausbeute } 172,5}}$$

2 $100 \text{ kg Mehl} = 168 \text{ kg Teig}$
 $80 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig}$

$$x = \frac{168 \cdot 80}{100} = 134,4 \text{ kg Teig}$$

$$134,4 \text{ kg Teig} : 0,87 \text{ kg (Teigeinlage)} = \underline{\underline{154 \text{ Stück}}}$$

3 $125 \text{ Brote} \cdot 0,6 \text{ kg} = 75 \text{ kg Teig}$

$$\begin{array}{r} 167 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ 75 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 75}{167} = 44,91 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$\begin{array}{r} 100\% = 44,91 \text{ kg Mehl} \\ 70\% = x \text{ kg Mehl} \end{array}$$

$$x = \frac{44,91 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{31,437 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}}$$

$$\begin{array}{r} 100\% = 44,91 \text{ kg Mehl} \\ 30\% = x \text{ kg Mehl} \end{array}$$

$$x = \frac{44,91 \cdot 30}{100} = \underline{\underline{13,473 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}}$$

4 a) Roggenmehlanteil 80% = 30 kg

$$80\% = 30 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{20\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{30 \cdot 20}{80} = 7,5 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}$$

$$30 \text{ kg Roggenmehl} + 7,5 \text{ kg Weizenmehl} = 37,5 \text{ kg Gesamtmehlmenge}$$

$$\text{Teigausbeute} \rightarrow \text{Teiggewicht } 170 \text{ kg} - 100 \text{ kg Mehl} = 70 \text{ kg Zuguss}$$

$$100,0 \text{ kg Mehl} = 70 \text{ kg Zuguss}$$

$$\underline{37,5 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Zuguss}}$$

$$x = \frac{70 \cdot 37,5}{100} = \underline{\underline{26,25 \text{ kg Zuguss}}}$$

b) 37,5 kg Mehl + 26,25 kg Zuguss = 63,75 kg Teig

oder:

$$100,0 \text{ kg Mehl} = 170 \text{ kg Teig}$$

$$\underline{37,5 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig}}$$

$$x = \frac{170 \cdot 37,5}{100} = 63,75 \text{ kg Teig}$$

$$63,75 \text{ kg} : 1,67 \text{ kg (Teigeinlage)} = 38,17 \approx \underline{\underline{38 \text{ Brote}}}$$

5 75 Brote · 1,15 kg = 86,25 kg Teig

Alte Mehllieferung:

$$51,5 \text{ kg Mehl} = 86,25 \text{ kg Teig}$$

$$\underline{100,0 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig}}$$

$$x = \frac{86,25 \cdot 100}{51,5} = 167,5 \text{ Teigausbeute}$$

Neue Mehllieferung:

$$50,75 \text{ kg Mehl} = 86,25 \text{ kg Teig}$$

$$\underline{100,00 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig}}$$

$$x = \frac{86,25 \cdot 100}{50,75} = 169,95 \text{ Teigausbeute}$$

$$\text{neue Teigausbeute } 170 - \text{alte Teigausbeute } 167,5$$

$$= \underline{\underline{2,5 \text{ (Erhöhung der Teigausbeute)}}}$$

Ergebnis: Mit dem neuen Mehl liegt die Teigausbeute um 2,5 höher.

Seite 140 **6** 750 Brötchen : 30 Brötchen = 25 Brüche

$$25 \text{ Bruch} \cdot 1,8 \text{ kg} = 45 \text{ kg Teig}$$

$$156 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{45 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 45}{156} = \underline{\underline{28,846 \text{ kg Mehl}}}$$

$$45 \text{ kg Teig} - 28,846 \text{ kg Mehl} = \underline{\underline{16,154 \text{ kg Zuguss}}}$$

7 45 kg Weizenmehl + 5 kg Roggenmehl = 50 kg Gesamtmehl

$$100 \text{ kg Mehl} = 157 \text{ kg Teig}$$

$$\underline{50 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Teig}}$$

$$x = \frac{157 \cdot 50}{100} = 78,5 \text{ kg Teig}$$

$$78,5 \text{ kg Teig} : 1,7 \text{ kg (Teigeinlage)} = 46,18 = \underline{\underline{46 \text{ Brüche}}}$$

8 50 Brote · 0,88 kg = 44,0 kg

$$40 \text{ Brote} \cdot 1,16 \text{ kg} = 46,4 \text{ kg}$$

$$+ 25 \text{ Brote} \cdot 1,68 \text{ kg} = 42,0 \text{ kg}$$

$$= \text{Teiggewicht} \quad \underline{132,4 \text{ kg}}$$

$$169,0 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{132,4 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 132,4}{169} = 78,343 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

$$100\% = 78,343 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{60\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{78,343 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{47,006 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}}}$$

$$100\% = 78,343 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{40\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{78,343 \cdot 40}{100} = \underline{\underline{31,337 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}}}$$

$$132,4 \text{ kg Teig} - 78,343 \text{ kg Mehl} = \underline{\underline{54,057 \text{ kg Zuguss}}}$$

9 $58\frac{1}{3} \text{ g} \cdot 30 = 1\,750 \text{ g Teigeinlage pro Bruch}$

$$1\,500 \text{ Brötchen} : 30 = 50 \text{ Brüche}$$

$$50 \text{ Brüche} \cdot 1,75 \text{ kg} = 87,5 \text{ kg Teig}$$

$$87,5 \text{ kg Teig} - 31,05 \text{ kg Zuguss} = 56,45 \text{ kg Mehl}$$

Gesamtmehlmenge: 100%

100% = 56,45 kg Mehl

95% = x kg Mehl

$$x = \frac{56,45 \cdot 95}{100} = \underline{\underline{53,628 \text{ kg Mehl (Weizenmehl)}}$$

100% = 56,45 kg Mehl

5% = x kg Mehl

$$x = \frac{56,45 \cdot 5}{100} = \underline{\underline{2,823 \text{ kg Mehl (Roggenmehl)}}$$

56,45 kg Mehl = 87,5 kg Teig

100,00 kg Mehl = x kg Teig

$$x = \frac{87,5 \cdot 100}{56,45} = \underline{\underline{155 \text{ Teigausbeute}}}$$

14.3 Temperaturberechnen bei der Teigherstellung

Verwendete Abkürzungen:

TT: Teigtemperatur

MT: Mehltemperatur

ZGT: Zugusstemperatur

VT: Vorteigtemperatur

ST: Sauerteigtemperatur

RT: Raumtemperatur

TW: Teigerwärmung beim Kneten

gew.TT: gewünschte Teigtemperatur

14.3.1 Berechnen der Teigtemperatur

Seite 143 **1** $TT = \frac{MT + ZGT}{2}$

$$= \frac{16 \text{ °C} + 28 \text{ °C}}{2} = \frac{44 \text{ °C}}{2} = \underline{\underline{22 \text{ °C}}}$$

2 $TT = \frac{MT + ZGT}{2}$

$$= \frac{10 \text{ °C} + 33 \text{ °C}}{2} = \frac{43 \text{ °C}}{2} = \underline{\underline{21,5 \text{ °C}}}$$

3 $TT = \frac{MT + ZGT}{2}$

$$= \frac{19 \text{ °C} + 32 \text{ °C}}{2} = \frac{51 \text{ °C}}{2} = \underline{\underline{25,5 \text{ °C}}}$$

$$\begin{aligned} \text{4} \quad TT &= \frac{MT + ZGT + VT}{3} \\ &= \frac{15\text{ °C} + 32\text{ °C} + 35\text{ °C}}{3} = \frac{82\text{ °C}}{3} = \underline{\underline{27,33\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5} \quad TT &= \frac{MT + ZGT + VT}{3} \\ &= \frac{15\text{ °C} + 34\text{ °C} + 23\text{ °C}}{3} = \frac{72\text{ °C}}{3} = \underline{\underline{24\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\text{6} \quad TT = 24\text{ °C (Ergebnis Aufgabe 2)} + 4\text{ °C (TW)} = \underline{\underline{28\text{ °C}}}$$

$$\begin{aligned} \text{7} \quad TT &= \frac{MT + ZGT + RT}{3} + TW \\ &= \frac{20\text{ °C} + 32\text{ °C} + 24\text{ °C}}{3} + 3\text{ °C} = \frac{76\text{ °C}}{3} + 3\text{ °C} = \underline{\underline{28,33\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\text{8} \quad TW: 0,3\text{ °C} \cdot 12 = 3,6\text{ °C}$$

$$\begin{aligned} TT &= \frac{MT + ZGT}{2} + TW \\ &= \frac{20\text{ °C} + 23\text{ °C}}{2} + 3,6\text{ °C} = \frac{43\text{ °C}}{2} + 3,6\text{ °C} = \underline{\underline{25,1\text{ °C}}} \end{aligned}$$

14.3.2 Berechnen der Zugusstemperatur

Seite 145 **1** $ZTG = 2 \cdot TT - MT$
 $= 2 \cdot 26\text{ °C} - 12\text{ °C} = 52\text{ °C} - 12\text{ °C} = \underline{\underline{40\text{ °C}}}$

Anmerkung: Diese Aufgabe kann auch mithilfe des Mischungsrechnens gelöst werden.

$$\begin{aligned} \text{2} \quad ZTG &= 3 \cdot (TT - TW) - MT - RT \\ &= 3 \cdot (20\text{ °C} - 6\text{ °C}) - 12\text{ °C} - 21\text{ °C} = 42\text{ °C} - 33\text{ °C} = \underline{\underline{9\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3} \quad ZTG &= 3 \cdot (TT - TW) - MT - VT \\ &= 3 \cdot (28\text{ °C} - 12\text{ °C}) - 16\text{ °C} - 21\text{ °C} = 48\text{ °C} - 37\text{ °C} = \underline{\underline{11\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4} \quad ZTG &= 3 \cdot (TT - TW) - MT - VT \\ &= 3 \cdot (26\text{ °C} - 4\text{ °C}) - 19\text{ °C} - 23\text{ °C} = 66\text{ °C} - 42\text{ °C} = \underline{\underline{24\text{ °C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5} \quad ZTG &= 4 \cdot (TT - TW) - MT - VT - RT \\ &= 4 \cdot (26\text{ °C} - 2\text{ °C}) - 20\text{ °C} - 29\text{ °C} - 23\text{ °C} = 96\text{ °C} - 37\text{ °C} = \underline{\underline{24\text{ °C}}} \end{aligned}$$

Ergebnis: Tobias hat die Zugusstemperatur falsch ermittelt; sie beträgt 24 °C und nicht 28 °C.

Vermischte Aufgaben

$$\begin{aligned} \text{1} \quad TT &= \frac{MT + ZGT + VT + RT}{4} + TW \\ &= \frac{14 \text{ }^\circ\text{C} + 29 \text{ }^\circ\text{C} + 30 \text{ }^\circ\text{C} + 22 \text{ }^\circ\text{C}}{4} + 3 \text{ }^\circ\text{C} = \frac{95 \text{ }^\circ\text{C}}{4} + 3 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{26,75 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2} \quad ZTG &= 2 \cdot (TT - TW) - MT \\ &= 2 \cdot (28 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ }^\circ\text{C}) - 18 \text{ }^\circ\text{C} = 46 \text{ }^\circ\text{C} - 18 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{28 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3} \quad ZTG &= 2 \cdot TT - MT \\ &= 2 \cdot 25 \text{ }^\circ\text{C} - 17 \text{ }^\circ\text{C} = 50 \text{ }^\circ\text{C} - 17 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{33 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

Anmerkung: Diese Aufgabe kann auch mithilfe des Mischungsrechnens gelöst werden.

$$\text{4} \quad \text{Berechnung der Mehltemperatur: } \frac{12 \text{ }^\circ\text{C} + 21 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = \frac{33 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = 16,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} TT &= \frac{MT + ZGT}{2} \\ &= \frac{16,5 \text{ }^\circ\text{C} + 33 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = \frac{44 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = \underline{\underline{24,75 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5} \quad MT &= 2 \cdot TT - ZGT \\ &= 2 \cdot 24 \text{ }^\circ\text{C} - 29 \text{ }^\circ\text{C} = 48 \text{ }^\circ\text{C} - 29 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{19 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

Anmerkung: Diese Aufgabe kann auch mithilfe des Mischungsrechnens gelöst werden.

$$\begin{aligned} \text{6} \quad \text{a) } ZTG &= 4 \cdot TT - MT - VT - RT \\ &= 4 \cdot 27 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C} - 18 \text{ }^\circ\text{C} = 108 \text{ }^\circ\text{C} - 48 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{60 \text{ }^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

b) Die Zugusstemperatur liegt zu hoch; bei dieser Temperatur kann ein Teil der Stärke schon verkleistern bzw. das Klebereiweiß beginnt zu gerinnen.

Folgende Maßnahmen bieten sich zur Abhilfe an:

- Der Bäcker könnte einen Kneter einsetzen, der zu einer entsprechenden Teigerwärmung führt; bei 5 °C Teigerwärmung durch das Kneten wird die Zugusstemperatur um $4 \cdot 5 \text{ }^\circ\text{C} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ auf praktikablere 40 °C gesenkt.
- Der Bäcker könnte das Mehl erwärmen; allerdings müsste er die Mehltemperatur um 4 °C erhöhen, um die Zugusstemperatur um 1 °C abzusenken. Besonders praktikabel ist diese Lösung nicht. Außerdem wäre sie sehr zeitaufwendig. Ebenfalls sehr zeitaufwendig und damit wenig sinnvoll wäre eine Erhöhung der Raumtemperatur (auch hier gilt: 1 °C Zugusstemperaturabsenkung = 4 °C Raumtemperaturerhöhung).

$$\begin{aligned} \text{7 TW} &= 2 \cdot \text{TT} - \text{MT} - \text{ZGT} \\ &= 2 \cdot 26^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C} = 52^\circ\text{C} - 45^\circ\text{C} = \underline{\underline{7^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ZGT} &= 2 \cdot \text{TT} - \text{MT} - \text{ZGT} \\ &= 2 \cdot 26^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} = 52^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} = \underline{\underline{34^\circ\text{C}}} \end{aligned}$$

14.4 Sauerteigberechnungen

14.4.1 Die zu versäuernde Mehlmenge

Seite 149 **1**

$$\begin{aligned} 100\% &= 75 \text{ kg Mehl} \\ 33\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{75 \cdot 33}{100} = \underline{\underline{24,75 \text{ kg zu versäuernde Mehlmenge}}} \end{aligned}$$

2 a)

$$\begin{aligned} 100\% &= 100 \text{ kg Mehl} \\ 80\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{100 \cdot 80}{100} = \underline{\underline{80 \text{ kg Roggenmehl}}} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} 100\% &= 80 \text{ kg Mehl} \\ 35\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{80 \cdot 35}{100} = \underline{\underline{28 \text{ kg zu versäuernde Mehlmenge}}} \end{aligned}$$

3 Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$\begin{aligned} 100\% &= 70 \text{ kg Mehl} \\ 60\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{70 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{42 \text{ kg Roggenmehl}}} \end{aligned}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$\begin{aligned} 100\% &= 42 \text{ kg Mehl} \\ 70\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{42 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{29,4 \text{ kg zu versäuernde Mehlmenge}}} \end{aligned}$$

4 a) Berechnung des Weizenmehlanteils:

$$\begin{aligned} 100\% &= 57,5 \text{ kg Mehl} \\ 60\% &= x \text{ kg Mehl} \\ x &= \frac{57,5 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{34,5 \text{ kg Weizenmehl}}} \end{aligned}$$

Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 57,5 \text{ kg Mehl}$$

$$40\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{57,5 \cdot 40}{100} = \underline{\underline{23 \text{ kg Roggenmehl}}}$$

b) Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 23 \text{ kg Mehl}$$

$$90\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{23 \cdot 90}{100} = \underline{\underline{20,7 \text{ kg zu versäuernde Mehlmenge}}}$$

5 Berechnung der Gesamtmehlmenge:

$$\text{Teiggewicht: } 125 \cdot 1,150 \text{ kg} = 143,750 \text{ kg}$$

$$\text{Teigausbeute} + \text{Hefe} + \text{Salz} = \text{Teiggewicht je 100 kg Mehl}$$

$$\rightarrow 168,0 + 2,0 + 1,8 = 171,8 \text{ kg}$$

$$171,80 \text{ kg} = 100 \text{ kg Mehl}$$

$$143,75 \text{ kg} = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{100 \cdot 143,75}{171,8} = 83,673 \text{ kg Mehl}$$

Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 83,673 \text{ kg Mehl}$$

$$70\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{83,673 \cdot 70}{100} = 58,571 \text{ kg Roggenmehl}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 58,571 \text{ kg Mehl}$$

$$40\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{58,571 \cdot 40}{100} = \underline{\underline{23,428 \text{ kg zu versäuernde Mehlmenge}}}$$

14.4.2 Die Dreistufenführung

14.4.2.1 Berechnen der Mehlmengen bei dreistufigen Sauerteigführungen

Seite 152 **1** Zu versäuernde Mehlmenge: $\frac{1}{3}$ von 90 kg = 30 kg Mehl im Vollsauer

Gesamtmehlmenge der einzelnen Stufen:

$$\text{Grundsauer: } 30 \text{ kg} : 3 = \underline{\underline{10 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anfrischsauer: } 10 \text{ kg} : 7 = \underline{\underline{1,429 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anstellgut: } 1,429 \text{ kg} : 5 = 0,286 \text{ kg Mehl}$$

2 Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 80 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{80\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{80 \cdot 80}{100} = 64 \text{ kg Roggenmehl}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 64 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{40\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{64 \cdot 40}{100} = \underline{25,6 \text{ kg Mehl im Vollsauer}}$$

Gesamtmehlmengen der einzelnen Stufen:

$$\text{Grundsauer: } 25,6 \text{ kg} : 3 = \underline{8,533 \text{ kg Mehl}}$$

$$\text{Anfrischsauer: } 8,533 \text{ kg} : 13,5 (9 \text{ Std.} \cdot 1,5) = \underline{0,632 \text{ kg Mehl}}$$

$$\text{Anstellgut: } 0,632 \text{ kg} : 5 = \underline{0,126 \text{ kg Mehl}}$$

3 a) Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 120 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{50\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{120 \cdot 50}{100} = 60 \text{ kg Roggenmehl}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 60 \text{ kg Mehl}$$

$$\underline{50\% = x \text{ kg Mehl}}$$

$$x = \frac{60 \cdot 50}{100} = \underline{30 \text{ kg Mehl im Vollsauer}}$$

Gesamtmehlmengen der einzelnen Stufen:

$$\text{Grundsauer: } 30 \text{ kg} : 3 = \underline{10 \text{ kg Mehl}}$$

$$\text{Anfrischsauer: } 10 \text{ kg} : 15 (10 \text{ Std.} \cdot 1,5) = \underline{0,667 \text{ kg Mehl}}$$

$$\text{Anstellgut: } 0,667 \text{ kg} : 4 = \underline{0,167 \text{ kg Mehl}}$$

$$\text{b) Anfrischsauer: } = \underline{0,667 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Grundsauer: } 10,000 \text{ kg} - 0,667 \text{ kg} = \underline{9,333 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Vollsauer: } 30,000 \text{ kg} - 10,000 \text{ kg} = \underline{20,000 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Teig: } 60,000 \text{ kg} - 30,000 \text{ kg} = \underline{30,000 \text{ kg Roggenmehl}}$$

$$120,000 \text{ kg} - 60,000 \text{ kg} = \underline{60,000 \text{ kg Weizenmehl}}$$

4 Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 125 \text{ kg Mehl}$$

$$90\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{125 \cdot 90}{100} = 112,5 \text{ kg Roggenmehl}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 112,5 \text{ kg Mehl}$$

$$33\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{112,5 \cdot 33}{100} = \underline{\underline{37,125 \text{ kg Mehl im Vollsauer}}}$$

Gesamtmehlmengen der einzelnen Stufen:

$$\text{Grundsauer: } 37,125 \text{ kg} : 13,5 \text{ (9 Std.} \cdot 1,5) = \underline{\underline{2,750 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anfrischsauer: } 2,750 \text{ kg} : 5 = \underline{\underline{0,550 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anstellgut: } 0,550 \text{ kg} : 5 = \underline{\underline{0,110 \text{ kg Mehl}}}$$

Mehlzugaben jeder Stufe:

$$\text{Anfrischsauer:} = \underline{\underline{0,550 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Grundsauer: } 2,750 \text{ kg} - 0,550 \text{ kg} = \underline{\underline{2,200 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Vollsauer: } 37,125 \text{ kg} - 2,750 \text{ kg} = \underline{\underline{34,375 \text{ kg Mehl (Roggen)}}$$

$$\text{Teig: } 112,500 \text{ kg} - 37,125 \text{ kg} = \underline{\underline{75,375 \text{ kg Roggenmehl}}}$$

$$125,000 \text{ kg} - 112,500 \text{ kg} = \underline{\underline{12,500 \text{ kg Weizenmehl}}}$$

5 Berechnung des Roggenmehlanteils:

$$100\% = 85 \text{ kg Mehl}$$

$$40\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{85 \cdot 40}{100} = 34 \text{ kg Roggenmehl}$$

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

$$100\% = 34 \text{ kg Mehl}$$

$$70\% = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{34 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{23,8 \text{ kg Mehl im Vollsauer}}}$$

Gesamtmehlmengen der einzelnen Stufen:

$$\text{Grundsauer: } 23,800 \text{ kg} : 3,5 = \underline{\underline{6,800 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anfrischsauer: } 6,800 \text{ kg} : 12 \text{ (8 Std.} \cdot 1,5) = \underline{\underline{0,567 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{Anstellgut: } 0,567 \text{ kg} : 3 = \underline{\underline{0,189 \text{ kg Mehl}}}$$

14.4.2.2 Berechnen eines Führungsschemas für eine dreistufige Sauerteigführung

Anmerkung: Auf die Darstellung der Nebenrechnungen wurde verzichtet.

Seite 155 **1** Stufe

	Gesamt mengen			Zugabe an	
	Mehl	Wasser	Teig	Mehl	Wasser
Anstellgut	0,117				
Anfrischsauer	0,467	0,467	0,933	0,467	0,467
Grundsauer	5,600	3,080	8,680	5,133	2,613
Vollsauer	16,800	15,120	31,920	11,200	12,040
Teig- Roggen	42,000	42,000	84,000	25,200	26,880
Weizen	18,000			18,000	

2 Stufe

	Zeit Stdn.	Teig- ausb.	Gesamt mengen			Zugabe an	
			Mehl	Wasser	Teig	Mehl	Wasser
Anstellgut	6		0,150				
Anfrischsauer	3	220	0,450	0,540	0,990	0,450	0,540
Grundsauer	4	175	1,800	1,350	3,150	1,350	0,810
Vollsauer	8	180	21,600	17,280	38,880	19,800	15,930
Teig- Roggen		167	54,000	60,300	114,300	32,400	43,020
Weizen			36,000			36,000	

3 Stufe

	Zeit Stdn.	Temp. °C	Teig- ausb.	Gesamt mengen			Zugabe an	
				Mehl	Wasser	Teig	Mehl	Wasser
Anstellgut	8			0,093				
Anfrischsauer	4	24	200	0,370	0,370	0,741	0,370	0,370
Grundsauer	9	23	150	5,000	2,500	7,500	4,630	2,130
Vollsauer	3	30	190	15,000	13,500	28,500	10,000	11,000
Teig- Roggen		26	168	45,000	34,000	79,000	30,000	20,500
Weizen				5,000			5,000	
Hefe	0,500							
Salz	0,900							

4

$$\begin{aligned}
 &90 \text{ Brote} \cdot 1,150 \text{ kg} = 103,500 \text{ kg} \\
 &+ 50 \text{ Brote} \cdot 1,670 \text{ kg} = 83,500 \text{ kg} \\
 &= \text{Teiggewicht} \quad \quad \quad 187,000 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Berechnung der Gesamtmehlmenge über die Teigausbeute:

$$174 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl}$$

$$187 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}$$

$$x = \frac{100 \cdot 187}{174} = \underline{\underline{107,471 \text{ kg Mehl}}}$$

Stufe	Zeit Std.	Temp. °C	Teig- ausb.	Gesamt mengen			Zugabe an	
				Mehl	Wasser	Teig	Mehl	Wasser
Anstellgut	6	25		0,158				
Anfrischsauer	5	25	210	0,788	0,867	1,655	0,788	0,867
Grundsauer	10	23	155	11,822	6,502	18,324	11,034	5,635
Vollsauer	3	32	188	35,465	31,210	66,675	23,644	24,708
Teig- Roggen			174	107,471	77,379	184,850	72,006	46,170

5 Roggenbrote:

100% = 50 kg

90% = 45 kg Roggenmehl

100% = 45 kg

33 $\frac{1}{3}$ % = 15 kg zu versäuernde Mehlmenge

Roggenmischbrote:

100% = 60 kg

70% = 42 kg Roggenmehl

100% = 42,0 kg

40% = 16,8 kg zu versäuernde Mehlmenge

Weizenmischbrote:

100% = 80,000 kg

40% = 32,000 kg Roggenmehl

100% = 32,000 kg

50% = 16,000 kg zu versäuernde Mehlmenge

Berechnung der Gesamtmehlmenge im Vollsauer

Roggenbrote	15,0 kg
Roggenmischbrote	16,8 kg
Weizenmischbrote	16,0 kg
<u>Gesamtmehlmenge im Vollsauer</u>	<u>47,8 kg</u>

Stufe	Zeit Std.	Teig- ausb.	Gesamt mengen			Zugabe an	
			Mehl	Wasser	Teig	Mehl	Wasser
Anstellgut			0,236				
Anfrischsauer	5	200	1,180	1,180	2,360	1,180	1,180
Grundsauer	9	150	15,933	7,967	23,900	14,753	6,786
Vollsauer	3	190	47,800	43,020	90,820	31,867	35,053

14.4.3 Weitere Sauerteigführungen

Seite 160 **1** a) Anstellgut: 1 kg

Grundsauer:	Mehl	= Anstellgutmenge · 16	= 1 kg · 16 = 16 kg
	+ Zuguss	= Anstellgutmenge · 8	= 1 kg · 8 = 8 kg
	Gesamtmenge		24 kg
Vollsauer:	Grundsauer		24 kg
	Mehl	= Grundsauer	= 24 kg
	+ Zuguss	= Grundsauer	= 24 kg
	Gesamtmenge im Vollsauer		72 kg

Nebenrechnung zur Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

Gesamtmehl 100% = 100 kg

Roggenmehl 80% = 80 kg

100% = 80 kg Roggenmehl

50% = 40 kg Roggenmehl (zu versäuernde Mehlmenge)

Nebenrechnung zur Berechnung des Anstellgutes.

100,0% = 40 kg Roggenmehl

2,5% = 1 kg Roggenmehl (zu versäuernde Mehlmenge)

b) Teigrezeptur:

Roggenmehl	= 80 kg – 40 kg	= 40,0 kg	
Weizenmehl	= 100 kg – 80 kg	= 20,0 kg	
Zuguss		= 38,0 kg	
Hefe	= 2,0% von 100 kg	= 2,0 kg	
Salz	= 1,8% von 100 kg	= 1,8 kg	
+ Vollsauer		= 72,0 kg	
Rezepturgewicht		173,8 kg	

Nebenrechnung zur Zugussberechnung über die Teigausbeute:

Teigausbeute 170 → 100 kg Mehl = 70 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss		70 kg	
– Zuguss Grundsauer		8 kg	
– Zuguss Vollsauer		24 kg	
Zuguss Teig		38 kg	

2 a) Berechnung des Roggenmehlanteils:

100% = 60 kg

60% = 36 kg Roggenmehl

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

100% = 36,0 kg

40% = 14,4 kg zu versäuernde Mehlmenge

Berechnung des Anstellgutes:

Bei einer Sauerteigtemperatur von 25 °C beträgt die Anstellgutmenge 10%!

100% = 14,40 kg
10% = 1,44 kg Anstellgutmehl

b) Anstellgut (Mehl)	14,40 kg
Sauerteigzuguss	11,52 kg
<hr/>	
Gesamtmenge im Sauer	25,92 kg

Nebenrechnung zur Zugussberechnung über die Teigausbeute:

Teigausbeute 180 → 100,0 kg Mehl = 80,00 kg Zuguss
14,4 kg Mehl = 11,52 kg Zuguss

c) Teig:

Roggenmehl	= 36 kg	- 14,4 kg	= 21,60 kg
Weizenmehl	= 60 kg	- 36 kg	= 24,00 kg
Zuguss			= 29,28 kg
Hefe	= 2,0%	von 60 kg	= 1,20 kg
Salz	= 1,8%	von 60 kg	= 1,08 kg
Sauerteig			= 25,92 kg
<hr/>			
Rezepturgewicht			103,08 kg

Nebenrechnung zur Zugussberechnung über die Teigausbeute:

Teigausbeute 168 → 100 kg Mehl = 68,0 kg Zuguss
60 kg Mehl = 40,8 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss	40,80 kg
- Zuguss Sauer	11,52 kg
<hr/>	
Zuguss Teig	29,28 kg

3 a) Berechnung des Roggenmehlanteils:

100% = 75,0 kg
70% = 52,5 kg Roggenmehl

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

100% = 52,5 kg
60% = 31,5 kg zu versäuernde Mehlmenge

Berechnung des Anstellgutes:

Die Anstellgutmenge beträgt beim Berliner Kurzsauer immer 20% vom zu versäuernden Mehl!

100% = 31,5 kg
20% = 6,3 kg Anstellgutmehl

b) Anstellgut (Mehl)	31,50 kg
Sauerteigzuguss	28,35 kg
<hr/>	
Gesamtmenge	59,85 kg

Nebenrechnung zur Zugussberechnung über die Teigaussbeute:

Teigaussbeute 190 → 100,0 kg Mehl = 90,00 kg Zuguss
31,5 kg Mehl = 28,35 kg Zuguss

c) Teig:

Roggenmehl	= 52,5 kg	– 31,5 kg	= 21,00 kg
Weizenmehl	= 75,0 kg	– 52,5 kg	= 22,50 kg
Zuguss			= 23,40 kg
Hefe	= 2,0%	von 75 kg	= 1,50 kg
Salz	= 1,8%	von 75 kg	= 1,35 kg
+ Sauerteig			= 59,85 kg
<hr/>			
Rezepturgewicht			129,60 kg

Nebenrechnung zur Zugussberechnung über die Teigaussbeute:

Teigaussbeute 169 → 100 kg Mehl = 69,00 kg Zuguss
75 kg Mehl = 51,75 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss	51,75 kg
– Zuguss Sauer	28,35 kg
<hr/>	
Zuguss Teig	23,40 kg

4 Brühstück:

Schrot, grob	15,0 kg
Zuguss	22,5 kg
<hr/>	
Gesamtmenge	37,5 kg

Salzsauer:

Schrot, mittel	= 15,0 kg
Zuguss	= 15,0 kg
Salz = 2% von 15 kg	= 0,3 kg
Gesamtmenge	= 30,3 kg

Teig:

Schrot, fein	= 15,00 kg
Zuguss	= 3,00 kg
Hefe 1,8% von 45 kg	= 0,81 kg
Salz 1,8% von 45 kg = 0,81 kg – 0,30 kg (im Sauer)	= 0,51 kg
Brühstück	= 37,50 kg
Salzsauer	= 30,30 kg
<hr/>	
Rezepturgewicht	87,12 kg

Nebenrechnung zum Zuguss für das Brühstück:

Teigaussbeute 250 → 100 kg Mehl = 150,0 kg Zuguss
15 kg Mehl = 22,5 kg Zuguss

Nebenrechnung zum Zuguss für den Salzsauer:

Teigausbeute 200 → 100 kg Mehl = 100 kg Zuguss
15 kg Mehl = 15 kg Zuguss

Nebenrechnung zum Zuguss für den Teig:

Teigausbeute 190 → 100 kg Mehl = 90,0 kg Zuguss
45 kg Mehl = 40,5 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss	40,50 kg
– Zuguss Brühstück	22,50 kg
– Zuguss Salzsauer	15,00 kg
<hr/>	
Zuguss Teig	3,00 kg

5 Roggenmischbrote: (Saueranteil 40%)

Berechnung des Roggenmehlanteils:

100% = 65 kg
80% = 52 kg Roggenmehl

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

100% = 52,0 kg
40% = 20,8 kg zu versäuernde Mehlmenge

Weizenmischbrote: (Saueranteil 60%)

Berechnung des Roggenmehlanteils:

100% = 35 kg
20% = 7 kg Roggenmehl

Berechnung der zu versäuernden Mehlmenge:

100% = 7,0 kg
60% = 4,2 kg zu versäuernde Mehlmenge

Zu versäuernde Gesamtmehlmenge:

20,8 kg + 4,2 kg = 25 kg

Berechnung des Anstellgutes:

Bei einer Sauerteigtemperatur von 20 °C beträgt die Anstellgutmenge 20%!

100% = 25 kg
20% = 5 kg Anstellgutmehl

Berechnung des Zuguss für den Sauer: Teigausbeute 180 →

Roggenmischbrote: 100,0 kg Mehl = 80,00 kg Zuguss
20,8 kg Mehl = 16,64 kg Zuguss

Weizenmischbrote: 100,0 kg Mehl = 80,00 kg Zuguss
4,2 kg Mehl = 3,36 kg Zuguss

Sauerteigzuguss: 16,64 kg + 3,36 kg = 20 kg

Roggenmischbrote 80 : 20:

Roggenmehl	= 52 kg	– 20,8 kg	= 31,20 kg
Weizenmehl	= 65 kg	– 52,0 kg	= 13,00 kg
Zuguss			= 28,86 kg
(Sauer	= 20,80 kg	+ 16,64 kg	= 37,44 kg)

Weizenmischbrote 80 : 20:

Roggenmehl	= 35 kg	– 7,0 kg	= 28,00 kg
Weizenmehl	= 7 kg	– 4,2 kg	= 2,80 kg
Zuguss			= 20,09 kg
(Sauer	= 4,20 kg	+ 3,36 kg	= 7,56 kg)

Nebenrechnung zum Zuguss für den Teig:

Roggenmischbrote: Teigausbeute 170 → 100 kg Mehl = 70,0 kg Zuguss
65 kg Mehl = 45,5 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss	45,50 kg
– Zuguss Sauer	16,64 kg
Zuguss Teig	28,86 kg

Nebenrechnung zum Zuguss für den Teig:

Weizenmischbrote: Teigausbeute 167 → 100 kg Mehl = 67,00 kg Zuguss
35 kg Mehl = 23,45 kg Zuguss (gesamt)

Gesamtzuguss	23,45 kg
– Zuguss Sauer	3,36 kg
Zuguss Teig	20,09 kg

14.5 Vom Teiggewicht zum Gebäckgewicht

Seite 162 **1** Teiggewicht 50 g = 100%
– 18% Backverlust 9 g = 18%
= Gebäckgewicht 41 g = 82%

2 Teiggewicht 22,50 kg = 100%
Gebäckgewicht 18,45 kg = x %

$$x = \frac{100 \cdot 18,45}{22,5} = 82\%$$

Teiggewicht	100%
– Gebäckgewicht	82%
= Backverlust	18%

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Backverlust in \%} &= \frac{(\text{Teiggewicht} - \text{Gebäckgewicht}) \cdot 100}{\text{Teiggewicht}} \\ &= \frac{(22,5 - 18,45) \cdot 100}{22,5} = 18\% \end{aligned}$$

3	Teiggewicht	52,0 g = 100%
	Gebäckgewicht	42,9 g = x %

$$x = \frac{100 \cdot 42,9}{52} = 82,5\%$$

	Teiggewicht	100,0%
	- Gebäckgewicht	82,5%
	= Backverlust	<u>17,5%</u>

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Backverlust in \%} &= \frac{(\text{Teiggewicht} - \text{Gebäckgewicht}) \cdot 100}{\text{Teiggewicht}} \\ &= \frac{(52 - 42,9) \cdot 100}{52} = \underline{\underline{17,5\%}} \end{aligned}$$

4 Gebäckgewicht pro Bruch = 50 g · 30 = 1,5 kg

	Teiggewicht	100%
	- Backverlust	20%
	= Gebäckgewicht	80%

	(Gebäckgewicht)	80% = 1,5 kg
	(Teiggewicht)	100% = x kg

$$x = \frac{1,5 \cdot 100}{80} = \underline{\underline{1,875 \text{ kg Teiggewicht pro Bruch}}}$$

5 Gebäckgewicht = 54 · 0,75 kg = 40,5 kg

	30 kg Mehl	= 40,5 kg Brot
	100 kg Mehl	= x kg Brot

$$x = \frac{40,5 \cdot 100}{30} = \underline{\underline{135 \text{ Gebäckausbeute}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Gebäckausbeute} &= \frac{\text{Gebäckgewicht} \cdot 100}{\text{Mehlgewicht}} \\ &= \frac{40,5 \cdot 100}{30} = \underline{\underline{135}} \end{aligned}$$

6 a) Gebäckgewicht für 45 Kilobrote = 45 kg

	Teiggewicht	100%
	- Backverlust	12%
	= Gebäckgewicht	88%

	(Gebäckgewicht)	88% = 45 kg
	(Teiggewicht)	100% = x kg

$$x = \frac{45 \cdot 100}{88} = \underline{\underline{51,136 \text{ kg Teiggewicht für 45 Brote}}}$$

b) 51,136 kg : 45 = 1,136 kg Teigeinlage

Seite 163

7	20 Stück zu 0,75 kg	=	15,00 kg
	35 Stück zu 1,00 kg	=	35,00 kg
	25 Stück zu 1,25 kg	=	31,25 kg
	+ 15 Stück zu 1,50 kg	=	<u>22,50 kg</u>
	= Gebäckgewicht		103,75 kg

Teiggewicht		100,0%
- Backverlust		<u>12,9%</u>
= Gebäckgewicht		87,1%

(Gebäckgewicht)	87,1%	=	103,75 kg
(Teiggewicht)	100,0%	=	<u>x kg</u>

$$x = \frac{103,75 \cdot 100}{87,1} = \underline{\underline{119,116 \text{ kg Teiggewicht}}}$$

8 40 kg Weizenmehl + 20 kg Roggenmehl = 60 kg Mehl

60 kg Mehl	=	84 kg Weizenmischbrot
100 kg Mehl	=	<u>x kg Weizenmischbrot</u>

$$x = \frac{84 \cdot 100}{60} = \underline{\underline{140 \text{ Gebäckausbeute}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Gebäckausbeute} &= \frac{\text{Gebäckgewicht} \cdot 100}{\text{Mehlgewicht}} \\ &= \frac{84 \cdot 100}{60} = \underline{\underline{140}} \end{aligned}$$

9 a) Teiggewicht 54 g

- Gebäckgewicht	41 g
= Backverlust	<u>13 g</u>

(Teiggewicht)	54 g	=	100%
(Backverlust)	<u>13 g</u>	=	<u>x %</u>

$$x = \frac{100 \cdot 13}{54} = 24,07 = \underline{\underline{\text{rd. 24,1\% Backverlust}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Backverlust in \%} &= \frac{(\text{Teiggewicht} - \text{Gebäckgewicht}) \cdot 100}{\text{Teiggewicht}} \\ &= \frac{(54 - 41) \cdot 100}{54} = 24,07 = \underline{\underline{\text{rd. 24,1\%}}} \end{aligned}$$

$$\text{b) Gebäckgewicht} = (41 \text{ g} \cdot 1\,650) = 67,65 \text{ kg}$$

$$\begin{array}{r} 54 \text{ kg Weizenmehl} = \text{Gebäckgewicht } 67,65 \text{ kg} \\ 100 \text{ kg Weizenmehl} = \quad \quad \quad x \quad \quad \quad \text{kg} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{67,65 \cdot 100}{54} = 125,27 = \underline{\underline{\text{rd. } 125,3 \text{ Gebäckausbeute}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned} \text{Gebäckausbeute} &= \frac{\text{Gebäckgewicht} \cdot 100}{\text{Mehlgewicht}} \\ &= \frac{67,65 \cdot 100}{54} = 125,27 = \underline{\underline{\text{rd. } 125,3}} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} \text{10} \quad 100 \text{ kg Mehl} = 135 \text{ kg Gebäck} \\ \quad \quad 60 \text{ kg Mehl} = \quad x \text{ kg Gebäck} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{135 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{81 \text{ kg Gebäck}}}$$

$$\text{11} \quad \text{Gebäckgewicht} = 52 \cdot 1,5 \text{ kg} = 78 \text{ kg}$$

$$\begin{array}{r} 130 \text{ kg Brot (Gebäckausbeute)} = 100 \text{ kg Mehl} \\ 78 \text{ kg Brot} = \quad \quad \quad x \text{ kg Mehl} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 78}{130} = \underline{\underline{60 \text{ kg Mehl}}}$$

$$\text{12} \quad \text{Gebäckgewicht} = 0,06 \text{ kg} \cdot 600 = 36 \text{ kg}$$

$$\begin{array}{r} 157 \text{ kg Gebäckgewicht} = 100 \text{ kg Mehlgewicht} \\ 36 \text{ kg Gebäckgewicht} = \quad x \text{ kg Mehlgewicht} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 36}{157} = 22,930 \text{ kg Mehlgewicht}$$

$$\begin{array}{r} \text{Weizenmehl:} \quad 1,000 \text{ kg} \cdot 22,93 = 22,930 \text{ kg} \\ \text{Hefe:} \quad \quad \quad 0,070 \text{ kg} \cdot 22,93 = 1,605 \text{ kg} \\ \text{Margarine:} \quad 0,150 \text{ kg} \cdot 22,93 = 3,440 \text{ kg} \\ \text{Zucker:} \quad \quad 0,100 \text{ kg} \cdot 22,93 = 2,293 \text{ kg} \\ \text{Salz:} \quad \quad \quad 0,012 \text{ kg} \cdot 22,93 = 0,275 \text{ kg} \\ \text{Milch:} \quad \quad \quad 0,500 \text{ kg} \cdot 22,93 = 11,465 \text{ kg} \end{array}$$

13 a)	Mehl (100%)	250 g
	Hefe (8%)	20 g
	Milch (40%)	100 g
	Butter (40%)	100 g
	Zucker (20%)	50 g
	Salz (0,8%)	2 g
	Gewürze (1,2%)	3 g
	Eigelb (12%)	30 g
	Vollei (20%)	50 g
	Sultaninen (34%)	85 g
	Mandeln (14%)	35 g
	Zitronat (14%)	35 g
	+ Orangeat (4%)	10 g
	= Rezepturgewicht	<u>770 g</u>

b)	Rezepturgewicht	770,00 g
	- 3,8% Gär- und Verarbeitungsverluste	29,26 g
	= Teiggewicht	<u>740,74 g</u>

- c) 100 g Mehlgewicht = 270 g Gebäckgewicht
 250 g Mehlgewicht = x g Gebäckgewicht

$$x = \frac{270 \cdot 250}{100} = 675 \text{ g Gebäckgewicht}$$

	Teiggewicht	740,74 g
	- Gebäckgewicht	675,00 g
	= Backverlust	65,74 g

$$740,74 \text{ g (Teiggewicht)} = 100\%$$

$$65,74 \text{ g (Backverlust)} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 65,74}{740,74} = 8,87 = \underline{\underline{\text{rd. 8,9\% Backverlust}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\text{Backverlust in \%} = \frac{(\text{Teiggewicht} - \text{Gebäckgewicht}) \cdot 100}{\text{Teiggewicht}}$$

$$= \frac{(740,74 - 675) \cdot 100}{740,74} = 8,87 = \underline{\underline{\text{rd. 8,9\%}}}$$

14 26,8% von 12 kg = 3,216 kg Röstverlust

15	Weizenmehl:	1,000 kg · 25	= 25,000 kg
	Hefe:	0,060 kg · 25	= 1,500 kg
	Salz:	0,012 kg · 25	= 0,300 kg
	Butter:	0,150 kg · 25	= 3,750 kg
	Zucker:	0,100 kg · 25	= 2,500 kg
	Vollei:	0,150 kg · 25	= 3,750 kg
	Aroma:	0,015 kg · 25	= 0,375 kg
	+ Milch:	0,450 kg · 25	= 11,250 kg
	= Rezepturgewicht		48,425 kg

	Rezepturgewicht	48,425 kg
-	3,5% Gär- und Verarbeitungsverluste	1,695 kg
=	Teiggewicht	46,730 kg
-	12,5% Backverlust	5,841 kg
=	Einback (frisch)	40,889 kg
-	4% Lagerverlust	1,636 kg
=	Einback (gelagert)	39,253 kg
-	4% Schneideverlust	1,570 kg
=	Einback (geschnitten)	37,683 kg
-	27% Röstverlust	10,174 kg
=	Zwieback (unverpackt)	27,509 kg
-	3% Verpackungsverlust	0,825 kg
=	Zwieback (verpackt)	26,684 kg

Berechnung der Anzahl der 125-g-Beutel:

$$26,684 \text{ kg} : 0,125 \text{ kg} = 213,47 = \underline{\underline{\text{rd. 213 Beutel zu 125 g}}}$$

14.6 Die Volumenausbeute

Seite 165 **1** Berechnung des Mehlanteils:

$$\begin{array}{l} 138 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{1 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1}{138} = 0,725 \text{ kg Mehl} = 725 \text{ g Mehl}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 725 \text{ g Mehl} = 2\,610 \text{ cm}^3 \\ \underline{100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3} \end{array}$$

$$x = \frac{2\,610 \cdot 100}{725} = \underline{\underline{360 \text{ Volumenausbeute}}}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{2\,610 \cdot 100}{725} = \underline{\underline{360}}$$

2 Berechnung des Mehlsanteils:

$$\begin{array}{l} 125,00 \text{ kg Gebäck} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{0,05 \text{ kg Gebäck} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,05}{125} = 0,04 \text{ kg Mehl} = 40 \text{ g Mehl}$$

Berechnung des Gebäckvolumens:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g} = 740 \text{ cm}^3 \text{ Volumen} \\ \underline{40 \text{ g} = x \text{ cm}^3 \text{ Volumen}} \end{array}$$

$$x = \frac{740 \cdot 40}{100} = \underline{\underline{296 \text{ cm}^3 \text{ Gebäckvolumen}}}$$

3 Berechnung des Mehlsanteils:

$$\begin{array}{l} 124,0 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{0,5 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,5}{124} = 0,403 \text{ kg Mehl} = 403 \text{ g Mehl}$$

Berechnung des Gebäckvolumens:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Mehl} = 620 \text{ cm}^3 \text{ Volumen} \\ \underline{403 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3 \text{ Volumen}} \end{array}$$

$$x = \frac{620 \cdot 403}{100} = \underline{\underline{2\,498,6 \text{ cm}^3 \text{ Gebäckvolumen}}}$$

4 Berechnung des Mehlsanteils:

$$\begin{array}{l} 140,00 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{0,75 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,75}{140} = 0,536 \text{ kg Mehl} = 536 \text{ g Mehl}$$

Berechnung des Gebäckvolumens:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g Mehl} = 310 \text{ cm}^3 \text{ Volumen} \\ \underline{536 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3 \text{ Volumen}} \end{array}$$

$$x = \frac{310 \cdot 536}{100} = \underline{\underline{1\,661,6 \text{ cm}^3 \text{ Gebäckvolumen}}}$$

5 a) $30 \cdot 48 \text{ g} = 1\,440 \text{ g Gebäckgewicht}$

$$\begin{array}{l} \text{b) } 80\% = 1\,440 \text{ g} \\ \underline{100\% = x \text{ g}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,440 \cdot 100}{80} = \underline{\underline{1\,800 \text{ g Teig}}}$$

$$\begin{array}{l} \text{c) } 163,6 \text{ kg Teig} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \quad \underline{1,8 \text{ kg Teig} = x \text{ kg Mehl}} \\ x = \frac{100 \cdot 1,8}{163,6} = \underline{\underline{1,1 \text{ kg Mehl}}} \end{array}$$

d) Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ 100 g Mehl} = 7 \text{ 535 cm}^3 \\ \quad \underline{100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3} \\ x = \frac{7 \text{ 535} \cdot 100}{1 \text{ 100}} = \underline{\underline{685 \text{ Volumenausbeute}}} \end{array}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{7 \text{ 535} \cdot 100}{1 \text{ 100}} = \underline{\underline{685}}$$

E a) Berechnung des Mehlgewichts:

$$\begin{array}{l} 380 \text{ cm}^3 \text{ Brot} = 100 \text{ g Mehl} \\ \quad \underline{1 \text{ 382 cm}^3 \text{ Brot} = x \text{ g Mehl}} \\ x = \frac{100 \cdot 1 \text{ 382}}{380} = 363,7 \text{ g Mehl} = \underline{\underline{0,364 \text{ kg Mehl}}} \end{array}$$

Berechnung des Gebäckgewichts:

$$\begin{array}{l} 100,000 \text{ kg Mehl} = 137,5 \text{ kg Gebäck} \\ \quad \underline{0,364 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Gebäck}} \\ x = \frac{137,5 \cdot 0,364}{100} = \underline{\underline{0,5 \text{ kg Gebäck}}} \end{array}$$

b) Berechnung des Mehlgewichts:

$$\begin{array}{l} 380 \text{ cm}^3 \text{ Brot} = 100 \text{ g Mehl} \\ \quad \underline{2 \text{ 073 cm}^3 \text{ Brot} = x \text{ g Mehl}} \\ x = \frac{100 \cdot 2 \text{ 073}}{380} = 545,5 \text{ g Mehl} = \underline{\underline{0,546 \text{ kg Mehl}}} \end{array}$$

Berechnung des Gebäckgewichts:

$$\begin{array}{l} 100,000 \text{ kg Mehl} = 137,5 \text{ kg Gebäck} \\ \quad \underline{0,546 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Gebäck}} \\ x = \frac{137,5 \cdot 0,546}{100} = \underline{\underline{0,75 \text{ kg Gebäck}}} \end{array}$$

c) Berechnung des Mehlgewichts:

$$\begin{array}{l} 380 \text{ cm}^3 \text{ Brot} = 100 \text{ g Mehl} \\ 3\,455 \text{ cm}^3 \text{ Brot} = x \text{ g Mehl} \\ \hline x = \frac{100 \cdot 3\,455}{380} = 909,2 \text{ g Mehl} = \underline{\underline{0,909 \text{ kg Mehl}}} \end{array}$$

Berechnung des Gebäckgewichts:

$$\begin{array}{l} 100,000 \text{ kg Mehl} = 137,5 \text{ kg Gebäck} \\ 0,909 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Gebäck} \\ \hline x = \frac{137,5 \cdot 0,909}{100} = \underline{\underline{1,25 \text{ kg Gebäck}}} \end{array}$$

7 a) Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 1\,056 \text{ g Mehl} = 3\,145 \text{ cm}^3 \\ 100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3 \\ \hline x = \frac{3\,145 \cdot 100}{1\,056} = \underline{\underline{297,8 \text{ Volumenausbeute}}} \end{array}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{3\,145 \cdot 100}{1\,056} = \underline{\underline{297,8}}$$

b) Berechnung des Mehllanteils:

$$\begin{array}{l} 139,00 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ 1,25 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl} \\ \hline x = \frac{100 \cdot 1,25}{139} = 0,899 \text{ kg Mehl} = 899 \text{ g Mehl} \end{array}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 899 \text{ g Mehl} = 2\,895 \text{ cm}^3 \\ 100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3 \\ \hline x = \frac{2\,895 \cdot 100}{899} = \underline{\underline{322 \text{ Volumenausbeute}}} \end{array}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{2\,895 \cdot 100}{899} = \underline{\underline{322}}$$

c) Berechnung des Mehlinteils:

$$\begin{array}{l} 165,00 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{1,85 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,85}{165} = 1,121 \text{ kg Mehl} = 1\,121 \text{ g Mehl}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 1\,121 \text{ g Mehl} = 8\,120 \text{ cm}^3 \\ \underline{100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3} \end{array}$$

$$x = \frac{8\,120 \cdot 100}{1\,121} = \underline{\underline{724,4 \text{ Volumenausbeute}}}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{8\,120 \cdot 100}{1\,121} = \underline{\underline{724,4}}$$

d) Berechnung des Teiggewichts:

$$\begin{array}{l} 86,5\% = 1\,000 \text{ g} \\ \underline{100,0\% = x \text{ g}} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,000 \cdot 100}{86,5} = 1\,156 \text{ g Teiggewicht}$$

Berechnung des Mehlinteils:

$$\begin{array}{l} 169,000 \text{ kg Brot} = 100 \text{ kg Mehl} \\ \underline{1,156 \text{ kg Brot} = x \text{ kg Mehl}} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,156}{169} = 0,684 \text{ kg Mehl} = 684 \text{ g Mehl}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Dreisatz:

$$\begin{array}{l} 684 \text{ g Mehl} = 1\,949,4 \text{ cm}^3 \\ \underline{100 \text{ g Mehl} = x \text{ cm}^3} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,949,4 \cdot 100}{684} = \underline{\underline{285 \text{ Volumenausbeute}}}$$

Berechnung der Volumenausbeute mit Formel:

$$\text{Volumenausbeute} = \frac{\text{Gebäckvolumen in cm}^3 \cdot 100}{\text{Mehlgewicht in g}} = \frac{1\,949,4 \cdot 100}{684} = \underline{\underline{285}}$$

14.7 Energiekosten bei der Herstellung von Teigen und Massen

14.7.1 Energiekosten bei der Herstellung

Seite 167 **1** a) 500 W = 0,5 kW b) 6000 W = 6 kW c) 150 W = 0,15 kW
 d) 2800 W = 2,8 kW

2 a) $1,0 \text{ t Mehl} = 950 \text{ kWh}$
 $136,5 \text{ t Mehl} = x \text{ kWh}$
 $x = \frac{950 \cdot 136,5}{1} = \underline{\underline{129\,675 \text{ kWh}}}$

b) $1 \text{ kWh} = 25,6 \text{ ct.}$
 $129\,675 \text{ kWh} = x \text{ ct.}$
 $x = \frac{25,6 \cdot 129\,675}{1} = 3\,319\,680 \text{ ct.} = \underline{\underline{33\,196,80 \text{ €}}}$

3 a) $1,0 \text{ t Mehl} = 900 \text{ kWh}$
 $106,4 \text{ t Mehl} = x \text{ kWh}$
 $x = \frac{900 \cdot 106,4}{1} = 95\,760 \text{ kWh}$

Stromverbrauch während des Hochtarifs:

$100\% = 95\,760 \text{ kWh}$
 $65\% = x \text{ kWh}$
 $x = \frac{95\,760 \cdot 65}{100} = 62\,244 \text{ kWh}$

Stromverbrauch während des Niedrigtarifs:

$100\% = 95\,760 \text{ kWh}$
 $35\% = x \text{ kWh}$
 $x = \frac{95\,760 \cdot 35}{100} = 33\,516 \text{ kWh}$

Energieverbrauchskosten:

Kosten zum Hochtarif	= 62 244 kWh · 24,5 ct./kWh	= 1 524 978,0 ct.
+ Kosten zum Niedrigtarif	= 33 516 kWh · 22,9 ct./kWh	= 767 516,4 ct.
<u>gesamte Kosten</u>		<u>2 292 494,4 ct.</u>
		<u>= 22 924,94 €</u>

b)

Nettoenergiekosten	22 924,94 €
+ 19 % Umsatzsteuer	4 355,74 €
<u>Bruttoenergiekosten</u>	<u>27 280,68 €</u>

	kW	h	=	kWh
Elektrobackofen	35	· 58	=	2 030,00
Fettbackgerät	8	· 8,4	=	67,20
Temperiergerät	2	· 12	=	24,00
diverse Kochplatten	6	· 9,5	=	57,00
Elektrostandspeicher	15	· 72	=	1 080,00
Klima- + Gärräume	8	· 68	=	544,00
Spülmaschine	8	· 17	=	136,00
Knetter I	7,5	· 8,5	=	63,75
Knetter II	2,5	· 11,5	=	28,75
Ausrollmaschine	1,5	· 7,2	=	10,80
Frosteranlage	4	· 168	=	672,00
Kühlanlage/ Kühltisch	3,5	· 168	=	588,00
Baumkuchenmaschine	6	· 8	=	48,00
Eismaschine	5	· 6	=	30,00
Anschlagmaschine	3	· 14	=	42,00
diverse Maschinen	4	· 6	=	24,00
wöchentlicher Stromverbrauch				<u>5 445,50 kWh</u>

b) Stromverbrauch während des Hochtarifs:

$$100\% = 5\,445,5 \text{ kWh}$$

$$70\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{5\,445,5 \cdot 70}{100} = 3\,811,85 \text{ kWh}$$

Stromverbrauch während des Niedrigtarifs:

$$100\% = 5\,445,5 \text{ kWh}$$

$$30\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{5\,445,5 \cdot 30}{100} = 1\,633,65 \text{ kWh}$$

Energieverbrauchs-kosten:

Kosten zum Hochtarif	=	3 811,85 kWh · 28,3 ct./kWh	=	107 875,36 ct.
+ Kosten zum Niedrigtarif	=	1 633,65 kWh · 24,4 ct./kWh	=	39 861,06 ct.
<u>gesamte Kosten pro Woche</u>				<u>147 736,42 ct.</u>
				<u>= 1 477,36 €</u>

c) 1 477,36 € : 6 Tage = 246,23 €/Tag

d) Jährliche Stromkosten = 1 477,36 €/Woche · 47 Wochen = 69 435,92 €

Jährliche Stromkosten	69 435,92 €
+ 19 % Mehrwertsteuer	13 192,82 €
<u>Bruttoenergiekosten:</u>	<u>82 628,74 €</u>

5 Anmerkung: Hier kann die Aufgabenstellung zu unterschiedlichen Rechenwegen und unterschiedlichen Rechenergebnissen führen.

- a) Mehlerverbrauch pro Woche = $270 \text{ kg/Tag} \cdot 6 \text{ Tage} = \underline{1620 \text{ kg}}$
 I) Mehlerverbrauch pro Jahr = $270 \text{ kg/Tag} \cdot 274 \text{ Tage} = \underline{73\,980 \text{ kg}}$
 II) Mehlerverbrauch pro Jahr = $1\,620 \text{ kg/Woche} \cdot 47 \text{ Wochen} = \underline{76\,140 \text{ kg}}$
- b) Heizölverbrauch = $250 \text{ l/Woche} \cdot 47 \text{ Wochen} = \underline{11\,750 \text{ l Ö}}$
- c) I) Liter Heizöl je kg Mehl = $11\,750 \text{ l} : 73\,980 \text{ kg} = \underline{0,159 \text{ l/kg}}$
 II) Liter Heizöl je kg Mehl = $11\,750 \text{ l} : 76\,140 \text{ kg} = \underline{0,154 \text{ l/kg}}$
- d) Jahresheizkosten = $11\,750 \text{ l} \cdot 0,62 \text{ €/l} = 7\,285,00 \text{ €}$
 $+ 19 \% \text{ MwSt.} = 1\,384,15 \text{ €}$

8 669,15 €

6

	12 000 l	· 0,67 €/l	= 8 040,00 €
	+ 3 500 kWh	· 0,29 €/kWh	= 1 015,00 €
	<u>Energiekosten des Backofens</u>		<u>9 055,00 €</u>

7 Stromverbrauch während des Hochtarifs:

100%	= 105 000 kWh	
70%	= x kWh	
<hr/>		
x =	$\frac{105\,000 \cdot 70}{100}$	= 73 500 kWh

Stromverbrauch während des Niedrigtarifs:

100%	= 105 000 kWh	
30%	= x kWh	
<hr/>		
x =	$\frac{105\,000 \cdot 30}{100}$	= 31 500 kWh

Energieverbrauchskosten:

	Kosten zum Hochtarif	= 73 500 kWh · 26,6 ct./kWh	= 1 955 100 ct.
	+ Kosten zum Niedrigtarif	= 31 500 kWh · 23,8 ct./kWh	= 749 700 ct.
	<u>gesamte Kosten</u>		<u>2 704 800 ct.</u>
			<u>= 27 048,00 €</u>

B a) $1\,600\text{ kg} : 6\text{ Tage} = \underline{\underline{266,667\text{ kg/Tag}}}$

b) $1,6\text{ t/Woche} \cdot 47\text{ Wochen} = \underline{\underline{75,2\text{ t}}}$

c) $12\,500\text{ m}^3 : 47\text{ Wochen} = \underline{\underline{265,957\text{ m}^3/\text{Woche}}}$

d) $75\,200\text{ kg} = 12\,500\text{ m}^3$
 $\underline{\underline{100\text{ kg} = x\text{ m}^3}}$

$$x = \frac{12\,500 \cdot 100}{75\,200} = \underline{\underline{16,622\text{ m}^3}}$$

e) Energieverbrauchskosten (netto) = $12\,500\text{ m}^3 \cdot 0,66\text{ €/m}^3 = 8\,250,00\text{ €}$

Energieverbrauchskosten (netto)	8 250,00 €
+ 19 % Mehrwertsteuer	1 567,50 €
<u>Energieverbrauchskosten (brutto)</u>	<u>9 817,50 €</u>

f) $12\,500,000\text{ m}^3$ (Gasverbrauch für 75 200 kg Mehl) = 9 817,50 €
 $\underline{\underline{16,622\text{ m}^3}}$ (Gasverbrauch für 100 kg Mehl) = x €

$$x = \frac{9\,817,50 \cdot 16,622}{12\,500} = \underline{\underline{13,05\text{ €}}}$$

oder

Energieverbrauchskosten (netto) = $16,622\text{ m}^3 \cdot 0,66\text{ €/m}^3 = 10,97\text{ €}$

Energieverbrauchskosten (netto)	10,97 €
+ 19 % Mehrwertsteuer	2,08 €
<u>Energieverbrauchskosten (brutto)</u>	<u>13,05 €</u>

B

50 Kilobrote	= 50 kg
80 Brote zu 1,5 kg	= 120 kg
80 Brote zu 2,0 kg	= 160 kg
+ 20 Brote zu 2,5 kg	= 50 kg
<u>Gebäckgewicht</u>	<u>380 kg</u>

Gebäckausbeute 135 bedeutet: Aus 100 kg Mehl werden 135 kg Gebäck erzeugt.

→ $135\text{ kg Gebäck} = 100\text{ kg Mehl}$
 $\underline{\underline{380\text{ kg Gebäck} = x\text{ kg Mehl}}}$

$$x = \frac{100 \cdot 380}{135} = 281,481\text{ kg Mehl}$$

$100,000\text{ kg Mehl} = 52\text{ kg Holz}$
 $\underline{\underline{281,481\text{ kg Mehl} = x\text{ kg Holz}}}$

$$x = \frac{52 \cdot 281,481}{100} = 146,37\text{ kg Holz}$$

$$\begin{array}{r}
 1\,000,00 \text{ kg Holz} = 62,50 \text{ €} \\
 146,37 \text{ kg Holz} = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{62,50 \cdot 146,37}{1\,000} = 9,148 = \underline{\underline{9,15 \text{ €}}}
 \end{array}$$

14.7.2 Energiekostenvergleich

Seite 169 **1** Betriebskosten Heizöl = 1 ℓ Heizöl · 0,72 €/ℓ = 0,72 €

Betriebskosten Strom = 9,885 kWh Strom · 0,28 €/kWh = 2,77 €

Betriebskosten Gas = 0,935 m³ Gas · 0,64 €/m³ = 0,60 €

2	Strom	Heizöl	Gas
10 kWh Strom	10 kWh	1,0116 ℓ	0,9459 m ³
1 ℓ Heizöl	9,885 kWh	1 ℓ	0,935 m ³
1 m ³ Gas	10,5722 kWh	1,0695 ℓ	1 m ³

Nebenrechnungen:

$$9,885 \text{ kWh} = 1 \text{ ℓ}$$

$$10,000 \text{ kWh} = x \text{ ℓ}$$

$$x = \frac{1 \cdot 10}{9,885} = 1,0116 \text{ ℓ}$$

$$9,885 \text{ kWh} = 0,935 \text{ m}^3$$

$$10,000 \text{ kWh} = x \text{ m}^3$$

$$x = \frac{0,935 \cdot 10}{9,885} = 0,9459 \text{ m}^3$$

$$0,935 \text{ m}^3 = 9,885 \text{ kWh}$$

$$1,000 \text{ m}^3 = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{9,885 \cdot 1}{0,935} = 10,5722 \text{ kWh}$$

$$0,935 \text{ m}^3 = 1 \text{ ℓ}$$

$$1,000 \text{ m}^3 = x \text{ ℓ}$$

$$x = \frac{1 \cdot 1}{0,935} = 1,0695 \text{ ℓ}$$

3 a) zusätzliche Kosten beim Ölbackofen = 5 500,00 € + 6 100,00 € = 11 600,00 €

Kosten des Ölbackofens:

Heizöl = 10 000 ℓ Öl	· 0,68 €/ℓ	= 6 800,00 €
+ Strom = 4 200 kWh	· 0,26 €/kWh	= 1 092,00 €
Energiekosten		7 892,00 €
+ höhere Zinsbelastung		520,00 €
jährl. Kosten		8 412,00 €

Kosten des Elektrobackofens:

$$\begin{array}{rcl} 30\,000 \text{ kWh} & \cdot 0,268 \text{ €} & = 8\,040,00 \text{ €} \\ + 37\,000 \text{ kWh} & \cdot 0,233 \text{ €} & = 8\,621,00 \text{ €} \\ \hline \text{jährl. Kosten} & & 16\,661,00 \text{ €} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Kosten E-Ofen} & & 16\,661,00 \text{ €} \\ - \text{Kosten Öl-Ofen} & & 8\,412,00 \text{ €} \\ \hline = \text{jährl. Einsparung} & & 8\,249,00 \text{ €} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Zeitpunkt, ab dem der Öback-} \\ \text{ofen günstiger produziert} \end{array} = \frac{\text{zusätzliche Kosten}}{\text{Einsparung/Jahr}}$$
$$= 11\,600 \text{ €} : 8\,249 \text{ €/Jahr}$$
$$= \underline{\underline{1,4062 \text{ Jahre} = 1 \text{ Jahr und } 148,2 \text{ Tage}}}$$

Ergebnis: Schon im zweiten Jahr (genauer: nach 1 Jahr und 148,2 Tagen) arbeitet der Öbackofen kostengünstiger.

Nebenrechnung:

$$(0,4062 \cdot 365 \text{ Tage} = 148,2 \text{ Tage})$$

- b) – Elektrobacköfen sind i. d. R. flexibler: einzeln steuerbare Herde, Ober-/Unterhitze regulierbar, unterschiedliche Backwaren können gleichzeitig abgebacken werden.
- Raumeinsparung (kein zusätzliches Öllager).
- wesentlich geringerer baulicher Aufwand (kein Kaminanschluss, kein Anbau für Öllager etc.).
- Umweltgedanke (Strom als „saubere“ Energiequelle; Reinigung der Abgase beim Erzeuger).

14.7.3 Arbeitsplanung – Backofenbelegung

Seite 170 **1**

$$\begin{array}{l} \text{a) } 1\,050 \text{ Brötchen} : 90 \text{ Brötchen/m}^2 = \underline{\underline{11,67 \text{ m}^2}} \\ \text{b) } 135 \text{ Kastenweißbrote} : 17 \text{ Kastenweißbrote/m}^2 = \underline{\underline{7,94 \text{ m}^2}} \\ \text{c) } 220 \text{ Roggenmischbrote} : 15 \text{ Roggenmischbrote/m}^2 = \underline{\underline{14,67 \text{ m}^2}} \\ \text{d) } \begin{array}{l} 95 \text{ Roggenmischbrote à } 1,0 \text{ kg} : 15 \text{ Roggenmischbrote/m}^2 = 6,33 \text{ m}^2 \\ + 32 \text{ Roggenmischbrote à } 1,5 \text{ kg} : 10 \text{ Roggenmischbrote /m}^2 = 3,20 \text{ m}^2 \\ \hline \text{(Gesamte) erforderliche Backfläche} \qquad \qquad \underline{\underline{9,53 \text{ m}^2}} \end{array} \end{array}$$

- 2** Anmerkung: Die Schüler sollten erkennen, dass laut Aufgabenstellung mit den kleinen Hefezöpfen begonnen wird. Tatsächlich können die Hefekränze aber gleich mit eingeschossen werden.

1 Herd à 2 m² (Einheitsgröße: 1,6 m · 1,2 m = 1,92 m²) fasst 4 Bleche
zu 0,78 m · 0,58 m = 0,4524 m²

$$\begin{array}{l} 80 \text{ kl. Zöpfe} : 10 \text{ Zöpfe/Blech} = 8 \text{ Bleche} : 4 \text{ Bleche /Herd} = 2,0 \text{ Herde} \\ 48 \text{ gr. Zöpfe} : 8 \text{ Zöpfe/Blech} = 6 \text{ Bleche} : 4 \text{ Bleche /Herd} = 1,5 \text{ Herde} \\ 16 \text{ Hefekränze} : 4 \text{ Kränze/Blech} = 4 \text{ Bleche} : 4 \text{ Bleche /Herd} = 1,0 \text{ Herd} \end{array}$$

Herd I: 6.30 Uhr + 40 Min. = 7.10 Uhr; + 8 Min.; 7.18 Uhr + 50 Min. = 8.08 Uhr
 Herd II: 6.30 Uhr + 40 Min. = 7.10 Uhr; + 8 Min.; 7.18 Uhr + 50 Min. = 8.08 Uhr
 Herd III: 6.30 Uhr + 55 Min. = 7.25 Uhr; leer

Der Backvorgang ist um 8.08 Uhr beendet.

3 240 °C (Backtemperatur) – 30 °C (Einschalttemperatur) = 210 °C (nötige Ofenerwärmung)

210 °C : 2,5 °C/Min. (Ofenerwärmung pro Min.) = 84 Minuten = 1 Std. 24 Min.

4.00 Uhr – 1 Std. 24 Min. = 2.36 Uhr

Sie muss den Ofen um 2.36 Uhr einschalten.

4 Roggenbrote:

280 °C (Backtemperatur) – 25 °C (Einschalttemperatur) = 255 °C (nötige Ofenerwärmung)

→ 255 °C : 2,5 °C/Min. (Ofenerwärmung pro Min.) = 102 Min. = 1 Std. 42 Min.

Brötchen:

200 °C (Backtemperatur) – 25 °C (Einschalttemperatur) = 175 °C (nötige Ofenerwärmung)

→ 175 °C : 8,5 °C/Min. = 20,6 Min.

Etagenbackofen: 2.30 Uhr + 1 Std. 42 Min. = 4.12 Uhr

Stickenofen: 3.30 Uhr + 20,6 Min. ≈ 3.51 Uhr

5 1 440 Brötchen	:	90 Brötchen/m ²	=	16 m ²	240 °C	20 Min.
68 Kastenweißbrote	:	17 Kastenw'b./m ²	=	4 m ²	240 °C	40 Min.
75 Roggenmischb. (1 kg)	:	15 /m ²	=	5 m ²	280-220 °C	60 Min.
50 Roggenmischb. (1,5 kg)	:	10 /m ²	=	5 m ²	280-220 °C	70 Min.
120 Weizenmischb. (1 kg)	:	15 /m ²	=	8 m ²	250 °C	60 Min.
35 Weizenmischb. (0,75kg)	:	17,5/m ²	=	2 m ²	250 °C	50 Min.
20 Bleche	:	2/m ²	=	10 m ²	210 °C	25 Min.
15 Bleche	:	2 /m ²	=	7,5m ²	190°C	30 Min.

Für die Ermittlung des Belegungsplans und der gesamten Backdauer ist von Bedeutung, ob 1 Person oder ob mehrere Personen den Ofen bedienen. Ein(e) Bäcker(in) kann den ersten Herd erst wieder beschicken, wenn der letzte ausgeschossen wurde, oder sie/er arbeitet sich von Herd zu Herd durch (Herd I ausschießen – einschießen; Herd II ausschießen – einschießen usw.). Gegenüber einer gleichzeitigen Entleerung/Beschickung ergäbe sich dabei im Extremfall eine Verzögerung von jeweils 12 Minuten (vor allem bei Brötchen ein Problem: der erste Ofen müsste zu früh und der letzte würde zu spät ausgeschossen werden; jeweils ca. 6 Minuten).

Eine Bedienung des Ofens mit 1, 2, 3 oder 4 Personen wäre sicher eine interessante Gruppenarbeit.

Wir gehen bei unserem Lösungsvorschlag von einer gleichzeitigen Beschickung/Entleerung der Herde aus.

Ofenbelegungsplan

Zeitskala													
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Herd 1													
Brötchen	Aufheizphase			Roggenmischbrot 1 kg			Aufheizphase			Weizenmischbrot 1 kg			
	4.01	4.21	4.24	4.44	5.22	5.23	5.23	5.47	5.48	6.23	6.23	6.47	6.48
				Abkühlen						Beche 190°			
Herd 2													
Brötchen	Aufheizphase			Roggenmischbrot 1 kg			Aufheizphase			Weizenmischbrot 1 kg			
	4.21	4.24	4.44	5.22	5.23	5.23	5.47	5.48	6.23	6.23	6.47	6.48	
				Abkühlen						Beche 190°			
Herd 3													
Brötchen	Aufheizphase			Roggenmischbrot 1 kg			Aufheizphase			Weizenmischbrot 1 kg			
	4.21	4.24	4.44	5.22	5.23	5.23	5.47	5.48	6.23	6.23	6.47	6.48	
				Abkühlen						Beche 190°			
Herd 4													
Brötchen	Aufheizphase			Kastenweibrot			Aufheizphase			Weizenmischbrot 1 kg			
	4.21	4.24	4.44	5.22	5.23	5.23	5.47	5.48	6.23	6.23	6.47	6.48	
				Abkühlen						Beche 190°			
Herd 5													
Brötchen	Aufheizphase			Kastenweibrot			Aufheizphase			Weizenmischbrot 0,75 kg			
	4.21	4.24	4.44	5.04	5.22	5.23	5.47	5.48	6.23	6.33	6.47	6.48	
				Abkühlen						Beche 210°			

Datum: _____

14.7.4 Energie und Umwelt

Seite 171 **1** 10 Std. = 600 Min.
2 Std. 42 Min. = 162 Min.

600 Min. = 44 m³ Gas
162 Min. = x m³ Gas

$$x = \frac{44 \cdot 162}{600} = \underline{\underline{11,88 \text{ m}^3 \text{ Gas}}}$$

- 2** a) Würde der Verlust in ℓ Öl gerechnet, so würde sich eine größere Ölmenge als Verlust ergeben als überhaupt eingesetzt wird. Sinnvoller ist es daher, den Verlust in kWh zu berechnen. Hier sind beide Möglichkeiten angegeben:

Energiezufuhr = 100%; davon Brennstoff 91%

Abgasverlust in ℓ Öl:

91% = 48 ℓ Öl
41% = x ℓ Öl

$$x = \frac{48 \cdot 41}{91} = \underline{\underline{21,626 \ell}}$$

Oberflächenverlust in ℓ Öl:

91% = 48 ℓ Öl
59% = x ℓ Öl

$$x = \frac{48 \cdot 59}{91} = \underline{\underline{31,121 \ell}}$$

Abgasverlust in kWh:

48 ℓ · 9,885 kWh/ ℓ = 474,48 kWh

91% = 474,48 kWh
41% = x kWh

$$x = \frac{474,48 \cdot 41}{91} = \underline{\underline{213,778 \text{ kWh}}}$$

Oberflächenverlust in kWh:

91% = 474,48 kWh
59% = x kWh

$$x = \frac{474,48 \cdot 59}{91} = \underline{\underline{307,630 \text{ kWh}}}$$

- b) 52,0 kWh Erdgas
+ 1,6 kWh Strom
= 53,6 kWh

100% = 53,6 kWh
33% = x kWh

$$x = \frac{53,6 \cdot 33}{100} = \underline{\underline{17,688 \text{ kWh}}}$$

- c) vgl. Vorspann zu Aufgabenteil „a“:

Oberflächenverlust in ℓ Öl:

97% = 12,5 ℓ Öl
22% = x ℓ Öl

$$x = \frac{12,5 \cdot 22}{97} = \underline{\underline{2,835 \ell}}$$

Oberflächenverlust in kWh:

12,5 ℓ · 9,885 kWh/ ℓ = 123,563 kWh

97% = 123,563 kWh
22% = x kWh

$$x = \frac{123,563 \cdot 22}{97} = \underline{\underline{28,025 \text{ kWh}}}$$

d) Gesamtenergiezufuhr:

$$\begin{array}{r} 37\% \text{ Nutzw\u00e4rme} = 268,25 \text{ kWh} \\ 100\% \text{ Energiezufuhr} = \quad \quad \quad x \text{ kWh} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{268,25 \cdot 100}{37} = \underline{\underline{725 \text{ kWh}}}$$

Energiezufuhr Heiz\u00f6l:

$$\begin{array}{r} 100\% = 725 \text{ kWh} \\ 98\% = \quad \quad \quad x \text{ kWh} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{725 \cdot 98}{100} = \underline{\underline{710,5 \text{ kWh}}}$$

Energiezufuhr Strom:

$$\begin{array}{r} 100\% = 725 \text{ kWh} \\ 2\% = \quad \quad \quad x \text{ kWh} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{725 \cdot 2}{100} = \underline{\underline{14,5 \text{ kWh}}}$$

3	2,0 Std. Br\u00f6tchen	= 2,0 h \cdot 3,5 \ell = 7,00 \ell	= 2,0 h \cdot 34,6 kWh = 69,2 kWh
	4,5 Std. Brot	= 4,5 h \cdot 3,5 \ell = 15,75 \ell	= 4,5 h \cdot 34,6 kWh = 155,7 kWh
	+ 1,5 Std. Feinbackwaren	= 1,5 h \cdot 3,5 \ell = 5,25 \ell	= 1,5 h \cdot 34,6 kWh = 51,9 kWh
		<u>28,00 \ell</u>	
	1,2 Std. ungenutzt	= 1,2 h \cdot 3,5 \ell = 4,20 \ell	

a) Abgasverlust im belegten Ofen:

$$\begin{array}{r} 100,0\% = 28 \ell \ddot{\text{O}} \\ 19,5\% = \quad \quad \quad x \ell \ddot{\text{O}} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{28 \cdot 19,5}{100} = 5,46 \ell$$

Abgasverlust im nicht belegten Ofen:

$$\begin{array}{r} 100\% = 4,2 \ell \ddot{\text{O}} \\ 41\% = \quad \quad \quad x \ell \ddot{\text{O}} \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{4,2 \cdot 41}{100} = 1,722 \ell$$

$$\begin{array}{r} 5,460 \ell \text{ Abgasverlust im belegten Ofen} \\ + 1,722 \ell \text{ Abgasverlust im nicht belegten Ofen} \\ \hline = \underline{\underline{7,182 \ell \ddot{\text{O}}}} \text{ (Abgasverlust) gehen nur durch den Kamin} \end{array}$$

b) Brötchen:

$$100\% = 69,2 \text{ kWh}$$

$$37\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{69,2 \cdot 37}{100} = 25,604 \text{ kWh}$$

Feinbackwaren:

$$100\% = 51,9 \text{ kWh}$$

$$39\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{51,9 \cdot 39}{100} = 20,241 \text{ kWh}$$

$$\rightarrow \text{Nutzungswärme} = 25,604 \text{ kWh} + 52,938 \text{ kWh} + 20,241 \text{ kWh} = \underline{\underline{98,783 \text{ kWh}}}$$

Brot:

$$100\% = 155,7 \text{ kWh}$$

$$34\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{155,7 \cdot 34}{100} = 52,938 \text{ kWh}$$

4 Energiekosten ohne Wärmerückgewinnung:

$$270 \text{ Tage} \cdot 1 \text{ m}^3 \cdot 52 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 1,163 \text{ kWh/}^\circ\text{C/m}^3 = 16 \text{ 328,52 kWh}$$

$$90\% = 16 \text{ 328,52 kWh}$$

$$100\% = x \text{ kWh}$$

$$x = \frac{16 \text{ 328,52} \cdot 100}{90} = 18 \text{ 142,80 kWh}$$

$$\text{Energiekosten} = 18 \text{ 142,80 kWh} \cdot 0,25 \text{ €/kWh} = 4 \text{ 535,70 €}$$

Energiekosten mit Wärmerückgewinnung:

$$100\% \text{ (ohne Wärmerückgewinnung)} = 4 \text{ 535,70 €}$$

$$40\% \text{ (jährl. Einsparung)} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{4 \text{ 535,70} \cdot 40}{100} = 1 \text{ 814,28 € jährl. Einsparung an Energiekosten}$$
$$= 60\% = 2 \text{ 721,42 €}$$

$$\text{jährl. Kostenersparnis} = \text{jährl. Einsparung an Energiekosten} - \text{Wartungskosten}$$
$$= 1 \text{ 814,28 €} - 245,00 \text{ €} = 1 \text{ 569,28 €}$$

$$\text{Amortisierungszeit} = \text{Investitionskosten} : \text{jährl. Kostenersparnis}$$
$$= 8 \text{ 050 €} : 1 \text{ 569,28 €} = 5,1297 \text{ Jahre}$$
$$= 5 \text{ Jahre} + 35 \text{ Tage (bei 270 Tagen/Jahr)}$$

Ergebnis: Bereits nach 5 Jahren und 35 Tagen ist die Anlage nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoll.

Bei weiter steigenden Energiepreisen würde sich die Anlage sogar noch früher bezahlt machen, sofern die Anlagen- und Wartungskosten nicht steigen.

15 Gewichtsabweichungen und Austrocknungsverluste

15.1 Das Verkaufsgewicht

Seite 172 **1** a) Lagerverlust = 42 g – 40 g = 2 g

$$42 \text{ g} = 100\%$$

$$2 \text{ g} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 2}{42} = 4,76 = \underline{\underline{\text{rd. 4,8\% nach 6 Stunden}}}$$

b) Lagerverlust = 42 g – 39,5 g = 2,5 g

$$42,0 \text{ g} = 100\%$$

$$2,5 \text{ g} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 2,5}{42} = 5,95 = \underline{\underline{\text{rd. 6\% nach 8 Stunden}}}$$

c) Lagerverlust = 42 g – 39 g = 3 g

$$42 \text{ g} = 100\%$$

$$3 \text{ g} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 3}{42} = 7,14 = \underline{\underline{\text{rd. 7,1\% nach 12 Stunden}}}$$

2	Gebäckgewicht	1,000 kg
	– 2,25% Lagerverlust	0,023 kg
	= Gewicht nach 2 Tagen	<u>0,977 kg</u>

3	Versandgewicht	100,0%
	– Lagerverlust	3,5%
	= Verkaufsgewicht	<u>96,5%</u>

$$\frac{96,5\% \text{ (Verkaufsgewicht)}}{100,0\% \text{ (Versandgewicht)}} = \frac{750 \text{ g}}{x \text{ g}}$$

$$x = \frac{750 \cdot 100}{96,5} = 777,2 = \underline{\underline{\text{rd. 777 g}}}$$

4 100% – 0,5% (Lagerverlust) = 99,5%

	Gewicht n. 5 Tagen	125,0 g = 99,5%
+	0,5% Lagerverlust	0,6 g = 0,5%
=	Gewicht n. 4 Tagen	<u>125,6 g = 100,0% / 99,5%</u>
+	0,5% Lagerverlust	0,6 g = 0,5%
=	Gewicht n. 3 Tagen	<u>126,2 g = 100,0% / 99,5%</u>
+	0,5% Lagerverlust	0,6 g = 0,5%
=	Gewicht n. 2 Tagen	<u>126,8 g = 100,0% / 99,5%</u>
+	0,5% Lagerverlust	0,6 g = 0,5%
=	Gewicht n. 1 Tag	<u>127,4 g = 100,0% / 99,5%</u>
+	0,5% Lagerverlust	0,6 g = 0,5%
=	<u>Einwaage</u>	<u>128,0 g = 100,0%</u>

Nebenrechnungen:

$$99,5\% = 125 \text{ g}$$

$$\underline{0,5\% = x \text{ g}}$$

$$x = \frac{125 \cdot 0,5}{99,5} = 0,63 = \text{rd. } 0,6 \text{ g}$$

$$99,5\% = 125,6 \text{ g}$$

$$\underline{0,5\% = x \text{ g}}$$

$$x = \frac{125,6 \cdot 0,5}{99,5} = 0,63 = \text{rd. } 0,6 \text{ g}$$

$$99,5\% = 126,2 \text{ g}$$

$$\underline{0,5\% = x \text{ g}}$$

$$x = \frac{126,2 \cdot 0,5}{99,5} = 0,63 = \text{rd. } 0,6 \text{ g}$$

$$99,5\% = 126,8 \text{ g}$$

$$\underline{0,5\% = x \text{ g}}$$

$$x = \frac{126,8 \cdot 0,5}{99,5} = 0,64 = \text{rd. } 0,6 \text{ g}$$

$$99,5\% = 127,4 \text{ g}$$

$$\underline{0,5\% = x \text{ g}}$$

$$x = \frac{127,4 \cdot 0,5}{99,5} = 0,64 = \text{rd. } 0,6 \text{ g}$$

5 a)	Teiggewicht	51,95 kg
	– Gebäckgewicht (50 g · 800)	40,00 kg
	= Backverlust	11,95 kg

$$51,95 \text{ kg (Teiggewicht)} = 100\%$$

$$\underline{11,95 \text{ kg (Backverlust)} = x \%}$$

$$x = \frac{100 \cdot 11,95}{51,95} = \underline{\underline{23\% \text{ Backverlust}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\text{Backverlust in \%} = \frac{(\text{Teiggewicht} - \text{Gebäckgewicht}) \cdot 100}{\text{Teiggewicht}}$$

$$= \frac{(51,95 - 40) \cdot 100}{51,95} = \underline{\underline{23\%}}$$

b) 32 kg Mehl = 40 kg Gebäck

$$\underline{100 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Gebäck}}$$

$$x = \frac{40 \cdot 100}{32} = \underline{\underline{125 \text{ Gebäckausbeute}}}$$

Lösung mit Formel:

$$\begin{aligned}\text{Gebäckausbeute} &= \frac{\text{Gebäckgewicht} \cdot 100}{\text{Mehlgewicht}} \\ &= \frac{40 \cdot 100}{32} = \underline{\underline{125}}\end{aligned}$$

c) Lagerverlust = 50 g – 47 g = 3 g

$$\begin{array}{l} 50 \text{ g (Gebäckgewicht)} = 100\% \\ \underline{3 \text{ g (Lagerverlust)}} = x \ %\end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 3}{50} = \underline{\underline{6\% \text{ Lagerverlust}}}$$

15.2 Gewichtsabweichungen bei Frischbrot

Seite 174 **1** 3% von 1,25 kg = 0,0375 kg (37,5 g)

2	Nenngewicht	1 000 g
	– maximale Abweichung	30 g
	<u>= Mindestgewicht</u>	<u>970 g</u>

3 Gewichtsabweichung = 1 500 g – 1 456 g = 44 g

$$\begin{array}{l} 1\ 500 \text{ g} = 100\% \\ \underline{44 \text{ g}} = x \ %\end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 44}{1\ 500} = \underline{\underline{2,93\%}}$$

Ergebnis: Bei einer Gewichtsabweichung von 2,93% darf das Brot verkauft werden.

4	Gewichtsabweichung (2 000 g – 1 928 g)	= 72 g
	maximal zulässige Abweichung	60 g
	<u>Überschreitung</u>	<u>12 g</u>

$$\begin{array}{l} 2\ 000 \text{ g} = 100\% \\ \underline{72 \text{ g}} = x \ %\end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 72}{2\ 000} = 3,6\%$$

	maximale Abweichung	3,0% = 100%
	<u>Überschreitung</u>	<u>0,6% = x %</u>

$$x = \frac{100 \cdot 0,6}{3} = \underline{\underline{20\%}}$$

5 a)	Nenngewicht	400 g
	- maximale Abweichung	30 g
	= Mindestgewicht	<u>370 g</u>

Ergebnis: Da alle Brote mehr als 370 g wiegen, entsprechen sie den Vorschriften.

b)	412 g
	396 g
	400 g
	405 g
	392 g
	390 g
	410 g
	+ 395 g
	<u>3 200 g : 8 = 400 g</u>

Ergebnis: Das Nenngewicht wurde im Durchschnitt eingehalten.

6	Nenngewicht	750 g
	- maximale Abweichung	30 g
	= Mindestgewicht	<u>720 g</u>

Ergebnis: Mit 719 g darf das Brot nicht verkauft werden.

15.3 Austrocknungsverluste

Seite 175	1	Nenngewicht	100%
		- maximale Abweichung	4%
		= Mindestgewicht	<u>96%</u>

$$100\% = 750 \text{ g}$$

$$96\% = x \text{ g}$$

$$x = \frac{750 \cdot 96}{100} = \underline{\underline{720 \text{ g vorgeschriebenes Mindestgewicht}}}$$

Ergebnis: Mit einem Durchschnittsgewicht von 725 g entsprechen die Brote alle den Vorschriften.

2	Nenngewicht	100%
	- maximale Abweichung im Durchschnitt	2%
	= Mindestgewicht im Durchschnitt	<u>98%</u>

$$100\% = 1\,000 \text{ g}$$

$$98\% = x \text{ g}$$

$$x = \frac{1000 \cdot 98}{100} = \underline{\underline{980 \text{ g}}}$$

Mindestgewicht im Durchschnitt	980 g
– 3% Abweichung eines Brotes rd.	29 g
<u>= Mindestgewicht eines Brotes</u>	<u>951 g</u>

Ergebnis: Mit einem Gewicht von 970 g darf das Brot verkauft werden.

3 a) Nenngewicht	100%
– maximale Abweichung im Durchschnitt	2%
<u>= Mindestgewicht im Durchschnitt</u>	<u>98%</u>

$$100\% = 1\,250\text{ g}$$

$$98\% = x\text{ g}$$

$$x = \frac{1\,250 \cdot 98}{100} = 1\,225\text{ g Mindestgewicht im Durchschnitt}$$

Mindestgewicht im Durchschnitt	1 225 g
– 3% Abweichung eines Brotes rd.	37 g
<u>= Mindestgewicht eines Brotes</u>	<u>1 188 g</u>

Ergebnis: Da alle Brote mehr als 1 188 g wiegen, entsprechen sie den Vorschriften.

b) Mindestgewicht im Durchschnitt: 1 225 g

Tatsächliches Durchschnittsgewicht:

$$1,225\text{ kg} + 1,212\text{ kg} + 1,228\text{ kg} = 3,665\text{ kg}$$

$$3,665\text{ kg} : 3 = \underline{1,222\text{ kg}}$$

Ergebnis: Das Durchschnittsgewicht der drei Brote entspricht nicht den Vorschriften.

4 Nenngewicht	100%
– maximale Abweichung im Durchschnitt	2%
<u>= Mindestgewicht im Durchschnitt</u>	<u>98%</u>

$$100\% = 1\,000\text{ g}$$

$$98\% = x\text{ g}$$

$$x = \frac{1\,000 \cdot 98}{100} = 980\text{ g Mindestgewicht im Durchschnitt}$$

Mindestgewicht im Durchschnitt	980 g
– 3% Abweichung eines Brotes rd.	29 g
<u>= Mindestgewicht eines Brotes</u>	<u>951 g</u>

Nenngewicht	1 000 g
– Mindestgewicht	951 g
<u>= zulässige Abweichung</u>	<u>49 g</u>

16 Qualitätsrichtlinien in Bäckereien und Konditoreien

Seite 176

Biskuitmasse

$$\begin{array}{r} 1,25 \text{ kg Mehl} \\ + 1,00 \text{ kg Stärke} \\ \hline = 2,25 \text{ kg Mehl + Stärke} \end{array}$$

$$\frac{2}{3} \text{ von } 2,25 \text{ kg} = \underline{\underline{1,5 \text{ kg Vollei}}}$$

Wiener Massen

$$\begin{array}{r} 250 \text{ g Mehl} \\ + 250 \text{ g Stärke} \\ \hline = 500 \text{ g Mehl + Stärke} \end{array}$$

$$\frac{2}{3} \text{ von } 500 \text{ g} = \underline{\underline{333 \text{ g Vollei (Mindestgehalt)}}}$$

$$\begin{array}{r} 100\% = 500 \text{ g} \\ 6\% = x \text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{500 \cdot 6}{100} = \underline{\underline{30 \text{ g Butter (Mindestgehalt)}}}$$

Ergebnis: Die Rezeptur enthält wesentlich mehr Butter und Vollei als verlangt wird.

Sandkuchen

$$\begin{array}{r} \text{a) } 1\ 200 \text{ g Vollei} \\ 800 \text{ g Butter} \\ 1\ 000 \text{ g Zucker} \\ + 1\ 000 \text{ g Mehl/Stärke} \\ \hline = 4\ 000 \text{ g Masse} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4\ 000 \text{ g} = 100\% \\ 1\ 200 \text{ g} = x\ \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1\ 200}{4\ 000} = \underline{\underline{30\% \text{ Vollei}}}$$

$$\begin{array}{r} 4\ 000 \text{ g} = 100\% \\ 800 \text{ g} = x\ \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 800}{4\ 000} = \underline{\underline{20\% \text{ Butter}}}$$

Ergebnis: Die Rezeptur erfüllt die Anforderungen.

$$\begin{array}{r} \text{b) } 500 \text{ g Vollei} \\ 300 \text{ g Butterfett} \\ 500 \text{ g Zucker} \\ + 500 \text{ g Mehl/Stärke} \\ \hline = 1\ 800 \text{ g Masse} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1\,800\text{ g} = 100\% \\ 500\text{ g} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 500}{1\,800} = \underline{\underline{27,78\% \text{ Vollei}}}$$

$$\begin{array}{l} 1\,800\text{ g} = 100\% \\ 300\text{ g} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 300}{1\,800} = \underline{\underline{16,67\% \text{ Butterfett}}}$$

$$\begin{array}{l} 10,0\text{ kg} = 100\% \\ 8,6\text{ kg} = 86\% \end{array} \quad \frac{20 \cdot 86}{100} = 17,2\% \text{ Mindestanteil}$$

Ergebnis: Die Rezeptur enthält zu wenig Butterfett. Ein Verkauf als Sandkuchen ist nicht gestattet.

c)
$$\begin{array}{l} 750\text{ g Vollei} \\ 500\text{ g Butterreinfett} \\ 750\text{ g Zucker} \\ + 750\text{ g Mehl/Stärke} \\ \hline = 2\,750\text{ g Masse} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2\,750\text{ g} = 100\% \\ 750\text{ g} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 750}{2\,750} = \underline{\underline{27,27\% \text{ Vollei}}}$$

$$\begin{array}{l} 2\,750\text{ g} = 100\% \\ 500\text{ g} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 500}{2\,750} = \underline{\underline{18,18\% \text{ Butterreinfett}}}$$

$$\begin{array}{l} 10,0\text{ kg} = 100\% \\ 8,2\text{ kg} = 82\% \end{array} \quad \frac{20 \cdot 82}{100} = 16,4\% \text{ Mindestanteil}$$

Ergebnis: Die Rezeptur erfüllt die Anforderungen.

Honigkuchen

$$\begin{array}{l} 100\% = 7,5\text{ kg} \\ 50\% = x\text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{7,5 \cdot 50}{100} = \underline{\underline{3,75\text{ kg Zuckerarten}}}$$

$$3,75\text{ kg} : 2 = \underline{\underline{1,875\text{ kg Honig (Mindestanteil)}}$$

Bienenstich

$$\begin{array}{l} 100\% = 3,6\text{ kg} \\ 20\% = x\text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{3,6 \cdot 20}{100} = 0,72\text{ kg Belag}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 0,72 \text{ kg} \\ 30\% = x \text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{0,72 \cdot 30}{100} = \underline{\underline{0,216 \text{ kg Mandeln (Mindestanteil)}}$$

Seite 177

Kuvertüre

a) $\begin{array}{l} 100\% = 5,6 \text{ kg} \\ 40\% = x \text{ kg} \end{array}$

$$x = \frac{5,6 \cdot 40}{100} = \underline{\underline{2,24 \text{ kg Zucker}}}$$

b) $\begin{array}{l} 100\% = 2,5 \text{ kg} \\ 60\% = x \text{ kg} \end{array}$

$$x = \frac{2,5 \cdot 60}{100} = \underline{\underline{1,5 \text{ kg Kakaobestandteile}}}$$

c) $\begin{array}{l} 100\% = 2,5 \text{ kg} \\ 37\% = x \text{ kg} \end{array}$

$$x = \frac{2,5 \cdot 37}{100} = \underline{\underline{0,925 \text{ kg Kakaobutter}}}$$

Butterstollen

$$\begin{array}{l} 100\% = 5 \text{ kg} \\ 40\% = x \text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{5 \cdot 40}{100} = 2 \text{ kg Butter (enthalten sind sogar 2,5 kg)}$$

1,8 kg Sultanien

0,7 kg Zitronat

0,3 kg Orangeat

+ 0,7 kg Mandeln

= 3,5 kg Trockenfrüchte (ohne Berücksichtigung der Marzipanmasse)

$$\begin{array}{l} 100\% = 5 \text{ kg} \\ 70\% = x \text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{5 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{3,5 \text{ kg}}}$$

Ergebnis: Die Anforderungen werden erfüllt (auch ohne Marzipanmasse).

a) Rahmeis

$$\begin{array}{l} 100\% = 2,5 \text{ kg} \\ 18\% = x \text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{18 \cdot 2,5}{100} = \underline{\underline{0,450 \text{ kg Milchfett}}}$$

b) Fruchteis

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$20\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,5 \cdot 20}{100} = \underline{\underline{0,5 \text{ kg Fruchtteil}}}$$

Zitroneneis

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$10\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,5 \cdot 10}{100} = \underline{\underline{0,25 \text{ kg Zitronensaft}}}$$

c) Milcheis

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$70\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,5 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{1,75 \text{ kg Vollmilchanteil}}}$$

d) Eiscreme

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$10\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,5 \cdot 10}{100} = \underline{\underline{0,25 \text{ kg Milchfettanteil}}}$$

Fruchteiscreme

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$8\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,5 \cdot 8}{100} = \underline{\underline{0,2 \text{ kg Milchfettanteil}}}$$

e) Erdbeersorbet

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$25\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{25 \cdot 2,5}{100} = \underline{\underline{0,625 \text{ kg Fruchtteil (Erdbeer)}}}$$

Zitronensorbet

$$100\% = 2,5 \text{ kg}$$

$$15\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{15 \cdot 2,5}{100} = \underline{\underline{0,375 \text{ kg Fruchtteil (Zitrone)}}}$$

Teigwaren

$$2 \text{ 200 g Vollei} : 45 \text{ g} = 48,88 = \text{rd. } 49 \text{ Eier}$$

$$1 \text{ 000 g} = 4 \text{ Eier}$$

$$12 \text{ 500 g} = x \text{ Eier}$$

$$x = \frac{4 \cdot 12 \text{ 500}}{1 \text{ 000}} = 50 \text{ Eier}$$

Ergebnis: Die Teigwaren entsprechen nicht den Anforderungen, da ca. 1 Ei zu wenig verwendet wurde.

17 Spezialitäten aus Bäckerei und Konditorei

17.1 Arbeiten mit Zucker

17.1.1 Umrechnen von Zuckerlösungen

Seite 179 **1**
$$\text{Volumen (bei } ^\circ\text{C)} = \frac{\text{Masse (kg)}}{\text{Dichte (kg/\ell) bei } ^\circ\text{C}}$$

a) $800 \text{ g} = 0,8 \text{ kg}$

$$\text{Volumen} = \frac{0,8 \text{ kg}}{1,35 \text{ kg/\ell}} = \underline{\underline{0,593 \ell}}$$

b) $2\,250 \text{ g} = 2,25 \text{ kg}$

$$\text{Volumen} = \frac{2,25 \text{ kg}}{1,35 \text{ kg/\ell}} = \underline{\underline{1,667 \ell}}$$

c) $7\,500 \text{ g} = 7,5 \text{ kg}$

$$\text{Volumen} = \frac{7,5 \text{ kg}}{1,35 \text{ kg/\ell}} = \underline{\underline{5,556 \ell}}$$

d) $\text{Volumen} = \frac{12 \text{ kg}}{1,35 \text{ kg/\ell}} = \underline{\underline{8,889 \ell}}$

2
$$\text{Masse (bei } ^\circ\text{C)} = \text{Volumen } (\ell) \text{ bei } ^\circ\text{C} \cdot \text{Dichte (kg/\ell) bei } ^\circ\text{C}$$

a) $\text{Masse} = 2 \ell \cdot 1,316 \text{ kg/\ell} = 2,632 \text{ kg}$

$$100 \% = 2,632 \text{ kg}$$

$$65 \% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{2,632 \cdot 65}{100} = \underline{\underline{1,711 \text{ kg}}}$$

b) $\text{Masse} = 5 \ell \cdot 1,316 \text{ kg/\ell} = 6,58 \text{ kg}$

$$100 \% = 6,58 \text{ kg}$$

$$65 \% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{6,58 \cdot 65}{100} = \underline{\underline{4,277 \text{ kg}}}$$

c) $\text{Masse} = 8,3 \ell \cdot 1,316 \text{ kg/\ell} = 10,923 \text{ kg}$

$$100 \% = 10,923 \text{ kg}$$

$$65 \% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{10,923 \cdot 65}{100} = \underline{\underline{7,1 \text{ kg}}}$$

d) $\text{Masse} = 14,7 \ell \cdot 1,316 \text{ kg/\ell} = 19,345 \text{ kg}$

$$100 \% = 19,345 \text{ kg}$$

$$65 \% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{19,345 \cdot 65}{100} = \underline{\underline{12,574 \text{ kg}}}$$

$$\mathbf{3} \quad \text{Dichte (bei } ^\circ\text{C)} = \frac{\text{Masse (kg)}}{\text{Volumen (l) bei } ^\circ\text{C}}$$

$$\text{a) Dichte} = \frac{6,25 \text{ kg}}{5 \text{ l}} = \underline{\underline{1,25 \text{ kg/l}}}$$

$$\text{b) Dichte} = \frac{3,861 \text{ kg}}{2,7 \text{ l}} = \underline{\underline{1,43 \text{ kg/l}}}$$

$$\text{c) Dichte} = \frac{11,298 \text{ kg}}{8,4 \text{ l}} = \underline{\underline{1,345 \text{ kg/l}}}$$

17.1.2 Flüssigzucker – kristalliner Zucker

Seite 181 $\mathbf{1}$ Zuckerlösung 75%ig bedeutet: 75% Zucker + 25% Wasser

$$75\% \text{ Zucker} = 75\% \text{ von } 5\,000 \text{ g} = 3\,750 \text{ g} = \underline{\underline{3,75 \text{ kg Zucker}}}$$

$$25\% \text{ Wasser} = 25\% \text{ von } 5\,000 \text{ g} = 1\,250 \text{ g} = \underline{\underline{1,25 \text{ kg Wasser}}}$$

$$\mathbf{2} \text{ a) } \begin{array}{r} 800 \text{ g Zucker} \\ + 1\,200 \text{ g Wasser} \\ \hline 2\,000 \text{ g Zuckerlösung} \end{array}$$

$$2\,000 \text{ g} = 100\%$$

$$\underline{\underline{800 \text{ g} = x \%}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 800}{2\,000} = \underline{\underline{40\%}}$$

$$\text{b) } \begin{array}{r} 1\,250 \text{ g Zucker} \\ + 1\,500 \text{ g Wasser} \\ \hline 2\,750 \text{ g Zuckerlösung} \end{array}$$

$$2\,750 \text{ g} = 100\%$$

$$\underline{\underline{1\,250 \text{ g} = x \%}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1\,250}{2\,750} = \underline{\underline{45,45\%}}$$

$$\text{c) } 2\,000 \text{ g} = 100\%$$

$$\underline{\underline{1\,250 \text{ g} = x \%}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1\,250}{2\,000} = \underline{\underline{62,5\%}}$$

$$\mathbf{3} \text{ a) } \begin{array}{l} \text{benötigte Menge} \\ \text{flüssigen Zuckers} \end{array} = \frac{\text{Menge an kristallinem Zucker}}{\text{Trockensubstanz des flüssigen Zuckers}} \cdot 100$$

Für die Berechnung des kristallinen Zuckers wird die obige Formel entsprechend umgestellt:

$$\begin{array}{l} \text{benötigte Menge} \\ \text{kristallinen Zuckers} \end{array} = \frac{\text{Menge an Flüssigzucker} \cdot \text{Trockensubstanz}}{100}$$

$$= \frac{700 \text{ g} \cdot 72,7}{100} = \underline{\underline{508,9 \text{ g kristalliner Zucker}}}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 700,0 \text{ g Flüssigzucker} \\ - 508,9 \text{ g kristalliner Zucker} \\ \hline = 191,1 \text{ g Wasser, die noch in der Rezeptur fehlen} \end{array}$$

Auswirkungen:

1. Auf die Rezeptur: Die Wassermenge muss der Rezeptur noch zugesetzt werden.
2. Auf den Teig:
 - gelöster Zucker lässt sich leichter vermischen → intensiveres Mischen
 - wird die fehlende Wassermenge nicht (oder nur teilweise) zugesetzt, so wird der Teig fester; Konsistenzveränderung → kräftigeres Kneten

4 a)

$$\begin{aligned} \text{benötigte Menge} \\ \text{flüssigen Zuckers} &= \frac{\text{Menge an kristallinem Zucker}}{\text{Trockensubstanz des flüssigen Zuckers}} \cdot 100 \\ &= \frac{4\,500\text{ g} \cdot 100}{72,7} = \underline{\underline{6\,189,82\text{ g} \approx 6\,190\text{ g Flüssigzucker } 72,7}} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} &6\,190\text{ g Flüssigzucker} \\ &- 4\,500\text{ g kristalliner Zucker} \\ &= \underline{1\,690\text{ g Wassergehalt im Flüssigzucker}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &2\,850\text{ g Flüssigkeit} \\ &- 1\,690\text{ g Wassergehalt im Flüssigzucker} \\ &= \underline{\underline{1\,160\text{ g (Rest-)Flüssigkeit, die noch zugegeben werden darf}}} \end{aligned}$$

5

$$\begin{aligned} \text{benötigte Menge} \\ \text{Fondant} &= \frac{\text{Menge Kristallzucker} \cdot 100}{\text{Trockensubstanz}} \\ &= \frac{500\text{ g} \cdot 100}{87,5} = 571,4\text{ g Fondant} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &571,4\text{ g Fondant} \\ &- 500,0\text{ g Kristallzucker} \\ &= \underline{71,4\text{ g Flüssigkeitsgehalt im Fondant}} \end{aligned}$$

1 kg Sahne mit 30% Fett und 40% TS enthält:	300 g Fett	600,0 g Wasser
50 g Butter mit 15% Wassergehalt enthält	ca. 42 g Fett	7,5 g Wasser
Summe:	ca. 342 g Fett	607,5 g Wasser

Da sich bei Rahmkaramellen nicht nur der Wassergehalt, sondern auch der Fettgehalt nicht verändern sollte, handelt es sich um eine Gleichung mit 2 Unbekannten ($2x : 1 = 1y : 11$), die nur durch probierendes Rechnen zu lösen wäre.

Bei diesem Verhältnis von Sahne zu Butter kann (näherungsweise) vereinfacht wie folgt vorgegangen werden:

Die gesamte Wassermenge des Fondants wird von der Sahne abgezogen, außerdem wird ebenfalls die Wassermenge der Butter abgezogen, da mit Butter der Fettgehalt ausgeglichen wird:

$$\begin{aligned} &600,0\text{ g Wassergehalt der Sahne} \\ &- 71,4\text{ g Flüssigkeitsgehalt im Fondant} \\ &- 7,5\text{ g Wassergehalt der Butter} \\ &= \underline{521,1\text{ g Wasser aus der Sahne}} \end{aligned}$$

600,0 g Wasser = 1 000 g Sahne
521,1 g Wasser = x g Sahne

$$x = \frac{521,1 \cdot 1\,000}{600} = 868,5 \text{ g} \approx \underline{\underline{869 \text{ g Sahne (875 g bzw. 7/8 in der Praxis)}}$$

Praxisgerechte Lösung:

1 000,0 g Sahne = 300 g Fett
869,0 g Sahne = x g Fett

$$x = \frac{300 \cdot 869}{1\,000} = \underline{\underline{260,7 \text{ g Fett}}}$$

1 000,0 g Sahne = 300 g Fett
875,0 g Sahne = x g Fett

$$x = \frac{300 \cdot 875}{1\,000} = \underline{\underline{262,5 \text{ g Fett}}}$$

607,5 g Gesamtwasseranteil der Masse
 – 521,1 g Wasser aus der Sahne
 – 71,4 Flüssigkeitsgehalt im Fondant
 = 15 g fehlende Wassermenge, die aus der Buttermenge stammt

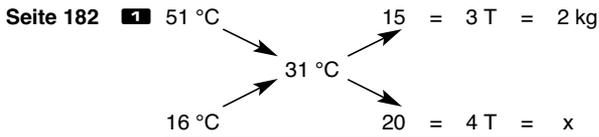
7,5 g Wasser = 50 g Butter
15,0 g Wasser = x g Butter

$$x = \frac{50 \cdot 15}{7,5} = \underline{\underline{100 \text{ g Butter}}} \rightarrow \text{ca. } 42 \text{ g} \cdot 2 = 84 \text{ g Fett}$$

Praxislösung Butter: 95 g → 14,25 g Wasser → 80,75 g Fett
 Wassermenge: 521,1 g + 15 g + 71,4 g = 607,5 g Wasser
 Fettmenge: 260,7 g + 84 g = 344,7 g (344,7 g – 342 g = 2,7 g Fett zu viel)

Praxislösung gesamt: 525 g + 14,25 g + 71,4 g = 610,65 g Wasser;
 262,5 g + 80,75 g = 343,25 g Fett

17.2 Arbeiten mit Kuvertüre und kakaohaltiger Fettglasur



3 T = 2 kg Kuvertüre
4 T = x kg Kuvertüreraspel

$$x = \frac{2 \cdot 4}{3} = \underline{\underline{2,667 \text{ kg Kuvertüreraspel}}}$$

2 1,50 kg Kokosfett
 0,75 kg Kakaopulver
 1,50 kg Puderraffinade
 + 0,04 kg Lezithin
3,79 kg Fettglasur

$$3,79 \text{ kg} = 100\%$$

$$0,75 \text{ kg} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,75}{3,79} \approx \underline{\underline{19,79\% \text{ Kakaobestandteile}}}$$

$$3,79 \text{ kg} = 100\%$$

$$1,50 \text{ kg} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,50}{3,79} \approx \underline{\underline{39,58\% \text{ Puderraffinade (Zucker)}}}$$

3 a) $1\,750 \text{ g Masse} = 750 \text{ g Kuvertüre}$

$$4\,000 \text{ g Masse} = x \text{ g Kuvertüre}$$

$$x = \frac{750 \cdot 4\,000}{1\,750} \approx \underline{\underline{1\,714,3 \text{ g Kuvertüre}}}$$

b) Kakaopulver: $100 \text{ T} \rightarrow 10 \text{ T} = 1 \text{ T} = 428,6 \text{ g}$

70 T
 $\swarrow \quad \searrow$
 Kuvertüre 60/40: $60 \text{ T} \quad 30 \text{ T} = 3 \text{ T} = 428,6 \text{ g} \cdot 3 = 1\,285,8 \text{ g}$

$$4 \text{ T} \quad 1\,714,3 \text{ g}$$

$$1 \text{ T} = 1\,714,3 : 4 = 428,6 \text{ g}$$

4 $1,750 \text{ kg Sahne}$

$$0,500 \text{ kg Zucker}$$

$$1,350 \text{ kg Kuvertüre}$$

$$+ 0,400 \text{ kg Eigelb}$$

$$= 4,000 \text{ kg Mousse au Chocolat}$$

$$100\% = 1,35 \text{ kg}$$

$$70\% = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{1,35 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{0,945 \text{ kg Kakaomasse}}}$$

Anteil der Kakaomasse je Portion in g:

$$945 \text{ g} : 40 = \underline{\underline{23,625 \text{ g Kakaomassenanteil je Portion}}}$$

Anteil der Kakaomasse je Portion in %:

$$1 \text{ Portion} = 4\,000 \text{ g} : 40 = 100 \text{ g}$$

$$100,000 \text{ g} = 100\%$$

$$23,625 \text{ g} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 23,625}{100,000} = \underline{\underline{23,625\% \text{ Kakaomassenanteil je Portion}}}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{5 a)} \quad 1\,000 \text{ g Kokosfett} \quad \cdot 0,278 = 278,0 \text{ g} \\
 \quad \quad 1\,500 \text{ g Puderzucker} \quad \cdot 0,278 = 417,0 \text{ g} \\
 \quad \quad \quad 150 \text{ g Lezithin} \quad \cdot 0,278 = 41,7 \text{ g} \\
 \quad \quad + \quad 50 \text{ g Vanillinzucker} \quad \cdot 0,278 = 13,9 \text{ g} \\
 \hline
 = 2\,700 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 750,6 \text{ g}
 \end{array}$$

$$\text{Schlüsselzahl} = 750 \text{ g} : 2\,700 \text{ g} = 0,278$$

b) Statt Kokosfett müsste Kakaobutter verwendet werden.

$$\begin{array}{l}
 \text{6 Kreisfläche} = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 13 \cdot 13 = 530,66 \text{ cm}^2 \approx 531 \text{ cm}^2 \\
 \text{Umfang} = 2 \pi \cdot r = 3,14 \cdot 2 \cdot 13 \text{ cm} = 81,64 \text{ cm} \\
 \rightarrow \text{Randfläche} = 81,64 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 489,84 \text{ cm}^2 \approx 490 \text{ cm}^2 \\
 \rightarrow \text{Gesamtfläche} = 531 \text{ cm}^2 + 490 \text{ cm}^2 = 1021 \text{ cm}^2 \\
 \text{Volumen je Torte} = \text{Fläche} \cdot \text{Schichtdicke} = 1021 \text{ cm}^2 \cdot 0,2 \text{ cm} = 204,2 \text{ cm}^3 \\
 \text{je Torte} \\
 \text{Volumen von 5 Torten} = 204,2 \text{ cm}^3 \cdot 5 = 1021 \text{ cm}^3 = 1,021 \text{ dm}^3 (\ell)
 \end{array}$$

$$1,000 \ell = 1,200 \text{ kg}$$

$$1,021 \ell = x \text{ kg}$$

$$x = \frac{1,200 \cdot 1,021}{1,000} = 1\,225 \text{ g} \approx \underline{\underline{1,225 \text{ kg Kuvertüre}}}$$

17.3 Arbeiten mit Marzipan

Seite 183 **1** a) Marzipan 50/50 bedeutet: \rightarrow 50 Teile Rohmasse : 50 Teile Zucker
 50 Teile (Rohmasse) = 1,250 kg 50 Teile Zucker = 1,250 kg

$$\begin{array}{l}
 \text{b) } 100\% = 1,25 \text{ kg} \\
 \quad 70\% = x \text{ kg}
 \end{array}$$

$$x = \frac{1,25 \cdot 70}{100} = 0,875 \text{ kg Mandeln}$$

$$\begin{array}{l}
 1,250 \text{ kg Marzipanrohmasse} \\
 + 1,250 \text{ kg Zucker} \\
 \hline
 2,500 \text{ kg Marzipan}
 \end{array}$$

$$2,500 \text{ kg} = 100\%$$

$$0,875 \text{ kg} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,875}{2,5} = \underline{\underline{35\% Mandelanteil}}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{2} \quad 100\% = 1,5 \text{ kg} \\
 \quad 70\% = x \text{ kg}
 \end{array}$$

$$x = \frac{1,5 \cdot 70}{100} = \underline{\underline{1,05 \text{ kg Mandeln}}}$$

$$\begin{array}{r}
 1,500 \text{ kg Edelmazipanmasse} \\
 - 1,050 \text{ kg Mandeln} \\
 \hline
 = 0,450 \text{ kg Zucker}
 \end{array}$$

3

Nugatmasse	250 g	· 6 =	1 500 g
Marzipanroh.	400 g	· 6 =	2 400 g
Puderzucker	200 g	· 6 =	1 200 g
Cognac	20 ml	· 6 =	120 ml
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>			
Rezeptur	870 g		

$$870 \text{ g} : 75 \text{ Stück} = 11,6 \text{ g/Stück}$$

$$450 \cdot 11,6 \text{ g} = 5\,220 \text{ g}$$

$$\text{Schlüsselzahl} = 5\,220 : 870 = 6 \quad \text{oder} \quad 450 : 75 = 6$$

4 $600 \text{ g} : 2 = 300 \text{ g}$ Mandeln werden ersetzt

$$60\% = 300 \text{ g}$$

$$100\% = x \text{ g}$$

$$x = \frac{300 \cdot 100}{60} = 500 \text{ g Marzipanrohmasse } 60/40$$

$$\begin{array}{r}
 500 \text{ g Marzipanrohmasse} \\
 - 300 \text{ g Mandeln} \\
 \hline
 = 200 \text{ g Zucker in der Marzipanrohmasse}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 500 \text{ g Zucker (lt. Rezept)} \\
 - 200 \text{ g Zucker (in der MRM)} \\
 \hline
 = 300 \text{ g Zuckerzugabe}
 \end{array}$$

Mandeln	600 g – 300 g	= 300 g
Marzipanrohmasse	60/40	= 500 g
Puderzucker		= 300 g
Eiweiß		= 4 Stück
Puderzucker zum Bestreuen		= 100 g

17.4 Herstellung von Speiseeis

Seite 184 **1** a) $30\% = 84 \text{ Mio } \ell$
 $100\% = x \text{ Mio } \ell$

$$x = \frac{84 \cdot 100}{30} = \underline{\underline{280 \text{ Mio } \ell}}$$

$$22\% = 87 \text{ Mio } \ell$$

$$100\% = x \text{ Mio } \ell$$

$$x = \frac{87 \cdot 100}{22} = \underline{\underline{395,45 \text{ Mio } \ell}}$$

b) $1,6 \ell = 1,0 \text{ kg}$
 $87\,000\,000,0 \ell = x \text{ kg}$

$$x = \frac{1 \cdot 87\,000\,000 \cdot 100}{1,6} = \underline{\underline{54\,375\,000 \text{ kg} = 54,375 \text{ Mio kg}}}$$

2 a) 850 g Milch
 150 g Kondensmilch
 250 g Zucker
 300 g Vollei
 35 g Eigelb
 50 g Nussmark
 1 g Kochsalz
 3 g Vanilleschote
 3 g Zimt
 50 g Rum
 + 75 g geröstete Nüsse
 = 1767 g

$$\begin{array}{l} 100,0\% = 1\,767 \text{ g} \\ 0,6\% = x \text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,767 \cdot 0,6}{100} = \underline{\underline{10,6 \text{ g Johannisbrotkernmehl}}}$$

b) $1,000 \text{ kg} = 1,75 \ell$
 $1,767 \text{ kg} = x \ell$

$$x = \frac{1,75 \cdot 1,767}{1} = \underline{\underline{3,09 \ell}}$$

3 $100,00\% = 2,5 \text{ kg}$
 $0,15\% = x \text{ kg}$

$$x = \frac{2,5 \cdot 0,15}{100} = \underline{\underline{0,00\,375 \text{ kg} = 3,75 \text{ g Agar-Agar}}}$$

4 a) + b)

		Schlüsselzahl		
Erdbeermark	800 g	· 2,41 =	1 928 g	(· 2,4 = 1 920 g)
Erdbeerstücke	200 g	· 2,41 =	482 g	(· 2,4 = 480 g)
Vollmilch	3 500 g	· 2,41 =	8 435 g	(· 2,4 = 8 400 g)
Kondensmilch	1 200 g	· 2,41 =	2 892 g	(· 2,4 = 2 880 g)
Zucker	1 200 g	· 2,41 =	2 892 g	(· 2,4 = 2 880 g)
Butter	700 g	· 2,41 =	1 687 g	(· 2,4 = 1 680 g)
Gelatine	45 g	· 2,41 =	108 g	(· 2,4 = 108 g)
Rezeptur	7 645 g		18 424 g	(= 18 348 g)

a) Fettanteil Milch:

$$\begin{array}{r} 100,0\% = 3\,500\text{ g} \\ \hline 3,5\% = x\text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{3\,500 \cdot 3,5}{100} = 122,5\text{ g Fett}$$

Fettanteil Kondensmilch:

$$\begin{array}{r} 100\% = 1\,200\text{ g} \\ \hline 10\% = x\text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{1\,200 \cdot 10}{100} = 120\text{ g Fett}$$

Fettanteil Butter:

$$\begin{array}{r} 100,0\% = 700\text{ g} \\ \hline 82,5\% = x\text{ g} \end{array}$$

$$x = \frac{700 \cdot 82,5}{100} = 577,5\text{ g Fett}$$

$$\text{Fettmenge im Eismix} = 122,5\text{ g} + 120\text{ g} + 577\text{ g} = \underline{\underline{820\text{ g}}}$$

$$\begin{array}{r} 7\,645\text{ g} = 100\% \\ \hline 820\text{ g} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 820}{7\,645} = 10,73\% \quad \text{Die Anforderungen sind erfüllt.}$$

b) 250 Port. · 125 ml = 31,25 ℓ

$$\begin{array}{r} 1,70\text{ ℓ} = 1\text{ kg} \\ \hline 31,25\text{ ℓ} = x\text{ kg} \end{array}$$

$$x = \frac{1 \cdot 31,25}{1,7} = 18,382\text{ kg Eismix}$$

$$\text{Schlüsselzahl} = 18,382\text{ kg} : 7,645\text{ kg} = 2,4044 \rightarrow 2,41$$

Anmerkung: Nach den Rechenregeln müsste hier abgerundet werden (auf 2,404 oder gar 2,4); in der Praxis ist es jedoch sinnvoll aufzurunden.

18 Die Kalkulation

18.1 Berechnen des Ladenpreises

Seite 187 **1**

Materialkosten	1,02 €
+ Betriebskosten	3,56 €
= Selbstkosten	4,58 €
+ 29% Risiko und Gewinn	1,33 €
= Nettoverkaufspreis	5,91 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,41 €
= Bruttoverkaufspreis	6,32 €

2

Materialkosten	58,24 €
+ Betriebskosten	192,45 €
= Selbstkosten	250,69 €
+ 27,5% Risiko und Gewinn	68,94 €
= Nettoverkaufspreis	319,63 €
+ 7% Mehrwertsteuer	22,37 €
= Bruttoverkaufspreis	342,00 €

Bruttoverkaufspreis für 0,75 kg Roggenmischbrot:

$$95,00 \text{ kg} = 342,00 \text{ €}$$

$$0,75 \text{ kg} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{342,00 \cdot 0,75}{95} = \underline{\underline{2,70 \text{ €}}}$$

Seite 188 **3**

Materialkosten	119,00 €
+ Betriebskosten (55,80 €/Std. · 6,8 Std.)	379,44 €
= Selbstkosten	498,44 €
+ 20% Risiko und Gewinn	99,69 €
= Nettoverkaufspreis	598,13 €
+ 7% Mehrwertsteuer	41,87 €
= Bruttoverkaufspreis	640,00 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Brötchen:

$$640,00 \text{ €} : 3\ 200 = \underline{\underline{0,20 \text{ €}}}$$

4

Materialkosten	7,38 €
+ 350% Betriebskosten	25,83 €
= Selbstkosten	33,21 €
+ 35% Risiko und Gewinn	11,62 €
= Nettoverkaufspreis	44,83 €
+ 7% Mehrwertsteuer	3,14 €
= Bruttoverkaufspreis	47,97 €

Bruttoverkaufspreis für 100 g Pralinen:

$$1\ 000\text{ g} = 47,97\ \text{€}$$

$$100\text{ g} = x\ \text{€}$$

$$x = \frac{47,97 \cdot 100}{1\ 000} = \underline{\underline{4,80\ \text{€}}}$$

5	Materialkosten	17,67 €
	+ 264% Betriebskosten	46,65 €
	= Selbstkosten	64,32 €
	+ 27,5% Risiko und Gewinn	17,69 €
	= Nettoverkaufspreis	82,01 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	5,74 €
	= Bruttoverkaufspreis	87,75 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Berliner Landbrot:

$$87,75\ \text{€} : 45 = \underline{\underline{1,95\ \text{€}}}$$

6	Materialkosten	84,15 €
	+ Betriebskosten (4,4Std. · 53,70 €/Std.)	236,28 €
	= Selbstkosten	320,43 €
	+ 33% Risiko und Gewinn	105,74 €
	= Nettoverkaufspreis	426,17 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	29,83 €
	= Bruttoverkaufspreis	456,00 €

Bruttoverkaufspreis (Ladenpreis) für 0,5 kg Sonnenbrot:

$$120,0\ \text{kg} = 456,00\ \text{€}$$

$$0,5\ \text{kg} = x\ \text{€}$$

$$x = \frac{456,00 \cdot 0,5}{120} = \underline{\underline{1,90\ \text{€}}}$$

7 Verkaufspreis im Hauptgeschäft:

	Selbstkosten	14,38 €
	+ 30% (10% + 20%) Risiko und Gewinn	4,31 €
	= Nettoverkaufspreis	18,69 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	1,31 €
	= Bruttoverkaufspreis	20,00 €

Verkaufspreis in den Filialen:

	Selbstkosten	14,38 €
	+ 40% (20% + 20%) Risiko und Gewinn	5,75 €
	= Nettoverkaufspreis	20,13 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	1,41 €
	= Bruttoverkaufspreis	21,54 €

8	Materialkosten	205,19 €
	+ Betriebskosten	623,38 €
	= Selbstkosten	828,57 €
	+ 34% Risiko und Gewinn	281,71 €
	= Nettoverkaufspreis	1 110,28 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	77,72 €
	= Bruttoverkaufspreis	1 188,00 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Brötchen:

$$1\,188,00\text{ €} : 3\,600 = \underline{\underline{0,33\text{ €}}}$$

9 a)	Materialkosten	6,18 €
	+ 315% Betriebskosten	19,47 €
	= Selbstkosten	25,65 €
	+ 39,5% Risiko und Gewinn	10,13 €
	= Nettoverkaufspreis	35,78 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	2,50 €
	= Bruttoverkaufspreis	38,28 €

b) Bruttoverkaufspreis für 1 Tortenstück:

$$38,28\text{ €} : 16 = \underline{\underline{2,39\text{ €}}} = 2,40\text{ € in der Praxis}$$

10	Selbstkosten	517,56 €
	+ 32% Risiko und Gewinn	165,62 €
	= Nettoverkaufspreis	683,18 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	47,82 €
	= Bruttoverkaufspreis	731,00 €

Berechnung der Brötchenanzahl:

$$121,5\text{ kg} = 121\,500\text{ g}$$

$$45\text{ g} = 1\text{ Brötchen}$$

$$121\,500\text{ g} = x\text{ Brötchen}$$

$$x = \frac{1 \cdot 121\,500}{45} = 2\,700\text{ Brötchen}$$

Bruttoverkaufspreis für 1 Brötchen:

$$731,00\text{ €} : 2\,700 = \underline{\underline{0,27\text{ €}}}$$

11	Materialkosten (6,12 € + 4,47 € + 1,75 €)	12,34 €
	+ Betriebskosten	48,83 €
	= Selbstkosten	61,17 €
	+ 37,5% Risiko und Gewinn	22,94 €
	= Nettoverkaufspreis	84,11 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	5,89 €
	= Bruttoverkaufspreis	90,00 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Gebäckstück:

$$90,00 \text{ €} : 75 = \underline{1,20 \text{ €}}$$

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

$$90 \text{ Stücke} = 58,60 \text{ €}$$

$$75 \text{ Stücke} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{58,60 \cdot 75}{90} = 48,83 \text{ €}$$

12 Materialkosten ohne Sieden und Herrichten	30,56 €
Materialk. Siedef. (480 · 0,005 kg · 2,90 €/kg)	6,96 €
Materialk. Marm. (480 · 0,01 kg · 2,80 €/kg)	13,44 €
Materialk. Dekors. (480 · 0,01 kg · 1,10 €/kg)	5,28 €
<hr/> Materialkosten gesamt	56,24 €

Materialkosten	56,24 €
+ Betriebskosten (52,40 €/Std. · 4 Std.)	209,60 €
<hr/> = Selbstkosten	265,84 €
+ 35% Risiko und Gewinn	93,04 €
<hr/> = Nettoverkaufspreis	358,88 €
+ 7% Mehrwertsteuer	25,12 €
<hr/> = Bruttoverkaufspreis	384,00 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Berliner Pfannkuchen:

$$384,00 \text{ €} : 480 = \underline{0,80 \text{ €}}$$

Seite 189 **13** a)

Mehl	(1,000 kg · 0,44 €/kg)	0,44 €
Milch	(0,600 kg · 0,72 €/kg)	0,43 €
Butter	(0,100 kg · 3,50 €/kg)	0,35 €
Eier	(2 Stück · 0,30 €/Stück)	0,60 €
Zucker	(0,125 kg · 1,08 €/kg)	0,14 €
Salz	(0,015 kg · 0,30 €/kg)	0,00 € (rechn.! ≈ 0,01)
Hefe	(0,060 kg · 3,60 €/kg)	0,22 €
<hr/> Materialkosten (2,000 kg)		2,18 €

$$2 \text{ kg Rezeptur} = 2,18 \text{ €}$$

$$1 \text{ kg Rezeptur} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,18 \cdot 1}{2} = \underline{1,09 \text{ €}}$$

b) Berechnung der benötigten Hefeteigmenge:

$$0,75 \text{ kg Plunderteig} = 0,5 \text{ kg Hefeteig}$$

$$1,00 \text{ kg Plunderteig} = x \text{ kg Hefeteig}$$

$$x = \frac{0,5 \cdot 1}{0,75} = 0,667 \text{ kg}$$

Berechnung der benötigten Menge Ziehmargarine:

0,500 kg Hefeteig = 0,250 kg Ziehmargarine

0,667 kg Hefeteig = x kg Ziehmargarine

$$x = \frac{0,25 \cdot 0,667}{0,5} = 0,334 \text{ kg}$$

Berechnung der Materialkosten für 1 kg Plunderteig:

Hefeteig (0,667 kg · 1,09 €/kg)	0,73 €
+ Ziehmargarine (0,334 kg · 2,90 €/kg)	0,97 €
<u>Materialkosten</u>	<u>1,70 €</u>

c) Materialkosten	1,70 €
+ 425% Betriebskosten	7,23 €
= Selbstkosten	8,93 €
+ 47,5% Risiko und Gewinn	4,24 €
= Nettoverkaufspreis	13,17 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,92 €
= Bruttoverkaufspreis	14,09 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Plunderstück:

$$14,09 \text{ €} : 12 = \underline{\underline{1,17 \text{ €}}}$$

14 a) Vielfaches der Rezepturmenge: 32 kg Mehl : 1,6 kg Mehl = 20

Mehl	(1,60 kg · 20)	32,0 kg
Wasser	(1,00 kg · 20)	20,0 kg
Hefe	(0,04 kg · 20)	0,8 kg
Salz	(0,03 kg · 20)	0,6 kg
Backmittel	(0,03 kg · 20)	0,6 kg
<u>Rohstoffmenge</u>		<u>54,0 kg</u>

b) Mehl	(32 kg · 0,427 €/kg)	13,66 €
Wasser	---	
Hefe	(0,8 kg · 3,40 €/kg)	2,72 €
Salz	(0,6 kg · 0,30 €/kg)	0,18 €
Backmittel	(0,6 kg · 3,65 €/kg)	2,19 €
<u>Materialkosten</u>		<u>18,75 €</u>

c) 30 Brötchen = 1,5 kg Rezepturgewicht

540 Brötchen = x kg Rezepturgewicht

$$x = \frac{1,5 \cdot 540}{30} = 27 \text{ kg}$$

54 kg Rezeptur = 18,75 €

27 kg Rezeptur = x €

$$x = \frac{18,75 \cdot 27}{54} = \underline{\underline{9,38 \text{ €}}}$$

d) Materialkosten	9,38 €
+ 675% Betriebskosten	63,32 €
= Selbstkosten	72,70 €
+ 45% Risiko und Gewinn	32,72 €
= Nettoverkaufspreis	105,42 €
+ 7% Mehrwertsteuer	7,38 €
= Bruttoverkaufspreis	112,80 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Brötchen:

$$112,80 \text{ €} : 540 = \underline{\underline{0,21 \text{ €}}}$$

15 Materialkosten	5,94 €
+ Betriebskosten	50,59 €
= Selbstkosten	56,53 €
+ 24% Risiko und Gewinn	13,57 €
= Nettoverkaufspreis	70,10 €
+ 7% Mehrwertsteuer	4,91 €
= Bruttoverkaufspreis	75,01 €

Verkaufspreis für 1 Schweinsohr:

$$75,01 \text{ €} : 60 \text{ Stück} = \underline{\underline{1,25 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung zu den Materialkosten:

Blätterteig (2,0 kg · 2,70 €/kg)	5,40 €
Zucker (0,5 kg · 1,08 €/kg)	0,54 €
Materialkosten (für 60 Stück)	5,94 €

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

$$60 \text{ Minuten} = 54,20 \text{ €}$$

$$56 \text{ Minuten} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{54,20 \cdot 56}{60} = 50,59 \text{ €}$$

16 Materialkosten	39,85 €
+ Betriebskosten	208,27 €
= Selbstkosten	248,12 €
+ 32,5% Risiko und Gewinn	80,64 €
= Nettoverkaufspreis	328,76 €
+ 7% Mehrwertsteuer	23,01 €
= Bruttoverkaufspreis (110 Brote)	351,77 €

Verkaufspreis für 1 Bauernbrot:

$$351,77 \text{ €} : 110 \text{ Stück} = \underline{\underline{3,20 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung zu den Materialkosten:

Weizenmehl	(36,0 kg · 42,10 €/100 kg)	15,16 €
Roggenmehl	(24,0 kg · 46,05 €/100 kg)	11,05 €
Salz	(1,2 kg · 27,00 €/100 kg)	0,32 €
Hefe	(2,4 kg · 3,20 €/kg)	7,68 €
Backmittel	(1,2 kg · 4,70 €/kg)	5,64 €
<hr/>		
Materialkosten (für 60,0 kg Mehl)		39,85 €

Nebenrechnung zur Berechnung der Anzahl der Brote über die Gebäckausbeute:

100 kg Mehl = 137,5 kg Gebäck

60 kg Mehl = x kg Gebäck

$$x = \frac{137,5 \cdot 60}{100} = 82,5 \text{ kg Gebäck}$$

82,5 kg Gebäck : 0,750 kg/Brot = 110 Brote

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

110 Brote · 2 Minuten/Brot = 220 Minuten

60 Minuten = 56,80 €

220 Minuten = x €

$$x = \frac{56,80 \cdot 220}{60} = 208,27 \text{ €}$$

17 Materialkosten	34,21 €
+ Betriebskosten	182,00 €
= Selbstkosten	216,21 €
+ 24% Risiko und Gewinn	51,89 €
= Nettoverkaufspreis	268,10 €
+ 7% Mehrwertsteuer	18,77 €
= Bruttoverkaufspreis (80 Brote)	286,87 €

Verkaufspreis für 1 Landbrot:

286,87 € : 80 Brote = 3,59 €

Nebenrechnung zu den Materialkosten:

Roggenmehl	(49,00 kg · 42,20 €/100 kg)	20,68 €
Weizenmehl	(21,00 kg · 40,70 €/100 kg)	8,55 €
Hefe	(1,05 kg · 3,80 €/kg)	3,99 €
Salz	(1,40 kg · 0,27 €/kg)	0,38 €
Streu-/Wirkm.	(1,25 kg · 0,49 €/kg)	0,61 €
<hr/>		
Materialkosten (für 70,0 kg Mehl)		34,21 €

Nebenrechnung zur Berechnung der Anzahl der Brote über die Gebäckausbeute:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg Mehl} = 143 \text{ kg Gebäck} \\ \underline{70 \text{ kg Mehl} = x \text{ kg Gebäck}} \end{array}$$

$$x = \frac{143 \cdot 70}{100} = 100,1 \text{ kg}$$

$$100,1 \text{ kg Gebäck} : 1,25 \text{ kg/Brot} = 80,08 \text{ Brote} = 80 \text{ Brote}$$

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

$$\begin{array}{l} 60 \text{ Minuten} = 54,60 \text{ €} \\ \underline{200 \text{ Minuten} = x \text{ €}} \end{array}$$

$$x = \frac{54,60 \cdot 200}{60} = 182,00 \text{ €}$$

Seite 190	18	Milch	(3,00 l · 0,65 €/l)	1,95 €
		Backmargarine	(0,75 kg · 2,15 €/kg)	1,61 €
		Weizenmehl	(1,68 kg · 0,37 €/kg)	0,62 €
		Salz	(0,05 kg · 0,29 €/kg)	0,01 €
		Sahne	(9,00 l · 2,50 €/l)	22,50 €
		Zucker	(0,24 kg · 0,90 €/kg)	0,22 €
		Gelatine	(0,27 kg · 9,45 €/kg)	2,55 €
		Materialkosten		29,46 €

Materialkosten	29,46 €
+ Betriebskosten (130 · 53,30 : 60)	115,48 €
= Selbstkosten	144,94 €
+ 45% Risiko und Gewinn	65,22 €
= Nettoverkaufspreis	210,16 €
+ 7% Mehrwertsteuer	14,71 €
= Bruttoverkaufspreis (80 Brote)	224,87 €

Verkaufspreis für 1 Schwan:

$$224,87 \text{ €} : 150 \text{ Stück} = \underline{\underline{1,50 \text{ €}}}$$

19	Butter	(0,500 kg · 3,60 €/kg)	1,80 €
	Zucker	(0,400 kg · 0,90 €/kg)	0,36 €
	Ei		0,25 €
	Weizenmehl	(0,800 kg · 0,37 €/kg)	0,30 €
	Aroma	(0,025 kg · 14,75 €/kg)	0,37 €
	Hefefeinteig	(2,125 kg · 1,30 €/500 g)	5,53 €
	Materialkosten		8,61 €

Materialkosten	8,61 €
+ Betriebskosten (32 · 54,00 € : 60)	28,80 €
= Selbstkosten	37,41 €
+ 42,5% Risiko und Gewinn	15,90 €
= Nettoverkaufspreis	53,31 €
+ 7% Mehrwertsteuer	3,73 €
= Bruttoverkaufspreis	57,04 €

Verkaufspreis für 1 Stück Butterstreuselkuchen:

$$57,04 \text{ €} : 60 \text{ Stücke} = \underline{\underline{0,95 \text{ €}}}$$

18.2 Berechnen des Café-Preises

Seite 191	1	Materialkosten	7,10 €
		+ 325% Betriebskosten	23,08 €
		= Selbstkosten	30,18 €
		+ 27,5% Risiko und Gewinn	8,30 €
		= Nettoverkaufspreis (Laden)	38,48 €
		+ 18% Café-Aufschlag	6,93 €
		= Nettoverkaufspreis (Café)	45,41 €
		+ 19% Mehrwertsteuer	8,63 €
		= Bruttoverkaufspreis (Café)	54,04 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$54,04 \text{ €} : 32 = 1,69 \text{ €}$$

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück inkl. Schlagsahne:

	Bruttoverkaufspreis	1,69 €
	+ Schlagsahne	0,80 €
	= Bruttoverkaufspreis inkl. Sahne	2,49 €

2	Materialkosten	6,13 €
	+ Betriebskosten	20,09 €
	= Selbstkosten	26,22 €
	+ 37,5% Risiko und Gewinn	9,83 €
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	36,05 €
	+ 21% Café-Aufschlag	7,57 €
	= Nettoverkaufspreis (Café)	43,62 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	8,29 €
	= Bruttoverkaufspreis (Café)	51,91 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$51,91 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{3,24 \text{ €}}}$$

Anmerkung: In der Praxis wird der Betrag sinnvoll gerundet.

Nebenrechnung:

$$\text{Betriebskosten: } \frac{22}{60} \text{ Std.} \cdot 54,80 \text{ €/Std.} = 20,09 \text{ €}$$

Seite 192 **3**

Materialkosten	24,59 €
+ 325% Betriebskosten	79,92 €
= Selbstkosten	104,51 €
+ 30% Risiko und Gewinn	31,35 €
= Nettoverkaufspreis (Laden)	135,86 €
+ 17% Café-Aufschlag	23,10 €
= Nettoverkaufspreis (Café)	158,96 €
+ 19% Mehrwertsteuer	30,20 €
= Bruttoverkaufspreis	189,16 €

Bruttoverkaufspreis für 125 g Baumkuchen:

$$\begin{aligned} 5 \text{ 250 g} &= 189,16 \text{ €} \\ 125 \text{ g} &= x \text{ €} \end{aligned}$$

$$x = \frac{189,16 \cdot 125}{5 \text{ 250}} = \underline{\underline{4,50 \text{ €}}}$$

4 a)

Materialkosten	1,54 €
+ Betriebskosten	4,36 €
= Selbstkosten	5,90 €
+ 34% Risiko und Gewinn	2,01 €
= Nettoverkaufspreis	7,91 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,55 €
= Bruttoverkaufspreis (Ladenpreis)	<u>8,46 €</u>

b)

Nettoverkaufspreis (Laden)	7,91 €
+ 57% Café-Aufschlag	4,51 €
= Nettoverkaufspreis (Café)	12,42 €
+ 19% Mehrwertsteuer	2,36 €
= Bruttoverkaufspreis (Café)	14,78 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$14,78 \text{ €} : 15 = \underline{\underline{0,99 \text{ €}}}$$

5

1 Mürbeteigboden	0,90 €
70 g Aprikosenkonfitüre (0,07 kg · 1,95 €/kg)	0,14 €
1 Biskuitboden	1,74 €
750 g Butter (0,75 kg · 3,49 €/kg)	2,62 €
160 g Kuvertüre (0,16 kg · 5,49 €/kg)	0,88 €
30 g Mandeln, gehobelt (0,03 kg · 6,50 €/kg)	0,20 €
Materialkosten	6,48 €

Materialkosten	6,48 €
+ Betriebskosten	15,47 €
= Selbstkosten	21,95 €
+ 36% Risiko und Gewinn	7,90 €
= Nettoverkaufspreis (Laden)	29,85 €
+ 24% Café-Aufschlag	7,16 €
= Nettoverkaufspreis (Café)	37,01 €
+ 19% Mehrwertsteuer	7,03 €
= Bruttoverkaufspreis (Café)	44,04 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$44,04 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{2,75 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$\text{Betriebskosten: } \frac{17}{60} \text{ Std.} \cdot 54,60 \text{ €/Std.} = 15,47 \text{ €}$$

6	1	Wiener Boden	1,95 €
	0,800 l	Sahne (0,8 l · 2,25 €/l)	1,80 €
	0,075 kg	Zucker (0,075 kg · 0,90 €/kg)	0,07 €
	0,100 kg	Nüsse, gehackt (0,1 kg · 6,00 €/kg)	0,60 €
	0,100 kg	Nussnugat (0,1 kg · 4,75 €/kg)	0,48 €
		Dekormaterial	0,96 €
		<hr/> Materialkosten	<hr/> 5,86 €
		Materialkosten	5,86 €
		+ 285% Betriebskosten	16,70 €
		= Selbstkosten	22,56 €
		+ 30% Risiko und Gewinn	6,77 €
		= Nettoverkaufspreis (Laden)	29,33 €
		+ 19% Café-Aufschlag	5,57 €
		= Nettoverkaufspreis (Café)	34,90 €
		+ 19% Mehrwertsteuer	6,63 €
		= Bruttoverkaufspreis (Café)	41,53 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$41,53 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{2,60 \text{ €}}}$$

7	Bruttoverkaufspreis (Laden)	2,10 € = 107%	
	- 7% Mehrwertsteuer (Laden)	0,14 € = 7%	
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	1,96 € = 100% / 100%	
	+ 22% Café-Aufschlag	0,43 € = 22%	
	= Nettoverkaufspreis (Café)	2,39 €	122% / 100%
	+ 19% Mehrwertsteuer (Café)	0,45 €	19%
	= Bruttoverkaufspreis (Café)	2,84 €	119%

Nebenrechnung:

$$107\% = 2,10 \text{ €}$$

$$\underline{\quad} 7\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,10 \cdot 7}{107} = \underline{\underline{0,14 \text{ €}}}$$

- B** Bruttoverkaufspreis (Laden) für 1 Käsekuchenstück
 25,20 € : 14 = 1,80 €

Bruttoverkaufspreis (Laden)	1,80 € = 107%	
- 7% Mehrwertsteuer (Laden)	0,12 € = 7%	
= Nettoverkaufspreis (Laden)	1,68 € = 100% / 100%	
+ 20% Café-Aufschlag	0,34 € = 20%	
= Nettoverkaufspreis (Café)	2,02 €	120% / 100%
+ 19% Mehrwertsteuer (Café)	0,38 €	19%
= Bruttoverkaufspreis (Café)	2,40 €	119%

Nebenrechnung:

$$107\% = 1,80 \text{ €}$$

$$\underline{7\% = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{1,80 \cdot 7}{107} = 0,12 \text{ €}$$

Ergebnis: Der Café-Preis für ein Stück Kuchen beträgt 2,40 €.

- 9** Bruttoverkaufspreis (Café) (1,50 € – 0,65 €) 0,85 € = 119%
 - 19% Mehrwertsteuer (Café) 0,14 € = 19%
 = Nettoverkaufspreis (Café) 0,71 € = 100%

Bruttoverkaufspreis (Laden)	0,35 € = 107%
- Mehrwertsteuer (Laden)	0,02 € = 7%
= Nettoverkaufspreis (Laden)	0,33 € = 100%

Nettoverkaufspreis (Café)	0,71 €
= Nettoverkaufspreis (Laden)	0,33 €
= Café-Aufschlag	0,38 €

$$0,33 \text{ €} = 100\%$$

$$\underline{0,38 \text{ €} = x \%}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,38}{0,33} = \underline{\underline{115,2\% \text{ Café-Aufschlag}}}$$

Nebenrechnungen:

$$119\% = 0,85 \text{ €}$$

$$\underline{19\% = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{0,85 \cdot 19}{119} = 0,14 \text{ €}$$

$$107\% = 0,35 \text{ €}$$

$$\underline{7\% = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{0,35 \cdot 7}{107} = 0,02 \text{ €}$$

10	Bruttoverkaufspreis (Laden)	35,40 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer (Laden)	2,32 € = 7%
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	33,08 € = 100% / 100%
	+ 22% Café-Aufschlag	7,28 € = 22%
	= Nettoverkaufspreis (Café)	40,36 € = 122% / 100%
	+ 19% Mehrwertsteuer	7,67 € = 19%
	= Bruttoverkaufspreis (Café)	48,03 € = 119%

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$48,03 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{3,00 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$107\% = 35,40 \text{ €}$$

$$\underline{\quad 7\% = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{35,40 \cdot 7}{107} = 2,32 \text{ €}$$

11	Bruttoverkaufspreis (Laden)	20,50 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	1,34 € = 7%
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	19,16 € = 100% / 100%
	+ 35% Café-Aufschlag	6,71 € = 35%
	= Nettoverkaufspreis (Café)	25,87 € = 135% / 100%
	+ 19% Mehrwertsteuer	4,92 € = 19%
	= Bruttoverkaufspreis (Café)	30,79 € = 119%

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück:

$$30,79 \text{ €} : 14 = \underline{\underline{2,20 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung:

$$107\% = 20,50 \text{ €}$$

$$\underline{\quad 7\% = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{20,50 \cdot 7}{107} = 1,34 \text{ €}$$

12	Bruttoverkaufspreis (Café)	2,90 € = 119%
	- 19% Mehrwertsteuer	0,46 € = 19%
	= Nettoverkaufspreis (Café)	2,44 € = 100%
	Bruttoverkaufspreis (Laden)	2,40 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,16 € = 7%
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	2,24 € = 100%
	Nettoverkaufspreis (Café)	2,44 €
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	2,24 €
	= Café-Aufschlag	0,20 €

$$2,24 \text{ €} = 100\%$$

$$0,20 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,20}{2,24} = 8,9\% = \underline{\underline{8,9 \text{ Café-Aufschlag}}}$$

Nebenrechnungen:

$$119\% = 2,90 \text{ €}$$

$$19\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,90 \cdot 19}{119} = 0,46 \text{ €}$$

$$107\% = 2,40 \text{ €}$$

$$7\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,40 \cdot 7}{107} = 0,16 \text{ €}$$

18.3 Die Rückkalkulation

Seite 194 **1** a) $107\% = 139,80 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{139,8 \cdot 100}{107} = 130,65 \text{ €}$$

Nettoverkaufspreis	130,65 €
+ 7% Mehrwertsteuer	9,15 €
= Bruttoverkaufspreis	139,80 €

b) $107\% = 374 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{374 \cdot 100}{107} = 349,53 \text{ €}$$

Nettoverkaufspreis	349,53 €
+ 7% Mehrwertsteuer	24,47 €
= Bruttoverkaufspreis	374,00 €

c) $107\% = 270,30 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{270,3 \cdot 100}{107} = 252,62 \text{ €}$$

Nettoverkaufspreis	252,62 €
+ 7% Mehrwertsteuer	17,68 €
= Bruttoverkaufspreis	270,30 €

d) $107\% = 172 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{172 \cdot 100}{107} = 160,75 \text{ €}$$

Nettoverkaufspreis	160,75 €
+ 7% Mehrwertsteuer	11,25 €
= Bruttoverkaufspreis	172,00 €

2 a)

Materialkosten	4,63 € =	100%
+ 230% Betriebskosten	10,65 € =	230%
= Selbstkosten	15,28 € =	100% / 330%
+ 22% Risiko und Gewinn	3,36 € =	22%
= Nettoverkaufspreis	18,64 € =	100% / 122%
+ 7% Mehrwertsteuer	1,31 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	19,95 € =	107%

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 4,63 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$107\% = 19,95 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{19,95 \cdot 100}{107} = 18,64 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$122\% = 18,64 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{18,64 \cdot 100}{122} = 15,28 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

$330\% = 15,28 \text{ €}$
 $100\% = x \text{ €}$

$$x = \frac{15,28 \cdot 100}{330} = \underline{\underline{4,63 \text{ €}}}$$

b)

Materialkosten	0,55 € =	100%
+ 240% Betriebskosten	1,31 € =	240%
= Selbstkosten	1,86 € =	100% / 340%
+ 25% Risiko und Gewinn	0,47 € =	25%
= Nettoverkaufspreis	2,33 € =	100% / 125%
+ 7% Mehrwertsteuer	0,16 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	2,49 € =	107%

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 0,55 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 2,49 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,49 \cdot 100}{107} = 2,33 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$125\% = 2,33 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,33 \cdot 100}{125} = 1,86 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

$$340\% = 1,86 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,86 \cdot 100}{340} = \underline{\underline{0,55 \text{ €}}}$$

c)	Materialkosten	0,45 € =	100%
	+ 210% Betriebskosten	0,95 € =	210%
	= Selbstkosten	1,40 € =	100% / 310%
	+ 20% Risiko und Gewinn	0,28 € =	20%
	= Nettoverkaufspreis	1,68 € =	100% / 120%
	+ 7% Mehrwertsteuer	0,12 € =	7%
	= Bruttoverkaufspreis	1,80 € =	107%

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 0,45 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 1,80 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,8 \cdot 100}{107} = 1,68 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$120\% = 1,68 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,68 \cdot 100}{120} = 1,40 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

$$310\% = 1,40 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,4 \cdot 100}{310} = \underline{\underline{0,45 \text{ €}}}$$

d) Materialkosten	6,58 € =	100%
+ 260% Betriebskosten	17,11 € =	260%
= Selbstkosten	23,69 € =	100% / 360%
+ 16% Risiko und Gewinn	3,79 € =	16%
= Nettoverkaufspreis	27,48 € =	100% / 116%
+ 7% Mehrwertsteuer	1,92 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	29,40 € =	107%

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 6,58 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 29,40 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{29,4 \cdot 100}{107} = 27,48 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$116\% = 27,48 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{27,48 \cdot 100}{116} = 23,69 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

$$360\% = 23,69 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{23,69 \cdot 100}{360} = \underline{\underline{6,58 \text{ €}}}$$

3 Bruttoverkaufspreis für 450 Brötchen:

$$0,65 \text{ €} \cdot 450 = 292,50 \text{ €}$$

Materialkosten	36,67 €	
+ Betriebskosten	169,64 €	
= Selbstkosten	206,31 € =	100,0%
+ 32,5% Risiko und Gewinn	67,05 € =	32,5%
= Nettoverkaufspreis	273,36 € =	100% / 132,5%
+ 7% Mehrwertsteuer	19,14 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	292,50 € =	107%

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 36,67 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 292,50 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{292,50 \cdot 100}{107} = 273,36 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$132,5\% = 273,36 \text{ €}$$

$$100,0\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{273,36 \cdot 100}{132,5} = 206,31 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

Selbstkosten	206,31 €
– Betriebskosten	169,64 €
= Materialkosten	36,67 €

4 Materialkosten	0,27 €	
+ Betriebskosten	0,89 €	
= Selbstkosten	1,16 €	= 100%
+ 20% Risiko und Gewinn	0,23 €	= 20%
= Nettoverkaufspreis	1,39 €	= 100% / 120%
+ 7% Mehrwertsteuer	0,10 €	= 7%
= Bruttoverkaufspreis	1,49 €	= 107%

Berechnung der zulässigen Herstellungszeit:

$$54,60 \text{ €} = 60 \text{ Minuten}$$

$$0,89 \text{ €} = x \text{ Minuten}$$

$$x = \frac{60 \cdot 0,89}{54,60} = \underline{\underline{0,98 \text{ Minuten}}}$$

Ergebnis: Rein rechnerisch darf die Herstellung eines Toastbrot
0,98 Minuten beanspruchen.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 1,49 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,49 \cdot 100}{107} = 1,39 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$120\% = 1,39 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,39 \cdot 100}{120} = 1,16 \text{ €}$$

Berechnung der Betriebskosten in €:

Selbstkosten	1,16 €
– Materialkosten	0,27 €
= Betriebskosten	0,89 €

5 Materialkosten	6,83 € =	100%
+ 325% Betriebskosten	22,20 € =	325%
= Selbstkosten	29,03 € =	100,0% / 425%
+ 23,6% Risiko und Gewinn	6,86 € =	23,6%
= Nettoverkaufspreis	35,89 € =	100% / 123,6%
+ 7% Mehrwertsteuer	2,51 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	38,40 € =	107%

Berechnung der Prozentanteile von Risiko und Gewinn:

$$29,03 \text{ €} = 100\%$$

$$6,86 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 6,86}{29,03} = \underline{\underline{23,6\%}}$$

Ergebnis: Der Anteil von Risiko und Gewinn beträgt 23,6%.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 38,40 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{38,40 \cdot 100}{107} = 35,89 \text{ €}$$

Berechnung des Anteils für Risiko und Gewinn in €:

Nettoverkaufspreis	35,89 €
– Selbstkosten	29,03 €
= Risiko und Gewinn	6,86 €

6 Materialkosten	7,12 €	
+ Betriebskosten	16,92 €	
= Selbstkosten	24,04 € =	100,0%
+ 46,2% Risiko und Gewinn	11,10 € =	46,2%
= Nettoverkaufspreis	35,14 € =	100% / 146,2%
+ 7% Mehrwertsteuer	2,46 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	37,60 € =	107%

Berechnung des Prozentanteils von Risiko und Gewinn:

$$24,04 \text{ €} = 100\%$$

$$11,10 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 11,10}{24,04} = \underline{\underline{46,2\%}}$$

Ergebnis: Der Anteil von Risiko und Gewinn beträgt 46,2%.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 37,60 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{37,60 \cdot 100}{107} = 35,14 \text{ €}$$

Berechnung der Betriebskosten:

$$\frac{18}{60} \text{ Std.} \cdot 56,40 \text{ €/Std.} = 16,92 \text{ €}$$

Berechnung des Anteils für Risiko und Gewinn in €:

Nettoverkaufspreis	35,14 €
– Selbstkosten	24,04 €
= Risiko und Gewinn	11,10 €

7 Bruttoverkaufspreis für 5 Kuchen:

$$12,90 \text{ €} \cdot 5 = 64,50 \text{ €}$$

Materialkosten	25,65 €	
+ Betriebskosten	29,50 €	
= Selbstkosten	55,15 €	= 100,0%
+ 9,3% Risiko und Gewinn	5,13 €	= 9,3%
= Nettoverkaufspreis	60,28 €	= 100% / 109,3%
+ 7% Mehrwertsteuer	4,22 €	= 7%
= Bruttoverkaufspreis	64,50 €	= 107%

Berechnung des Prozentanteils von Risiko und Gewinn:

$$55,15 \text{ €} = 100\%$$

$$5,13 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 5,13}{55,15} = \underline{\underline{9,3\%}}$$

Ergebnis: Der Anteil von Risiko und Gewinn beträgt 9,3%.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 64,50 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{64,5 \cdot 100}{107} = 60,28 \text{ €}$$

Berechnung des Anteils für Risiko und Gewinn in €:

Nettoverkaufspreis	60,28 €
– Selbstkosten	55,15 €
= Risiko und Gewinn	5,13 €

B	Materialkosten	5,24 €	
	+ Betriebskosten	18,61 €	
	= Selbstkosten	23,85 € =	100%
	+ 25% Risiko und Gewinn	5,96 € =	25%
	= Nettoverkaufspreis	29,81 € =	100% / 125%
	+ 7% Mehrwertsteuer	2,09 € =	7%
	= Bruttoverkaufspreis	31,90 € =	107%

Berechnung der zulässigen Herstellungszeit:

$$56,20 \text{ €} = 60 \text{ Minuten}$$

$$18,61 \text{ €} = x \text{ Minuten}$$

$$x = \frac{60 \cdot 18,61}{56,20} = \text{rd. } 19,87 \approx \underline{\underline{19,9 \text{ Minuten}}}$$

Ergebnis: Die Herstellung der Torte darf knapp 20 Minuten beanspruchen.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 31,90 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{31,90 \cdot 100}{107} = 29,81 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$125\% = 29,81 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{29,81 \cdot 100}{125} = 23,85 \text{ €}$$

Berechnung der Betriebskosten in €:

Selbstkosten	23,85 €
– Materialkosten	5,24 €
= Betriebskosten	18,61 €

Seite 195 **B** Bruttoverkaufspreis von 16 Broten:

$$1,89 \text{ €} \cdot 16 = 30,24 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

Weizenmehl	(5,50 kg · 0,39 €/kg)	2,15 €
Milch	(3,30 kg · 0,78 €/kg)	2,57 €
Hefe	(0,22 kg · 3,40 €/kg)	0,75 €
Salz	(0,10 kg · 0,29 €/kg)	0,03 €
Backmittel	(0,15 kg · 4,65 €/kg)	0,70 €
Materialkosten		6,20 €

Materialkosten	6,20 €		
+ Betriebskosten	18,90 €		
= Selbstkosten	25,10 €	=	100,0%
+ 12,6% Risiko und Gewinn	3,16 €	=	12,6%
= Nettoverkaufspreis	28,26 €	=	100% / 112,6%
+ 7% Mehrwertsteuer	1,98 €	=	7%
= Bruttoverkaufspreis	30,24 €	=	107%

Berechnung von Risiko und Gewinn in %:

$$25,10 \text{ €} = 100\%$$

$$3,16 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 3,16}{25,10} = \underline{\underline{12,6\%}}$$

Ergebnis: Der Anteil von Risiko und Gewinn beträgt 12,6.

Nebenrechnungen:

Berechnung der Betriebskosten:

$$\frac{21}{60} \text{ Std.} \cdot 47,90 \text{ €/Std.} = 18,90 \text{ €}$$

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 30,24 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{30,24 \cdot 100}{107} = 28,26 \text{ €}$$

Berechnung von Risiko und Gewinn in €:

Nettoverkaufspreis	28,26 €
– Selbstkosten	25,10 €
= Risiko und Gewinn	3,16 €

10 a) Bruttoverkaufspreis für 300 Brötchen:

$$0,40 \text{ €} \cdot 300 = 120,00 \text{ €}$$

Materialkosten	33,65 €	=	100%
+ 300% Betriebskosten	100,94* €	=	300%
= Selbstkosten	134,58 €	=	100% / 400%
+ 25% Risiko und Gewinn	33,64 €	=	25%
= Nettoverkaufspreis	168,22 €	=	100% / 125%
+ 7% Mehrwertsteuer	11,78 €	=	7%
= Bruttoverkaufspreis	180,00 €	=	107%

Ergebnis: Materialkosten für 300 Stück 6-Korn-Brötchen: 33,65 €.

* Durch Rundungen kommt es bei Rückkalkulationen hin und wieder zu Ungenauigkeiten.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 180 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{180 \cdot 100}{107} = 168,22 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$125\% = 168,22 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{168,22 \cdot 100}{125} = 134,58 \text{ €}$$

Berechnung der Materialkosten:

$$400\% = 134,58 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{134,58 \cdot 100}{400} = 33,65 \text{ €}$$

b) Bruttoverkaufspreis in der Einführungswoche für 300 Brötchen:

$$4 \text{ Brötchen} = 1,44 \text{ €}$$

$$300 \text{ Brötchen} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,99 \cdot 300}{4} = 149,25 \text{ €}$$

Materialkosten	33,65 € =	100%
+ 300% Betriebskosten	100,94 € =	300%
= Selbstkosten	134,58 € =	100,0% / 400%
+ 3,6% Risiko und Gewinn	4,91 € =	3,6%
= Nettoverkaufspreis	139,49 € =	100% / 103,6%
+ 7% Mehrwertsteuer	9,76 € =	7%
= Bruttoverkaufspreis	149,25 € =	107%

Berechnung von Gewinn und Risiko in €:

$$\text{Nettoverkaufspreis} \quad 139,49 \text{ €}$$

$$- \text{Selbstkosten} \quad 134,58 \text{ €}$$

$$= \text{Risiko und Gewinn} \quad 4,91 \text{ €}$$

Berechnung von Risiko und Gewinn in %:

$$134,58 \text{ €} = 100\%$$

$$4,91 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 4,91}{134,58} = \underline{\underline{3,6\%}}$$

Ergebnis: In der Einführungswoche beträgt der Anteil für Risiko und Gewinn 4,91 € oder 3,6%.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 149,25 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{149,25 \cdot 100}{107} = 139,49 \text{ €}$$

Vermischte Aufgaben zur Kalkulation

1	Materialkosten	36,43 €
	+ 375% Betriebskosten	136,61 €
	= Selbstkosten	173,04 €
	+ 28% Risiko und Gewinn	48,45 €
	= Nettoverkaufspreis	221,49 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	15,50 €
	= Bruttoverkaufspreis	236,99 €

Bruttoverkaufspreis eines 125-g-Päckchens:

$$8,500 \text{ kg} = 236,99 \text{ €}$$

$$0,125 \text{ kg} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{236,99 \cdot 0,125}{8,5} = \underline{\underline{3,49 \text{ €}}}$$

2	Materialkosten	40,16 €
	+ 215% Betriebskosten	86,34 €
	= Selbstkosten	126,50 €
	+ 30% Risiko und Gewinn	37,95 €
	= Nettoverkaufspreis	164,45 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	11,51 €
	= Bruttoverkaufspreis	175,96 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Brot:

$$175,96 : 80 = \underline{\underline{2,20 \text{ €}}}$$

3	Materialkosten	54,31 €
	+ Betriebskosten	156,57 €
	= Selbstkosten	210,88 €
	+ 32,5% Risiko und Gewinn	68,54 €
	= Nettoverkaufspreis	279,42 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	19,56 €
	= Bruttoverkaufspreis	298,98 €

Bruttoverkaufspreis für 1 kg Brot:

$$298,98 : 100 = \underline{\underline{2,99 \text{ €}}}$$

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

$$\begin{aligned} 35 \text{ kg} &= 54,80 \text{ €} \\ 100 \text{ kg} &= x \text{ €} \\ x &= \frac{54,80 \cdot 100}{35} = 156,57 \text{ €} \end{aligned}$$

4 a)	Materialkosten	6,09 €
	+ Betriebskosten	21,05 €
	= Selbstkosten	27,14 €
	+ 35% Risiko und Gewinn	9,50 €
	= Nettoverkaufspreis	36,64 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	2,56 €
	= Bruttoverkaufspreis	39,20 €

Bruttoverkaufspreis (Ladenpreis) für 1 Stück Torte:

$$39,20 : 16 = \underline{\underline{2,45 \text{ €}}}$$

b)	Nettoverkaufspreis (Laden)	36,64 €
	+ 19,2% Café-Aufschlag	7,03 €
	= Nettoverkaufspreis (Café)	43,67 €
	+ 19% Mehrwertsteuer	8,30 €
	= Bruttoverkaufspreis (Café)	51,97 €

Bruttoverkaufspreis (Café) für 1 Stück Torte:

$$51,97 : 16 = \underline{\underline{3,25 \text{ €}}}$$

5	Materialkosten	0,44 € =	100,00%
	+ 234,01% Betriebskosten	1,03 € =	234,01%
	= Selbstkosten	1,47 € =	100% / 334,01%
	+ 24% Risiko und Gewinn	0,35 € =	24%
	= Nettoverkaufspreis	1,82 € =	100% / 124%
	+ 7% Mehrwertsteuer	0,13 € =	7%
	= Bruttoverkaufspreis	1,95 € =	107%

Ergebnis: Die Betriebskosten für 1 Weizenmischbrot betragen 234,01%.

Berechnung der Betriebskosten in %:

$$\begin{aligned} 0,44 \text{ €} &= 100\% \\ 1,03 \text{ €} &= x \% \\ x &= \frac{100 \cdot 1,03}{0,44} = \underline{\underline{234,01\%}} \end{aligned}$$

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$\begin{aligned} 107\% &= 1,95 \text{ €} \\ 100\% &= x \text{ €} \\ x &= \frac{1,95 \cdot 100}{107} = 1,82 \text{ €} \end{aligned}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$124\% = 1,82 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,82 \cdot 100}{124} = 1,47 \text{ €}$$

Berechnung der Betriebskosten in €:

Selbstkosten	1,47 €
– Materialkosten	0,44 €
= Betriebskosten	1,03 €

Seite 196 **6**

Bruttoverkaufspreis (Laden)	1,20 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer (Laden)	0,08 € = 7%
= Nettoverkaufspreis (Laden)	1,12 € = 100% / 100%
+ 50% Café-Aufschlag	0,56 € = 50%
= Nettoverkaufspreis (Café)	1,68 € = 150% / 100%
+ 19% Mehrwertsteuer (Café)	0,32 € = 19%
= Bruttoverkaufspreis (Café)	2,00 € = 119%
+ Schlagsahne	0,80 €
= Gesamtpreis	2,80 € *

Nebenrechnung:

$$107\% = 1,20 \text{ €}$$

$$7\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,20 \cdot 7}{107} = 0,08 \text{ €}$$

7

Materialkosten	0,54 € = 100,0%
+ Betriebskosten	1,31 € = 245,2%
= Selbstkosten	1,85 € = 100% / 345,2%
+ 25% Risiko und Gewinn	0,46 € = 25%
= Nettoverkaufspreis	2,31 € = 100% / 125%
+ 7% Mehrwertsteuer	0,18 € = 7%
= Bruttoverkaufspreis	2,49 € = 107%

Ermittlung der Materialkosten:

$$\text{Selbstkosten } 345,2\% = 1,85 \text{ €}$$

$$\text{Materialkosten } 100,0\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,85 \cdot 100}{345,2} = \underline{\underline{0,54 \text{ €}}}$$

Ergebnis: Die Materialkosten betragen 0,54 €.

Nebenrechnungen:

Berechnung des Nettoverkaufspreises:

$$107\% = 2,49 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,49 \cdot 100}{107} = 2,31 \text{ €}$$

Berechnung der Selbstkosten:

$$125\% = 2,31 \text{ €}$$

$$100\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,31 \cdot 100}{125} = 1,85 \text{ €}$$

8	Bruttoverkaufspreis (Café)	2,50 € = 119%
	- 19% Mehrwertsteuer (Café)	0,40 € = 19%
	= Nettoverkaufspreis (Café)	2,10 € = 100% / 124%
	- 24% Café-Aufschlag	0,41 € = 24%
	= Nettoverkaufspreis (Laden)	1,69 € = 100%
	+ 7% Mehrwertsteuer (Laden)	0,12 € = 7%
	= Bruttoverkaufspreis (Laden)	1,81 € = 107%

Bruttoverkaufspreis im Café für den ganzen Kuchen (14 Stück):

$$1,81 \cdot 14 = \underline{\underline{25,34 \text{ €}}}$$

Nebenrechnungen:

$$119\% = 2,50 \text{ €}$$

$$19\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,50 \cdot 19}{119} = 0,40 \text{ €}$$

$$124\% = 2,10 \text{ €}$$

$$24\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{2,10 \cdot 24}{124} = 0,41 \text{ €}$$

9	Materialkosten	34,73 €
	+ Betriebskosten (2,4 Std. · 58,40 €/Std.)	140,16 €
	= Selbstkosten	174,89 €
	+ 40% Risiko und Gewinn	69,96 €
	= Nettoverkaufspreis	244,85 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	17,44 €
	= Bruttoverkaufspreis	261,99 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Speckbrötchen:

$$261,99 \text{ €} : 450 = \underline{\underline{0,58 \text{ €}}}$$

Ergebnis: Der Verkaufspreis wurde theoretisch nicht richtig kalkuliert; in der Praxis ist der Preis von 60 Cent aber sinnvoll.

10 a) Vollei	(10 St. · 0,25 €/St.)	2,50 €
Zucker	(0,25 kg · 1,04 €/kg)	0,26 €
Mehl	(0,15 kg · 0,42 €/kg)	0,06 €
Weizenpuder	(0,10 kg · 0,85 €/kg)	0,09 €
Aromen		0,50 €
Materialkosten		3,41 €

b) 1 Biskuitboden	(3,41 € : 2)	1,71 €
1 Mürbeteigboden		0,95 €
Erdbeeren	(0,2 kg · 5,25 €/kg)	1,05 €
Sahne	(0,35 kg · 2,85 €/kg)	1,00 €
2 Eigelb	(2 · 0,16 €)	0,32 €
Puderrucker	(0,03 kg · 1,25 €/kg)	0,04 €
sonstige Zutaten		0,75 €
Materialkosten		5,82 €

c) Materialkosten	5,82 €
+ 330% Betriebskosten	19,21 €
= Selbstkosten	25,03 €
+ 25% Risiko und Gewinn	6,26 €
= Nettoverkaufspreis (Laden)	31,29 €
+ 24,5% Café-Aufschlag	7,67 €
= Nettoverkaufspreis (Café)	38,96 €
+ 19% Mehrwertsteuer	7,40 €
= Bruttoverkaufspreis (Café)	46,36 €

Bruttoverkaufspreis im Café für 1 Stück:

$$46,36 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{2,90 \text{ €}}}$$

- 11 a) Gesamtgewicht der Lieferung:
 $3\,250 \cdot 0,05 \text{ kg} = 162,5 \text{ kg}$ Gesamtgewicht

Materialkosten:

$$100,0 \text{ kg} = 97,12 \text{ €}$$

$$162,5 \text{ kg} = x \text{ €}$$

$$x = \frac{97,12 \cdot 162,5}{100} = \underline{\underline{157,82 \text{ €}}}$$

b) Materialkosten	157,82 €
+ Betriebskosten (5,20 Std. · 58,60 €/Std.)	304,72 €
= Selbstkosten	462,54 €
+ 50% Risiko und Gewinn	231,27 €
= Nettoverkaufspreis	693,81 €
+ 7% Mehrwertsteuer	48,57 €
= Bruttoverkaufspreis	742,38 €

Bruttoverkaufspreis für 1 Brötchen:

$$742,38 \text{ €} : 3\,250 = \underline{\underline{0,23 \text{ €}}}$$

Ergebnis: Mit 0,23 € wurde der Verkaufspreis pro Brötchen richtig kalkuliert.

12 a)	Weizenmehl	(2,00 kg · 0,42 €/kg)	0,84 €
	Zucker	(1,10 kg · 1,04 €/kg)	1,14 €
	Butter	(1,25 kg · 3,56 €/kg)	4,45 €
	Eier	(0,10 kg · 2 · 0,30 €)	0,60 €
	Gewürze	(0,05 kg · 16,50 €/kg)	0,83 €
	Materialkosten	(4,50 kg)	7,86 €

Materialkosten für 300 g:

4,5 kg Material = 7,86 €

0,3 kg Material = x €

$$x = \frac{7,86 \cdot 0,3}{4,5} = \underline{\underline{0,52 \text{ €}}}$$

b)	Boden	250 g
	Rand	75 g
	Decke	175 g
	benötigte Mürbeteigmenge	500 g

Materialkosten für 500 g Mürbeteig:

300 g Mürbeteig = 0,52 €

500 g Mürbeteig = x €

$$x = \frac{0,52 \cdot 500}{300} = 0,87 \text{ €}$$

500 g Mürbeteig		0,87 €
400 g Apfelmus	(0,4 kg · 3,25 €/kg)	1,30 €
50 g Sultaninen	(0,05 kg · 2,45 €/kg)	0,12 €
Glasur		0,32 €
Materialkosten		2,61 €

c)	Materialkosten	2,61 €
	+ 377% Betriebskosten	9,84 €
	= Selbstkosten	12,45 €
	+ 42,5% Risiko und Gewinn	5,29 €
	= Nettoverkaufspreis	17,74 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	1,24 €
	= Bruttoverkaufspreis	18,98 €

Seite 197

13 a)	Materialkosten	6,82 €
	+ Betriebskosten	18,68 €
	= Selbstkosten	25,50 €
	+ 29% Risiko und Gewinn	7,40 €
	= Nettoverkaufspreis	32,90 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	2,30 €
	= Bruttoverkaufspreis	35,20 €

Bruttoverkaufspreis (Ladenpreis) für 1 Stück:

$$35,20 \text{ €} : 16 = \underline{\underline{2,20 \text{ €}}}$$

b) Materialkosten 6,82 € = 100%
 Betriebskosten 18,68 € = x %

$$x = \frac{100 \cdot 18,68}{6,82} = \underline{\underline{273,9\%}}$$

14	Materialkosten	40,55 €
	+ Betriebskosten	135,60 €
	= Selbstkosten	176,15 €
	+ 28,10% Risiko und Gewinn	49,50 €
	= Nettoverkaufspreis	225,65 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	15,80 €
	= Bruttoverkaufspreis	241,45 €

Berechnung der Einwaage:

241,45 € = 25,2 kg Teekuchenmasse
3,45 € = x kg Teekuchenmasse

$$x = \frac{25,2 \cdot 3,45}{241,45} = 0,360(1) \approx \underline{\underline{0,360 \text{ kg}}}$$

Ergebnis: Die Einwaage pro Teekuchen beträgt 0,360 kg // 360 g.

Nebenrechnung:

Berechnung der Betriebskosten:

$$\frac{144}{60} \text{ Std.} \cdot 56,50 \text{ €/Std.} = 135,60 \text{ €}$$

15	Materialkosten	38,84 €
	+ Betriebskosten	292,24 €
	= Selbstkosten	331,08 €
	+ 12% Risikoanteil	39,73 €
	= Nettoverkaufspreis ohne Gewinn	370,81 €

	Bruttoverkaufspreis	468,00 €
	- 7% Mehrwertsteuer	30,62 €
	= Nettoverkaufspreis mit Risiko u. Gewinn	437,38 €

$$437,38 \text{ €} - 370,81 \text{ €} = 66,57 \text{ € Gewinn}$$

Ermittlung des Gewinns in %:

331,08 € = 100%
66,57 € = x %

$$x = \frac{100 \cdot 66,57}{331,08} = \underline{\underline{20,11\%}}$$

Nebenrechnung zu den Materialkosten:

Weizenmehl	(52 kg · 0,42 €/kg)	21,84 €
Salz	(52 kg · 1,8% = 0,936 kg · 0,27 €/kg)	0,25 €
Hefe	(52 kg · 4,5% = 2,340 kg · 3,56 €/kg)	8,33 €
Vollmilchpulver	(52 kg · 1,5% = 0,780 kg · 4,25 €/kg)	3,32 €
Backmittel	(52 kg · 2,0% = 1,040 kg · 4,90 €/kg)	5,10 €
Materialkosten	(für 52 kg Mehl))	<u>38,84 €</u>

Nebenrechnung zur Berechnung der Stückzahl über die Gebäckausbeute:

$$\begin{aligned} 100 \text{ kg Mehl} &= 120 \text{ kg Gebäck} \\ \underline{52 \text{ kg Mehl}} &= \underline{x \text{ kg Gebäck}} \end{aligned}$$

$$x = \frac{120 \cdot 52}{100} = 62,40 \text{ kg}$$

$$62,40 \text{ kg} : 0,04 \text{ kg/Brötchen} = 1\,560 \text{ Brötchen}$$

Nebenrechnung zu den Betriebskosten:

$$1\,560 \text{ Brötchen} \cdot 0,2 \text{ Minuten/Stück} = 312 \text{ Minuten}$$

$$60 \text{ Minuten} = 56,20 \text{ €}$$

$$\underline{312 \text{ Minuten}} = \underline{x \text{ €}}$$

$$x = \frac{56,20 \cdot 312}{60} = 292,24 \text{ €}$$

Berechnung des Gesamt-Bruttoverkaufspreises:

$$1\,560 \text{ Brötchen} \cdot 0,30 \text{ €/Stück} = 468,00 \text{ €}$$

Nebenrechnung zur Mehrwertsteuer:

$$107\% = 468,00 \text{ €}$$

$$\underline{7\%} = \underline{x \text{ €}}$$

$$x = \frac{468,00 \cdot 7}{107} = 30,62 \text{ €}$$

16 Materialkosten	67,60 €
+ 328% Betriebskosten	221,73 €
= Selbstkosten	289,33 €
+ (17,5 + 12,5 =) 30% Risiko und Gewinn	86,80 €
= Nettoverkaufspreis	376,13 €
+ 7% Mehrwertsteuer	26,33 €
= Bruttoverkaufspreis	<u>402,46 €</u>

$$\text{Preis für 1 Stück: } 402,46 \text{ €} : 270 \text{ Stück} = \underline{\underline{1,49 \text{ €/Stück}}}$$

Nebenrechnung zu den Materialkosten:

Weizenmehl	(97,00 kg · 42,00 €/100 kg)	40,74 €
Roggenmehl	(3,00 kg · 45,00 €/100 kg)	1,35 €
Brotbackmittel	(2,50 kg · 2,95 €/kg)	7,38 €
Salz	(1,90 kg · 0,27 €/kg)	0,51 €
Hefe	(4,00 kg · 3,56 €/kg)	14,24 €
Backmargarine	(1,25 kg · 2,70 €/kg)	3,38 €
Materialkosten	(für 100 kg Mehl)	67,60 €

Berechnung der Stückzahl über die Gebäckausbeute:

100 kg Mehl = 135 kg Gebäck

135 kg Mehl : 0,5 kg/Stück = 270 Brote

17 Weizenmehl	(37,5 kg · 0,41 €/kg)	15,38 €
Roggenmehl	(2,5 kg · 0,43 €/kg)	1,08 €
Vollmilch	(23,6 kg · 0,82 €/kg)	19,35 €
Hefe	(2,0 kg · 3,60 €/kg)	7,20 €
Salz	(0,8 kg · 0,30 €/kg)	0,24 €
Backmittel	(1,6 kg · 3,79 €/kg)	6,06 €
Butterfett	(0,5 kg · 1,98 €/kg)	0,99 €
Gewürze	(0,1 kg · 7,90 €/kg)	0,79 €
Materialkosten		51,09 €

Materialkosten	51,09 €
+ Betriebskosten (3,75 · 58,60 €)	219,75 €
= Selbstkosten	270,84 €
+ 28,5% Risiko und Gewinn	77,19 €
= Nettoverkaufspreis	348,03 €
+ 7% Mehrwertsteuer	24,36 €
= Bruttoverkaufspreis	372,39 €

Berechnen des Brötchengewichtes über die Gebäckausbeute:

100 kg Mehl = 127,5 kg Gebäck

40 kg Mehl = x kg Gebäck

$$x = \frac{127,5 \cdot 40}{100} = 51 \text{ kg Gebäck}$$

Höchstgewicht für die Brötchen:

372,39 € = 51 kg

0,35 € = x kg

$$x = \frac{51 \cdot 0,35}{372,39} = 0,0479 \text{ kg} = \underline{\underline{47,9 \text{ g je Brötchen}}}$$

1B 1 000 g Weizenmehl		0,43 €
120 g Zucker	(0,12 · 0,42 €)	0,11 €
120 g Backmarg.	(0,12 · 2,75 €)	0,33 €
100 g Vollei	(2,00 · 0,30 €)	0,60 €
60 g Hefe	(0,06 · 3,59 €)	0,22 €
480 g Vollmilch	(0,48 · 0,72 €)	0,35 €
+ 20 g Salz u. Gewürze	(0,02 · 0,75 €)	0,02 €
1 900 g Rezepturgewicht		2,06 €

Rezepturgewicht	1,900 kg
- 4,2% Gär- u. Verarbeitungsverluste	0,080 kg
Teiggewicht	1,820 kg

Kosten für 18,2 kg Hefesüßteig:

1,820 kg Teig	= 2,06 €
18,200 kg Teig (· 10)	= 20,60 €

Materialkosten:

18,200 kg Teig		20,60 €
1,800 kg Sultanien	(1,8 · 2,99 €)	5,38 €
0,200 ml Rum	(0,2 · 18,90 €)	3,78 €
+ 0,720 kg Mandelsplitter	(0,72 · 6,40 €)	4,61 €
Materialkosten		34,37 €

Materialkosten	34,37 €
+ Betriebskosten (57,20 · 24 · 5 : 60)	114,40 €
= Selbstkosten	148,77 €
+ 35% Risiko und Gewinn	52,07 €
= Nettoverkaufspreis	200,84 €
+ 7% Mehrwertsteuer	14,06 €
= Bruttoverkaufspreis	214,90 €

Bruttoverkaufspreis pro Stück: 214,90 € : 24 = 8,95 €

18.4 Wertschöpfung

Seite 200	1	Bruttoverkaufspreis (120 St. · 0,65/St. =)	78,00 € = 107%
		– 7% Mehrwertsteuer (78 € : 107 · 7 =)	5,10 € = 7%
		Nettoverkaufspreis	72,90 € = 100%
		– Materialkosten	8,03 €
		– unverkaufte Ware (9,5% von 78 €)	7,41 €
		= Wertschöpfung	57,46 €
		: Herstellungszeit 39,3 Minuten	
		= Wertschöpfung je Minute	1,46 €
		: Minutenkostensatz	1,03 €
		= Ertragsziffer	1,42

2	Bruttoverkaufspreis	120,00 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	7,85 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	112,15 € = 100%
	– Materialkosten	19,73 €
	– unverkaufte Ware (2,5% von 120 €)	3,00 €
	= Wertschöpfung	89,42 €
	: Herstellungszeit 66,0 Minuten	
	= Wertschöpfung je Minute	1,35 €
	: Minutenkostensatz	1,12 €
	= Ertragsziffer	1,21

3	Materialkosten	6,62 €
	+ Betriebskosten	20,80 €
	= Selbstkosten	27,42 €
	+ Retouren (7,5% von 27,42 €)	2,06 €
	= kalkulatorischer Nettoverkaufspreis	29,48 €
	+ 7% Mehrwertsteuer	2,06 €
	= kalkulatorischer Ladenverkaufspreis	31,54 €

kalkulatorischer Ladenverkaufspreis pro Stück = $31,54 \text{ €} : 16 \text{ St.} = \underline{\underline{1,97 \text{ €/St.}}}$

4 Aktionswoche:

	Bruttoverkaufspreis (50 · 2,95/4 Stück)	36,88 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	2,41 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	34,47 € = 100%
	– Materialkosten	8,21 €
	= Wertschöpfung	26,26 €
	: Herstellungszeit für 50 Stück	25,00 Min.
	= Wertschöpfung je Minute	1,05 €
	: Minutenkostensatz (62,80 € : 60)	1,05 €
	= Ertragsziffer	1,00

normaler Verkauf:

Bruttoverkaufspreis (50 St. · 0,95 €)	47,50 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	3,11 € = 7%
<hr/> Nettoverkaufspreis	44,39 € = 100%
– Materialkosten	8,21 €
– 5% Retouren (5% von 47,50 €)	2,38 €
= Wertschöpfung	33,80 €
: Herstellungszeit für 50 Stück	25,00 Min.
= Wertschöpfung je Minute	1,35 €
: Minutenkostensatz (50,40 € : 60)	1,05 €
= Ertragsziffer	1,29

5

	1 Torte	2 Torten	4 Torten
Bruttoverkaufspreis (16 St. · 2,50 €)	40,00 €	40,00 €	40,00 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	2,62 €	2,62 €	2,62 € = 7%
<hr/> Nettoverkaufspreis	37,38 €	37,38 €	37,38 € = 100%
– Materialkosten	6,18 €	6,18 €	6,18 €
– unverkaufte Ware 0% 5% 7,5%	0,00 €	2,00 €	3,00 €
= Wertschöpfung je Torte	31,20 €	29,20 €	28,20 €
: Herstellungszeit je Torte	32,00 Min.	29,00 Min.	27,50 Min.
= Wertschöpfung je Minute	0,98 €	1,01 €	1,03 €
: Minutenkostensatz	0,98 €	0,98 €	0,98 €
= Ertragsziffer	1,00	1,03	1,05

Seite 201 **6**

	10 Hasen	25 Hasen	40 Hasen
Bruttoverkaufspreis	5,49 €	5,49 €	5,49 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	0,36 €	0,36 €	0,36 € = 7%
<hr/> Nettoverkaufspreis	5,13 €	5,13 €	5,13 € = 100%
– Materialkosten	1,04 €	1,04 €	1,04 €
– unverkaufte Ware (5% von 5,49 €)	0,27 €	0,27 €	0,27 €
= Wertschöpfung	3,82 €	3,82 €	3,82 €
: Herstellungszeit pro Stück	3,80 Min.	3,40 Min.	2,90 Min.
= Wertschöpfung je Minute	1,00 €	1,12 €	1,32 €
: Minutenkostensatz (59,40 € : 60)	0,99 €	0,99 €	0,99 €
= Ertragsziffer	1,01	1,13	1,33

7

a) Bruttoverkaufspreis (15 000 St. · 0,19 €)	2 850,00 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	186,45 € = 7%
<hr/> Nettoverkaufspreis	2 663,55 € = 100%
– Materialkosten	763,42 €
– unverkaufte Ware (6,3% von 2 850,00 €)	179,55 €
= Wertschöpfung	1 720,58 €
: Herstellungszeit für 15 000 Stück	1 530,00 Min.
= Wertschöpfung je Minute	1,12 €
: Minutenkostensatz (63,00 € : 60)	1,05 €
= Ertragsziffer	1,07

b) $1\,720,58\ € : 1,05\ €/Min. = 1\,638,55\ Min. = \underline{\underline{27\ Stunden\ und\ 18,65\ Minuten}}$

B	Bruttoverkaufspreis (60 St. · 0,95 €)	57,00 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	3,73 € = 7%
	<u>Nettoverkaufspreis</u>	<u>53,27 € = 100%</u>
	– Materialkosten	8,48 €
	– unverkaufte Ware (8% von 57,00 €)	4,56 €
	= Wertschöpfung	40,23 €

Die Ertragsziffer muss mindestens 1,00 betragen.

Minutenkostensatz = 58,20 € : 60 = 0,97 €

→ Herstellungszeit höchstens: 40,23 € : 0,97 €/Min. = 41,47 Min.

B Kleingebäck:

107,5% = 1,21 alte Ertragsziffer

100,0% = x neue Ertragsziffer

$$x = \frac{1,21 \cdot 100}{107,5} = \underline{\underline{1,13 \text{ neue Ertragsziffer}}}$$

Brot:

107,5% = 1,19 alte Ertragsziffer

100,0% = x neue Ertragsziffer

$$x = \frac{1,19 \cdot 100}{107,5} \approx \underline{\underline{1,11 \text{ neue Ertragsziffer}}}$$

Feine Backwaren:

107,5% = 1,15 alte Ertragsziffer

100,0% = x neue Ertragsziffer

$$x = \frac{1,15 \cdot 100}{107,5} \approx \underline{\underline{1,07 \text{ neue Ertragsziffer}}}$$

Torten und Pralinen:

107,5% = 1,16 alte Ertragsziffer

100,0% = x neue Ertragsziffer

$$x = \frac{1,16 \cdot 100}{107,5} \approx \underline{\underline{1,08 \text{ neue Ertragsziffer}}}$$

18.5 Deckungsbeitrag

Seite 202

1	Verkaufspreis (2,16 € · 16)	34,56 €
	– variable Stückkosten	21,65 €
	= Deckungsbeitrag	<u>12,91 €</u>

2 a)	neue variable Kosten	4,78 €
	– alte variable Kosten	4,23 €
	= Kosten Steigerung	0,55 €
	alter Verkaufspreis	9,90 €
	+ Kosten Steigerung	0,55 €
	= neuer Verkaufspreis	<u>10,45 €</u>

b)	Umsatz Teekuchen (9,90 € · 324)	3 207,60 €
	– variable Kosten (4,78 € · 324)	1 548,72 €
	= Deckungsbeitrag gesamt	<u>1 658,88 €</u>

3 a)	107% = 2,40 € Bruttoverkaufspreis
	100% = x € Nettoverkaufspreis
	$x = \frac{2,40 \cdot 100}{107} = \underline{\underline{2,24 \text{ € Nettoverkaufspreis}}}$

b)	Nettoverkaufspreis	2,24 €
	– Stückkosten (0,44 € + 0,78 € =)	1,22 €
	= Deckungsbeitrag	<u>1,02 €</u>

4 a) Berechnung der variablen Kosten für ein Brötchen:

$$121,5 \text{ kg} = 121\,500 \text{ g}$$

$$121\,500 \text{ g} = 435,21 \text{ €}$$

$$\underline{\quad 45 \text{ g} = x \text{ €}}$$

$$x = \frac{435,21 \cdot 45}{121\,500} = 0,16 \text{ €}$$

	Nettoverkaufspreis pro Stück	0,20 €
	– Stückkosten	0,16 €
	= Deckungsbeitrag pro Stück	<u>0,04 €</u>

b) Deckungsbeitrag für den Auftrag: 3600 Stück · 0,04 €/Stück = 144,00 €

19 Der Handelsaufschlag und die Handelsspanne

19.1 Bruttohandelsaufschlag und Bruttohandelsspanne

Seite 204

1	a)	Einkaufspreis	10,00 €
		+ 25% Handelsaufschlag	2,50 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>12,50 €</u>
	b)	Einkaufspreis	12,50 €
		+ 20% Handelsaufschlag	2,50 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>15,00 €</u>
	c)	Einkaufspreis	3,98 €
		+ 30% Handelsaufschlag	1,19 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>5,17 €</u>
2		Einkaufspreis	5,33 €
		+ 20% Handelsaufschlag	1,07 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>6,40 €</u>
3	a)	Verkaufspreis	10,00 €
		- 25% Handelsspanne	2,50 €
		<u>Einkaufspreis</u>	<u>7,50 €</u>
	b)	Verkaufspreis	25,00 €
		- 30% Handelsspanne	7,50 €
		<u>Einkaufspreis</u>	<u>17,50 €</u>
	c)	Verkaufspreis	9,98 €
		- 45% Handelsspanne	4,49 €
		<u>Einkaufspreis</u>	<u>5,49 €</u>
4		Verkaufspreis	1,79 €
		- 23,6% Handelsspanne	0,42 €
		<u>Einkaufspreis</u>	<u>1,37 €</u>
5	a) Erdbeeren:	Einkaufspreis	1,49 €
		+ 32,5% Handelsaufschlag	0,48 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>1,97 €</u>
	b) Granny Smith:	Einkaufspreis	1,15 €
		+ 32,5% Handelsaufschlag	0,37 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>1,52 €</u>
	c) Bananen:	Einkaufspreis	1,40 €
		+ 32,5% Handelsaufschlag	0,46 €
		<u>Verkaufspreis</u>	<u>1,86 €</u>

6	Einkaufspreis pro kg	3,94 €
	+ 26,5% Handelsaufschlag	1,04 €
	<hr/> Verkaufspreis pro kg	<hr/> 4,98 €

$$1\ 000\ \text{g} = 4,98\ \text{€}$$

$$250\ \text{g} = x\ \text{€}$$

$$x = \frac{4,98 \cdot 250}{1\ 000} = \underline{\underline{1,25\ \text{€}}}$$

7 Verkaufspreis pro kg:

$$250\ \text{g} = 9,75\ \text{€}$$

$$1\ 000\ \text{g} = x\ \text{€}$$

$$x = \frac{9,75 \cdot 1\ 000}{250} = 39,00\ \text{€}$$

	Verkaufspreis	39,00 €
-	Einkaufspreis	26,90 €
	<hr/> Handelsspanne	<hr/> 12,10 €

Handelsspanne in %:

$$39,00\ \text{€ (Verkaufspreis)} = 100\%$$

$$12,10\ \text{€} = x\%$$

$$x = \frac{100 \cdot 12,10}{39,00} = \underline{\underline{31,03\%}}$$

8	Einkaufspreis pro Karton	131,40 €
	+ 46,1% Handelsaufschlag	60,58 €
	<hr/> Verkaufspreis pro Karton	<hr/> 191,98 €

Verkaufspreis pro Flasche:

$$191,98\ \text{€} : 6 = \underline{\underline{32,00\ \text{€}}}$$

Seite 205 **9** Ermittlung des Einkaufspreises:

	Einkaufspreis	100%
+	Handelsaufschlag	25%
	<hr/> Verkaufspreis	<hr/> 125%

$$125\% \text{ (Verkaufspreis)} = 4,95\ \text{€}$$

$$100\% \text{ (Einkaufspreis)} = x\ \text{€}$$

$$x = \frac{4,95 \cdot 100}{125} = \underline{\underline{3,96\ \text{€}}}$$

Sonderangebotspreis	4,44 €
- Einkaufspreis	3,96 €
<u>Handelsaufschlag in €</u>	<u>0,48 €</u>

$$\begin{aligned} 3,96 \text{ € (Einkaufspreis)} &= 100\% \\ 0,48 \text{ €} &= x \text{ \%} \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,48}{3,96} = \underline{\underline{12,12\%}}$$

10 a)

Verkaufspreis	7,50 €
- Einkaufspreis	5,00 €
<u>Handelsspanne</u>	<u>2,50 €</u>

$$\begin{aligned} 7,50 \text{ € (Verkaufspreis)} &= 100\% \\ 2,50 \text{ €} &= x \text{ \%} \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 2,50}{7,50} = \underline{\underline{33,33\%}}$$

b)

Verkaufspreis	12,00 €
- Einkaufspreis	9,00 €
<u>Handelsspanne</u>	<u>3,00 €</u>

$$\begin{aligned} 12 \text{ € (Verkaufspreis)} &= 100\% \\ 3 \text{ €} &= x \text{ \%} \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 3}{12} = \underline{\underline{25\%}}$$

c)

Verkaufspreis	6,40 €
- Einkaufspreis	4,00 €
<u>Handelsspanne</u>	<u>2,40 €</u>

$$\begin{aligned} 6,40 \text{ € (Verkaufspreis)} &= 100\% \\ 2,40 \text{ €} &= x \text{ \%} \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 2,4}{6,4} = \underline{\underline{37,5\%}}$$

11 Einkaufspreis für 1 Becher:

$$8,90 \text{ €} : 24 = 0,37 \text{ €}$$

Verkaufspreis pro Becher	0,49 €
- Einkaufspreis pro Becher	0,37 €
<u>Handelsaufschlag pro Becher</u>	<u>0,12 €</u>

$$\begin{aligned} 0,37 \text{ € (Einkaufspreis)} &= 100\% \\ 0,12 \text{ €} &= x \text{ \%} \end{aligned}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,12}{0,37} = \underline{\underline{32,43\%}}$$

12 a)	Einkaufspreis	2,20 €
	+ 50% Handelsaufschlag	1,10 €
	<u>Regulärer Verkaufspreis</u>	<u>3,30 €</u>

b)	Sonderangebotspreis	2,59 €
	- Einkaufspreis	2,20 €
	<u>Handelsaufschlag</u>	<u>0,39 €</u>

$$\begin{array}{l} 2,20 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\% \\ \underline{0,39 \text{ €}} \qquad \qquad \qquad = x \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,39}{2,20} = \underline{\underline{17,73\%}}$$

13	Verkaufspreis	1,79 €
	- 20% Handelsspanne	0,36 €
	<u>kostendeckender Einkaufspreis</u>	<u>1,43 €</u>

Ergebnis: Ein Einkaufspreis von 1,45 € wäre nicht kostendeckend.

14 a) Einkaufspreis für 500 g (0,5 kg):

$$\begin{array}{l} 25,0 \text{ kg} = 126,50 \text{ €} \\ \underline{0,5 \text{ kg} = x \text{ €}} \end{array}$$

$$x = \frac{126,50 \cdot 0,5}{25} = 2,53 \text{ €}$$

	Verkaufspreis	2,99 €
	- Einkaufspreis	2,53 €
	<u>Handelsspanne</u>	<u>0,46 €</u>

$$\begin{array}{l} \text{b) } 2,99 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\% \\ \underline{0,46 \text{ €}} \qquad \qquad \qquad = x \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,46}{2,99} = \underline{\underline{15,38\%}}$$

15	Verkaufspreis	3,59 €
	- Einkaufspreis	2,80 €
	<u>Handelsaufschlag</u>	<u>0,79 €</u>

$$\begin{array}{l} 2,80 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\% \\ \underline{0,79 \text{ €}} \qquad \qquad \qquad = x \% \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,79}{2,80} = \underline{\underline{28,21\%}}$$

- 16** a) Einkaufspreis für 1 Päckchen:

$$22,68 \text{ €} : 36 = 0,63 \text{ €}$$

Verkaufspreis	0,99 €
– Einkaufspreis	0,63 €
<u>Handelsspanne</u>	<u>0,36 €</u>

$$\begin{array}{l} 0,99 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\% \\ 0,36 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,36}{0,99} = \underline{\underline{36,36\%}}$$

b)

Verkaufspreis	0,75 €
– Einkaufspreis	0,63 €
<u>Handelsspanne</u>	<u>0,12 €</u>

$$\begin{array}{l} 0,75 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\% \\ 0,12 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,12}{0,75} = \underline{\underline{16,00\%}}$$

- 17** a) Kaugummi

Verkaufspreis	0,70 €
– Einkaufspreis	0,54 €
<u>Handelsaufschlag/-spanne</u>	<u>0,16 €</u>

$$\begin{array}{l} 0,54 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\% \\ 0,16 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,16}{0,54} = \underline{\underline{29,63\% \text{ Handelsaufschlag}}}$$

$$\begin{array}{l} 0,70 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\% \\ 0,16 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,16}{0,70} = \underline{\underline{22,86\% \text{ Handelsspanne}}}$$

- b) Bonbonmischung:

Verkaufspreis	1,49 €
– Einkaufspreis	0,85 €
<u>Handelsaufschlag/-spanne</u>	<u>0,64 €</u>

$$\begin{array}{l} 0,85 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\% \\ 0,64 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,64}{0,85} = \underline{\underline{75,29\% \text{ Handelsaufschlag}}}$$

$$\begin{array}{l} 1,49 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\% \\ 0,64 \text{ €} = x \ % \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,64}{1,49} = \underline{\underline{42,95\% \text{ Handelsspanne}}}$$

c) Schokoprälinen:

Verkaufspreis	3,99 €
– Einkaufspreis	2,80 €
Handelaufschlag/-spanne	1,19 €

$$2,80 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\%$$

$$1,19 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,19}{2,80} = \underline{\underline{42,50 \% \text{ Handelaufschlag}}}$$

$$3,99 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\%$$

$$1,19 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,19}{3,99} = \underline{\underline{29,82 \% \text{ Handelsspanne}}}$$

d) Cola-Lutscher:

Verkaufspreis	0,25 €
– Einkaufspreis	0,14 €
Handelaufschlag/-spanne	0,11 €

$$0,14 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\%$$

$$0,11 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,11}{0,14} = \underline{\underline{78,57\% \text{ Handelaufschlag}}}$$

$$0,25 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\%$$

$$0,11 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,11}{0,25} = \underline{\underline{44\% \text{ Handelsspanne}}}$$

e) Brausetabletten:

Verkaufspreis	0,50 €
– Einkaufspreis	0,36 €
Handelaufschlag/-spanne	0,14 €

$$0,36 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\%$$

$$0,14 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,14}{0,36} = \underline{\underline{38,89\% \text{ Handelaufschlag}}}$$

$$0,50 \text{ € (Verkaufspreis)} = 100\%$$

$$0,14 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,14}{0,50} = \underline{\underline{28\% \text{ Handelsspanne}}}$$

18 a) Verkaufspreis	137,5%
– Handelaufschlag	37,5%
Einkaufspreis	100,0%

$$137,5\% = 2,69 \text{ € (Verkaufspreis)}$$

$$100,0\% = x \text{ € (Einkaufspreis)}$$

$$x = \frac{2,69 \cdot 100}{137,5} = \underline{\underline{1,96 \text{ €}}}$$

Sonderverkaufspreis	2,39 €
– Einkaufspreis	1,96 €
Handelsaufschlag	0,43 €

$$1,96 \text{ € (Einkaufspreis)} = 100\%$$

$$0,43 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,43}{1,96} = \underline{\underline{21,94\%}}$$

b) $2,39 \text{ € Sonderverkaufspreis} = 100\%$
 $0,43 \text{ €} = x \%$

$$x = \frac{100 \cdot 0,43}{2,39} = \underline{\underline{17,99\%}}$$

19.2 Nettohandelsaufschlag und Nettohandelsspanne

Seite 207 **1** a)

Einkaufspreis	10,00 €
+ 25% Handelsaufschlag	2,50 €
Nettoverkaufspreis	12,50 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,88 €
Bruttoverkaufspreis	13,38 €

b)

Einkaufspreis	16,80 €
+ 19% Handelsaufschlag	3,19 €
Nettoverkaufspreis	19,99 €
+ 19% Mehrwertsteuer	3,80 €
Bruttoverkaufspreis	23,79 €

c)

Einkaufspreis	0,99 €
+ 150% Handelsaufschlag	1,49 €
Nettoverkaufspreis	2,48 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,17 €
Bruttoverkaufspreis	2,65 €

2 a)

Bruttoverkaufspreis	1,29 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	0,08 € = 7%
Nettoverkaufspreis	1,21 € = 100% / 100%
– 25% Handelsspanne	0,30 € = 25%
Einkaufspreis	0,91 € = 75%

Nebenrechnungen:

$$107\% = 1,29 \text{ €}$$

$$7\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,29 \cdot 7}{107} = 0,08 \text{ €}$$

$$100\% = 1,21 \text{ €}$$

$$25\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{1,21 \cdot 25}{100} = 0,30 \text{ €}$$

b)	Bruttoverkaufspreis	8,05 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,53 € = 7%
	<u>Nettoverkaufspreis</u>	<u>7,52 € = 100% / 100%</u>
	- 40% Handelsspanne	3,01 € = 40%
	<u>Einkaufspreis</u>	<u>4,51 € = 60%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 8,05 \text{ €} \\ 7\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{8,05 \cdot 7}{107} = 0,53 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 7,52 \text{ €} \\ 40\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{7,52 \cdot 40}{100} = 3,01 \text{ €}$$

c)	Bruttoverkaufspreis	18,49 € = 119%
	- 19% Mehrwertsteuer	2,95 € = 19%
	<u>Nettoverkaufspreis</u>	<u>15,54 € = 100% / 100%</u>
	- 44% Handelsspanne	6,84 € = 44%
	<u>Einkaufspreis</u>	<u>8,70 € = 56%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 119\% = 18,49 \text{ €} \\ 19\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{18,49 \cdot 19}{119} = 2,95 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 100\% = 15,54 \text{ €} \\ 44\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{15,54 \cdot 44}{100} = 6,84 \text{ €}$$

3 a)	Bruttoverkaufspreis	4,99 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,33 € = 7%
	<u>Nettoverkaufspreis</u>	<u>4,66 € = 100% / 122,63%</u>
	- Einkaufspreis	3,80 € = 100,00%
	<u>Handelsaufschlag</u>	<u>0,86 € = 22,63%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 4,99 \text{ €} \\ 7\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{4,99 \cdot 7}{107} = 0,33 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 3,80 \text{ €} = 100\% \\ 0,86 \text{ €} = x \text{ %} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,86}{3,80} = \underline{\underline{22,63\%}}$$

b)	Bruttoverkaufspreis	1,24 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,08 € = 7%
	<u>Nettoverkaufspreis</u>	<u>1,16 € = 100% / 163,38%</u>
	- Einkaufspreis	0,71 € = 100,00%
	<u>Handelsaufschlag</u>	<u>0,45 € = 63,38%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 1,24 \text{ €} \\ 7\% = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{1,24 \cdot 7}{107} = 0,08 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 0,71 \text{ €} = 100\% \\ 0,45 \text{ €} = x \text{ %} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,45}{0,71} = \underline{\underline{63,38\%}}$$

c)	Bruttoverkaufspreis	24,99 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	1,63 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	23,36 € = 100% / 153,68%
	- Einkaufspreis	15,20 € = 100,00%
	Handelsaufschlag	8,16 € = 53,68%

Nebenrechnungen:

$$107\% = 24,99 \text{ €} \qquad 15,20 \text{ €} = 100\%$$

$$7\% = x \text{ €} \qquad 8,16 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{24,99 \cdot 7}{107} = 1,63 \text{ €}$$

$$x = \frac{100 \cdot 8,16}{15,20} = \underline{\underline{53,68\%}}$$

Seite 208 **4**

Einkaufspreis	0,59 €
+ 42% Handelsaufschlag	0,24 €
Nettoverkaufspreis	0,83 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,06 €
Bruttoverkaufspreis	0,89 €

5 a)	Bruttoverkaufspreis	3,95 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,26 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	3,69 € = 100% / 100,00%
	- Einkaufspreis	2,84 € = 76,96%
	Handelsspanne	0,85 € = 23,04%

Nebenrechnungen:

$$107\% = 3,95 \text{ €} \qquad 3,69 \text{ €} = 100\%$$

$$7\% = x \text{ €} \qquad 0,85 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{3,95 \cdot 7}{107} = 0,26 \text{ €}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,85}{3,69} = \underline{\underline{23,04\%}}$$

b)	Bruttoverkaufspreis	9,95 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	0,63 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	9,32 € = 100% / 100,00%
	- Einkaufspreis	5,12 € = 54,94%
	Handelsspanne	4,20 € = 45,06%

Nebenrechnungen:

$$107\% = 9,95 \text{ €} \qquad 9,32 \text{ €} = 100\%$$

$$7\% = x \text{ €} \qquad 4,20 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{9,95 \cdot 7}{107} = 0,63 \text{ €}$$

$$x = \frac{100 \cdot 4,20}{9,32} = \underline{\underline{45,06\%}}$$

c)	Bruttoverkaufspreis	21,90 € = 107%
	- 7% Mehrwertsteuer	1,43 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	20,47 € = 100% / 100,00%
	- Einkaufspreis	14,25 € = 69,61%
	Handelsspanne	6,22 € = 30,39%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 21,90 \text{ €} \\ \underline{7\% = x \text{ €}} \end{array}$$

$$x = \frac{21,90 \cdot 7}{107} = 1,43 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 20,47 \text{ €} = 100\% \\ \underline{6,22 \text{ €} = x \%} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 6,22}{20,47} = \underline{\underline{30,39\%}}$$

6	Bruttoverkaufspreis	0,99 € = 107%	
	- 7% Mehrwertsteuer	0,06 € = 7%	
	Nettoverkaufspreis	0,93 € = 100% / 100,00%	
	- Einkaufspreis	0,80 € =	86,01%
	Handelsspanne	0,13 € =	13,99%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 0,99 \text{ €} \\ \underline{7\% = x \text{ €}} \end{array}$$

$$x = \frac{0,99 \cdot 7}{107} = 0,06 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 0,93 \text{ €} = 100\% \\ \underline{0,13 \text{ €} = x \%} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,13}{0,93} = \underline{\underline{13,99\%}}$$

7	a) Einkaufspreis	1,05 €	
	+ 33% Handelsaufschlag	0,35 €	
	Nettoverkaufspreis	1,40 €	
	+ 7% Mehrwertsteuer	0,10 €	
	Bruttoverkaufspreis	1,50 €	

b)	Bruttoverkaufspreis	1,29 € = 107%	
	- 7% Mehrwertsteuer	0,08 € = 7%	
	Nettoverkaufspreis	1,21 € = 100% / 115,2%	
	- Einkaufspreis	1,05 € =	100,0%
	Handelsaufschlag	0,16 € =	15,2%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 1,29 \text{ €} \\ \underline{7\% = x \text{ €}} \end{array}$$

$$x = \frac{1,29 \cdot 7}{107} = 0,08 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 1,05 \text{ €} = 100\% \\ \underline{0,16 \text{ €} = x \%} \end{array}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,16}{1,05} = \underline{\underline{15,2\%}}$$

8 a) Einkaufspreis für 1 Riegel: $26,28 \text{ €} : (12 \cdot 6) = 0,37 \text{ €}$

Einkaufspreis	0,37 €	
+ 75% Handelsaufschlag	0,28 €	
Nettoverkaufspreis	0,65 €	
+ 7% Mehrwertsteuer	0,05 €	
Bruttoverkaufspreis	0,70 €	

b)	Bruttoverkaufspreis	0,50 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,03 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	0,47 € = 100% / 127%
	– Einkaufspreis	0,37 € = 100%
	Handelsaufschlag	0,10 € = 27%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l}
 107\% = 0,50 \text{ €} \\
 7\% = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{0,50 \cdot 7}{107} = 0,03 \text{ €}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 0,37 \text{ €} = 100\% \\
 0,10 \text{ €} = x \% \\
 \hline
 x = \frac{100 \cdot 0,10}{0,37} = \underline{\underline{27\%}}
 \end{array}$$

9 Einkaufspreis für 1 Päckchen: $17,25 \text{ €} : 25 = 0,69 \text{ €}$

	Bruttoverkaufspreis	0,94 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,06 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	0,88 € = 100% / 127,54%
	– Einkaufspreis	0,69 € = 100,00%
	Handelsaufschlag	0,19 € = 27,54%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l}
 107\% = 0,94 \text{ €} \\
 7\% = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{0,94 \cdot 7}{107} = 0,06 \text{ €}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 0,69 \text{ €} = 100\% \\
 0,19 \text{ €} = x \% \\
 \hline
 x = \frac{100 \cdot 0,19}{0,69} = \underline{\underline{27,54\%}}
 \end{array}$$

10 Einkaufspreis für 125 g:

$$\begin{array}{l}
 1\ 000 \text{ g} = 13,36 \text{ €} \\
 125 \text{ g} = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{13,36 \cdot 125}{1\ 000} = 1,67 \text{ €}
 \end{array}$$

	Bruttoverkaufspreis	2,99 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,20 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	2,79 € = 100% / 100,00%
	– Einkaufspreis	1,67 € = 59,86%
	Handelsspanne	1,12 € = 40,14%

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l}
 107\% = 2,99 \text{ €} \\
 7\% = x \text{ €} \\
 \hline
 x = \frac{2,99 \cdot 7}{107} = 0,20 \text{ €}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 2,79 \text{ €} = 100\% \\
 1,12 \text{ €} = x \% \\
 \hline
 x = \frac{100 \cdot 1,12}{2,79} = \underline{\underline{40,14\%}}
 \end{array}$$

11 Einkaufspreis für 125 g:

$$\begin{array}{r} 7\,500\text{ g} = 143,21\text{ €} \\ 125\text{ g} = x\text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{143,21 \cdot 125}{7\,500} = 2,39\text{ €}$$

Bruttoverkaufspreis	3,79 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	0,25 € = 7%
Nettoverkaufspreis	3,54 € = 100% / 148,1%
– Einkaufspreis	2,39 € = 100,0%
<u>Handelsaufschlag</u>	<u>1,15 € = 48,1%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 3,79\text{ €} \\ 7\% = x\text{ €} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2,39\text{ €} = 100\% \\ 1,15\text{ €} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{3,79 \cdot 7}{107} = 0,25\text{ €}$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,15}{2,39} = \underline{\underline{48,1\%}}$$

12

Bruttoverkaufspreis	1,59 €
– 7% Mehrwertsteuer	0,10 €
Nettoverkaufspreis	1,49 €
– 24,8% Handelsspanne	0,30 €
<u>Einkaufspreis</u>	<u>1,19 €</u>

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{l} 107\% = 1,59\text{ €} \\ 7\% = x\text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{1,59 \cdot 7}{107} = 0,104 = 0,10\text{ €}$$

13 Einkaufspreis für 1 Becher: $14,64\text{ €} : 24 = 0,61\text{ €}$

Bruttoverkaufspreis	0,79 € = 107%
– 7% Mehrwertsteuer	0,05 € = 7%
Nettoverkaufspreis	0,74 € = 100% / 100,00%
– Einkaufspreis	0,61 € = 82,43%
<u>Handelsspanne</u>	<u>0,13 € = 17,57%</u>

Nebenrechnungen:

$$\begin{array}{l} 107\% = 0,79\text{ €} \\ 7\% = x\text{ €} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,74\text{ €} = 100\% \\ 0,13\text{ €} = x\% \end{array}$$

$$x = \frac{0,79 \cdot 7}{107} = 0,05\text{ €}$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,13}{0,74} = \underline{\underline{17,57\%}}$$

Seite 209 **14** a) Einkaufspreis für 250 g:

$$\begin{array}{r} 12\,500\text{ g} = 80,30\text{ €} \\ \hline 250\text{ g} = x\text{ €} \\ \hline x = \frac{80,30 \cdot 250}{12\,500} = 1,61\text{ €} \end{array}$$

Einkaufspreis	1,61 €
+ 44,6% Handelsaufschlag	0,72 €
<hr/>	
Nettoverkaufspreis	2,33 €
+ 7% Mehrwertsteuer	0,16 €
<hr/>	
Bruttoverkaufspreis	<u>2,49 €</u>

b) Bruttoverkaufspreis	1,99 € = 107%
- 7% Mehrwertsteuer	0,13 € = 7%
<hr/>	
Nettoverkaufspreis	1,86 € = 100% / 115,5%
- Einkaufspreis	1,61 € = 100,0%
<hr/>	
Handelsaufschlag in €	<u>0,25 € = 15,5%</u>

Nebenrechnungen:

$107\% = 1,99\text{ €}$	$1,61\text{ €} = 100\%$
$7\% = x\text{ €}$	$0,25\text{ €} = x\text{ %}$
<hr/>	
$x = \frac{1,99 \cdot 7}{107} = 0,13\text{ €}$	$x = \frac{100 \cdot 0,25}{1,61} = \underline{\underline{15,5\%}}$

15 a) Einkaufspreis für 225 g:

$$\begin{array}{r} 20\,000\text{ g} = 65,78\text{ €} \\ \hline 225\text{ g} = x\text{ €} \\ \hline x = \frac{65,78 \cdot 225}{20\,000} = 0,74\text{ €} \end{array}$$

Bruttoverkaufspreis	1,09 € = 107%
- 7% Mehrwertsteuer	0,07 € = 7%
<hr/>	
Nettoverkaufspreis	1,02 € = 100% / 100,00%
- Einkaufspreis	0,74 € = 72,55%
<hr/>	
Handelsspanne	<u>0,28 € = 27,45%</u>

Nebenrechnungen:

$107\% = 1,09\text{ €}$	$1,02\text{ €} = 100\%$
$7\% = x\text{ €}$	$0,28\text{ €} = x\text{ %}$
<hr/>	
$x = \frac{1,09 \cdot 7}{107} = 0,07\text{ €}$	$x = \frac{100 \cdot 0,28}{1,02} = \underline{\underline{27,45\%}}$

b)	Bruttoverkaufspreis	1,09 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,07 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	1,02 € = 100% / 137,84%
	– Einkaufspreis	0,74 € = 100,00%
	Handelsaufschlag	0,28 € = 37,84%

Nebenrechnungen:

$$0,74 \text{ €} = 100\%$$

$$0,28 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 0,28}{0,74} = \underline{\underline{37,84\%}}$$

16 Einkaufspreis für 200 g:

$$\begin{array}{l} 18\,000 \text{ g} = 302,40 \text{ €} \\ 200 \text{ g} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{302,40 \cdot 200}{18\,000} = 3,36 \text{ €}$$

Handelsaufschlag in € für 200 g:

$$\begin{array}{l} 18\,000 \text{ g} = 100,80 \text{ €} \\ 200 \text{ g} = x \text{ €} \end{array}$$

$$x = \frac{100,80 \cdot 200}{18\,000} = 1,12 \text{ €}$$

a)	Bruttoverkaufspreis	4,79 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,31 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	4,48 € = 100% / 133,33%
	– Einkaufspreis	3,36 € = 100,00%
	Handelsaufschlag	1,12 € = 33,33%

Nebenrechnungen:

$$107\% = 4,79 \text{ €}$$

$$7\% = x \text{ €}$$

$$x = \frac{4,79 \cdot 7}{107} = 0,31 \text{ €}$$

$$3,36 \text{ €} = 100\%$$

$$1,12 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,12}{3,36} = \underline{\underline{33,33\%}}$$

b)	Bruttoverkaufspreis	4,79 € = 107%
	– 7% Mehrwertsteuer	0,31 € = 7%
	Nettoverkaufspreis	4,48 € = 100% / 100%
	– Einkaufspreis	3,36 € = 75%
	Handelsspanne	1,12 € = 25%

Nebenrechnung:

$$4,48 \text{ €} = 100\%$$

$$1,12 \text{ €} = x \%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1,12}{4,48} = \underline{\underline{25,0\%}}$$

20 Die Abschreibung

Seite 212 **1** a) **jährl. Abschreibungsbetrag** =
$$= \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{22\,500,00 \text{ €}}{10 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{2\,250,00 \text{ €/Jahr}}}$$

$$\text{Abschreibung nach 5 Jahren} = 2\,250,00 \text{ €} \cdot 5 = \underline{\underline{11\,250,00 \text{ €}}}$$

b) Abschreibungsprozentsatz =
$$= \frac{100\%}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{100}{10 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{10\%/Jahr}}$$

c)	Anschaffungswert	22 500,00 €
	– Abschreibungsbeträge (2 250,00 € · 6)	13 500,00 €
	= Restbuchwert nach 6 Jahren	<u>9 000,00 €</u>

2 a) Anschaffungswert = $720 \cdot 2 = \underline{\underline{1\,440,00 \text{ €}}}$

b) **jährl. Abschreibungsbetrag** =
$$= \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{1440,00}{6 \text{ Jahre}} = 240,00 \text{ €/Jahr}$$

Anschaffungswert	1440,00 €
– Abschreibungsbeträge (240,00 · 4)	960,00 €
= Restbuchwert nach 4 Jahren	<u>480,00 €</u>

3 a) **jährl. Abschreibungsbetrag** (pro Stuhl) =
$$= \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{150,00 \text{ €}}{10 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{15,00 \text{ €/Jahr}}}$$

b) Abschreibungsprozentsatz =
$$= \frac{100\%}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{100}{10 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{10\%/Jahr}}$$

c) Abschreibung für 50 Stühle nach 8 Jahren = $15,00 \text{ €} \cdot 8 \cdot 50 = 6\,000,00 \text{ €}$

Anschaffungswert für 50 Stühle (50 · 150 €)	7 500,00 €
– Abschreibung nach 8 Jahren	6 000,00 €
= Restbuchwert nach 8 Jahren	1 500,00 €
Verkaufserlös	1 100,00 €
= Verlust	<u>400,00 €</u>

- 4 a) Nutzungsdauer: 5 Jahre
 Prozentsatz für lineare Abschreibung: 20 %

$$\text{b) jährl. Abschreibungsbetrag} = \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{15\,440,00 \text{ €}}{5 \text{ Jahre}} = 3\,088,00 \text{ €/Jahr}$$

$$\text{c) Abschreibung nach 3 Jahren} = 3\,088,00 \text{ €} \cdot 3 = 9\,264,00 \text{ €}$$

Anschaffungswert	15 440,00 €
– Abschreibungsbeträge (3 088,00 € · 3)	9 264,00 €
= Restbuchwert nach 3 Jahren	6 176,00 €

5 a) **jährl. Abschreibungsbetrag** =

$$= \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{3\,480,00 \text{ €}}{5 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{696,00 \text{ €/Jahr}}}$$

Abschreibungsprozentsatz =

$$= \frac{100\%}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{100}{5 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{20\%/Jahr}}$$

b) Anschaffungswert	3 480,00 €
– Abschreibung nach 3 Jahren (696,00 € · 3)	2 088,00 €
= Restbuchwert nach 3 Jahren	1 392,00 €
+ Gewinn	420,00 €
= Verkaufspreis	1 812,00 €

- 6 Restwert nach 6 Jahren 31 245,00 €

Bei einer Nutzungsdauer von 15 Jahren verbleiben noch 9 Jahre Abschreibung.
 Jährlicher Abschreibungsbetrag = 31 245,00 € : 9 Jahre = 3 471,67 €/Jahr

Anschaffungswert = jährl. Abschreibungsbetrag · Nutzungsdauer
 = 3 471,67 € · 15 Jahre = 52 075,05 €

- 7 a) 8 Jahre Nutzungsdauer

b) jährl. Abschreibungsbetrag =

$$= \frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{4\,390,00 \text{ €}}{8 \text{ Jahre}} = 548,75 \text{ €/Jahr}$$

Anschaffungswert	4 390,00 €
– Abschreibung nach 3 Jahren (548,75 € · 3)	1 646,25 €
= Restbuchwert nach 3 Jahren	2 743,75 €

- B** a) Restbuchwert von 5 996,00 € = jährlicher Abschreibungsbetrag.

$$\text{Anschaffungspreis } 5\,996,00/\text{Jahr} \cdot 6 \text{ Jahre} = \underline{\underline{35\,976,00 \text{ €}}}$$

b)	Buchwert	5 996,00 €
	+ Zuschlag des Autohändlers 20 %	1 199,20 €
	= Preis für die Inzahlungnahme	<u>7 195,20 €</u>
c)	Anschaffungspreis des alten Lieferwagens	35 976,00 €
	+ Mehrpreis des neuen Lieferwagens	12 000,00 €
	= Anschaffungspreis des neuen Lieferwagens	<u>47 976,00 €</u>
d)	Anschaffungspreis des neuen Lieferwagens	47 976,00 €
	- Preis für die Inzahlungnahme	7 195,20 €
	= Zuzahlung für den neuen Lieferwagen	<u>40 780,80 €</u>

Seite 213 **9** a)

	Anschaffungspreis	7 119,00 €
	- Restwert nach 4 Jahren	2 373,00 €
	= Abschreibung für 4 Jahre	4 746,00 €

$$\text{Abschreibung für 1 Jahr} = 4\,746,00 \text{ €} : 4 = 1\,186,50 \text{ €}$$

$$\text{Anschaffungswert} : \text{Abschreibungsbetrag} = \text{Nutzungsdauer}$$

$$7\,119,00 \text{ €} : 1\,186,50 \text{ €/Jahr} = \underline{\underline{6 \text{ Jahre}}}$$

oder *Lösung mit Dreisatz:*

$$4\,760,00 \text{ €} = 4 \text{ Jahre}$$

$$7\,119,00 \text{ €} = x \text{ Jahre}$$

$$x = \frac{4 \cdot 7\,119}{4\,746} = \underline{\underline{6 \text{ Jahre}}}$$

- b) **jährl. Abschreibungsbetrag** = 1186,50 €

$$\text{Abschreibungsbetrag in \%} =$$

$$= \frac{100\%}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{100}{6 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{16,67\%/Jahr}}$$

c)	Anschaffungswert	7 119,00 €
	- Abschreibung nach 5 Jahren (1186,50 € · 5)	5 932,50 €
	= Restbuchwert nach 5 Jahren	1 186,50 €
	+ Gewinn	350,00 €
	= Verkaufspreis	<u>1 536,50 €</u>

10 a) $20\% = 1 \text{ Jahre}$

$100\% = x \text{ Jahre}$

$$x = \frac{1 \cdot 100}{20} = \underline{\underline{5 \text{ Jahre}}}$$

b) Anschaffungswert = jährl. Abschreibung · Nutzungsdauer
= $99,85 \text{ €/Jahr} \cdot 5 \text{ Jahre} = \underline{\underline{499,25 \text{ €}}}$

11 a)

Anschaffungspreis	51 600,00 €
– Restwert nach 4 Jahren	41 280,00 €
= Abschreibung für 4 Jahre	<u>10 320,00 €</u>

Abschreibung für 1 Jahr = $10 320,00 \text{ €} : 4 = 2 580,00 \text{ €}$

Anschaffungswert : Abschreibungsbetrag = Nutzungsdauer

$51 600,00 \text{ €} : 2 580,00 \text{ €/Jahr} = \underline{\underline{20 \text{ Jahre}}}$

oder Lösung mit Dreisatz:

$10 320,00 \text{ €} = 4 \text{ Jahre}$

$51 600,00 \text{ €} = x \text{ Jahre}$

$$x = \frac{4 \cdot 51 600}{10 320} = \underline{\underline{20 \text{ Jahre}}}$$

b) **jährl. Abschreibungsbetrag** = 2 580,00 €

Abschreibungsbetrag in % =

$$= \frac{100\%}{\text{Nutzungsdauer (Jahre)}} = \frac{100}{20 \text{ Jahre}} = \underline{\underline{5\%/Jahr}}$$

c)

Anschaffungswert	51 600,00 €
– Abschreibung nach 7 Jahren ($2 580,00 \text{ €} \cdot 7$)	18 060,00 €
+ Gewinn	800,00 €
= Verkaufspreis nach 7 Jahren	<u>34 340,00 €</u>

12 Restbuchwert nach 2 Jahren = 2 586,00 €

Abschreibung für 1 Jahr = $2 586,00 \text{ €} : 4 = 646,50 \text{ €}$

Anschaffungswert = jährl. Abschreibungsbetrag · Nutzungsdauer
= $646,50 \cdot 6 = \underline{\underline{3 879,00 \text{ €}}}$

13 a)	Anschaffungspreis der Büromöbel	12 168,00 €
	– Restbuchwert	7 300,80 €
	= Abschreibungsbeträge in 4 Jahren	<u>4 867,20 €</u>

Jährlicher Abschreibungsbetrag in €:

Abschreibungsbetrag in 1 Jahr = 4 867,20 € : 4 Jahre = 1 216,80 € / Jahr

Jährlicher Abschreibungsbetrag in %:

$$12\,168,00\text{ €} = 100\%$$

$$1\,216,80\text{ €} = x\%$$

$$x = \frac{100 \cdot 1\,216,8}{12\,168} = \underline{\underline{10\%}}$$

b) Anschaffungskosten : jährliche AFA = **Nutzungsdauer**

$$12\,168,00\text{ €} : 1\,216,80\text{ € / Jahr} = \underline{\underline{10\text{ Jahre}}}$$

c) 32,5 % von 1 216,80 € = 395,46 €

14 a) **Jährlicher Abschreibungsbetrag =**

$$\frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer}} = \frac{1\,500\text{ €}}{10\text{ Jahre}} = \underline{\underline{115,00\text{ € / Jahr}}}$$

b) Mai (einschließlich) bis Dezember (einschließlich) = 8 Monate

$$12\text{ Monate} = 115,00\text{ € Abschreibungsbetrag}$$

$$8\text{ Monate} = x\text{ € Abschreibungsbetrag}$$

$$x = \frac{115,00 \cdot 8}{12} = \underline{\underline{76,67\text{ € Abschreibungsbetrag}}}$$

c) 38 % von 115,00 € = 43,70 €

15 a) **Abschreibungsprozentsatz:** = $\frac{100\%}{\text{Jahre}} = \frac{100\%}{7\text{ Jahre}} \approx 14,29\% / \text{Jahr}$

b) **Jährlicher Abschreibungsbetrag =**

$$\frac{\text{Anschaffungswert}}{\text{Nutzungsdauer}} = \frac{1\,048,00\text{ €}}{7\text{ Jahre}} = \underline{\underline{149,71\text{ € / Jahr}}}$$

c) August (einschließlich) bis Dezember (einschließlich) = 5 Monate

$$12\text{ Monate} = 149,71\text{ € Abschreibungsbetrag}$$

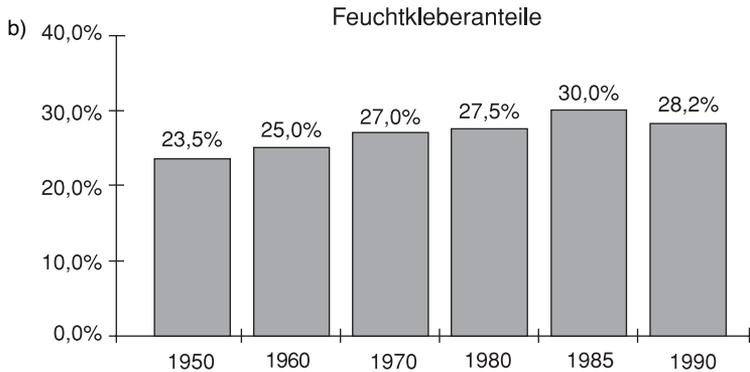
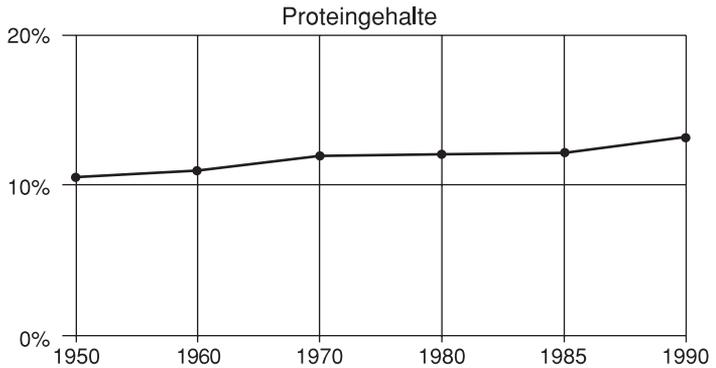
$$5\text{ Monate} = x\text{ € Abschreibungsbetrag}$$

$$x = \frac{149,71 \cdot 5}{12} = \underline{\underline{62,38\text{ € Abschreibungsbetrag}}}$$

21 Statistik – grafische Darstellungsformen

Anmerkung: Die Grafiken sind verkleinert abgebildet.

Seite 217 **1** a)



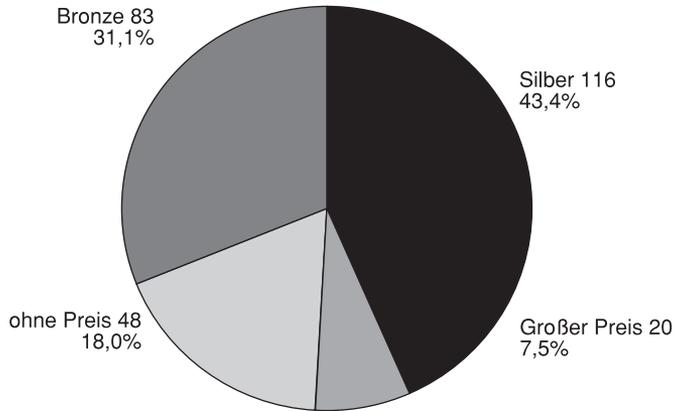
2 a) Anteile der Proben in %:

- 267 Brote = 100,0%
- 20 Brote = 7,5% Großer Preis
- 116 Brote = 43,4% Silberner Preis
- 83 Brote = 31,1% Bronzener Preis
- 48 Brote = 18,0% ohne Auszeichnung

Kreisanteile:

Großer Preis	7,5% · 3,6 = 27,00°
Silberner Preis	43,4% · 3,6 = 156,24°
Bronzener Preis	31,1% · 3,6 = 111,96°
ohne Auszeichnung	18,0% · 3,6 = 64,80°
	<hr/>
	100,0% = 360,00°
	1,0% = 3,60°

b)

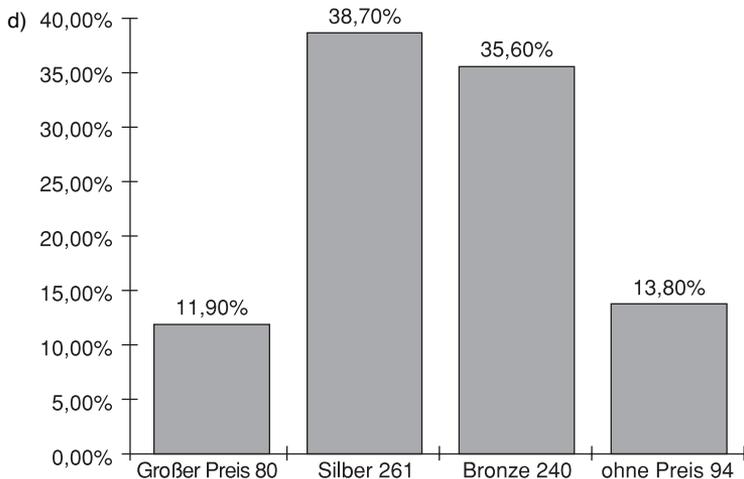


3 a) Anzahl der prämierten Proben:

- 100,0% = 675 Proben
- 11,9% = 80 Proben Großer Preis
- 38,7% = 261 Proben Silberner Preis
- 35,6% = 240 Proben Bronzener Preis

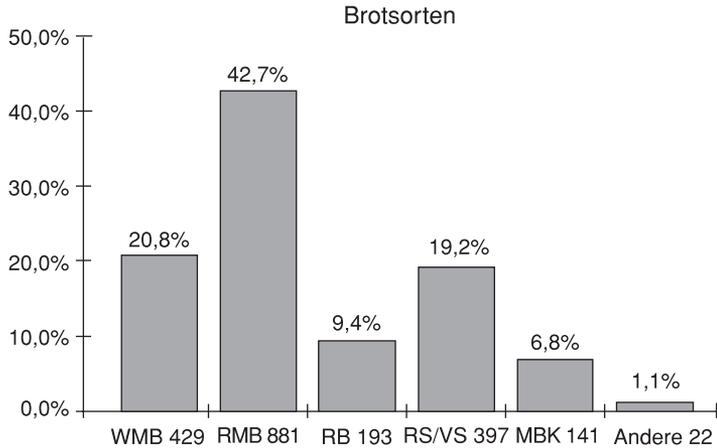
b) Anzahl Proben ohne Preis: $675 - 80 - 261 - 240 = 94$ Proben

c) Anzahl unprämierter Proben: $100 - 11,9 - 38,7 - 35,6 = 13,8\%$



4 a) Anteile der Brotsorten:

2 063 Brote = 100%
 429 Brote = 20,8% Weizenmischbrot
 881 Brote = 42,7% Roggenmischbrot
 193 Brote = 9,4% Roggenbrote
 397 Brote = 19,2% Roggenschrot/VK-brote
 141 Brote = 6,8% Mehrkornbrote
 22 Brote = 1,1% Andere



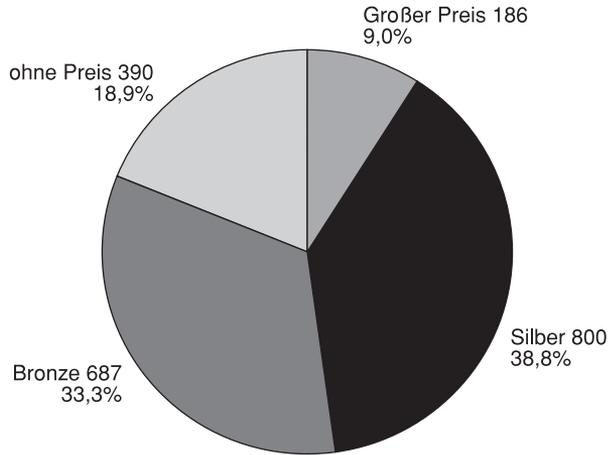
b) Anzahl der Prämierungen: (Ergebnisse gerundet):

100,0% = 2 063 Brote
 → 9,0% = 186 Großer Preis
 → 38,8% = 800 Silberner Preis
 → 33,3% = 687 Bronzener Preis
 → 18,9% = 390 ohne Preis

Kreisanteile:

Großer Preis	9,0% · 3,6 =	32,40°
Silberner Preis	38,8% · 3,6 =	139,68°
Bronzener Preis	33,3% · 3,6 =	119,88°
ohne Auszeichnung	18,9% · 3,6 =	68,04°
	100,0%	= 360,00°
	1,0%	= 3,60°

c) Prämierung



Seite 218 5 a) Ermittlung des Reingewinns in €:

1 102 740,00 €	Gesamtumsatz
159 897,30 €	Materialkosten Backwaren
215 034,30 €	Materialkosten Handelswaren
363 904,20 €	Personalkosten
- 292 226,10 €	sonstige Ausgaben
<u>71 678,10 €</u>	<u>Reingewinn</u>

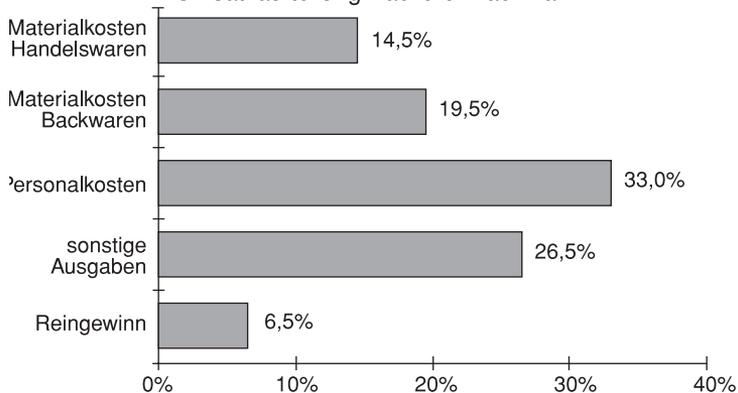
Ermittlung des Reingewinns in %:

$$\begin{array}{l}
 1\,102\,740,00\ \text{€} = 100\% \\
 \underline{71\,678,10\ \text{€} = x\ \%} \\
 x = \frac{100 \cdot 71\,678,10}{1\,102\,740} = \underline{\underline{6,5\%}}
 \end{array}$$

b) Anteil der Posten:

1 102 740,00 €	= 100,0%
→ 159 897,30 €	= 19,5% Materialkosten Backwaren
→ 215 034,30 €	= 14,5% MK HW & Kaffeedepot
→ 363 904,20 €	= 33,0% Personalkosten
→ 292 226,10 €	= 26,5% sonstige Ausgaben

Umsatzaufteilung Bäckerei Hackmann



6 a) Umsätze in €:

- 100,0% = 1 850 000 €
- 82,7% = 1 529 950 € Backwaren
- 7,1% = 131 350 € Handelswaren
- 10,2% = 188 700 € Kaffeedepot

Kreisanteile:

Backwaren	1 529 950 € = 30 599 Teile	$\cdot 0,00973 = 297,73^\circ$
Handelswaren	131 350 € = 2 627 Teile	$\cdot 0,00973 = 25,56^\circ$
Kaffeedepot	188 700 € = 3 774 Teile	$\cdot 0,00973 = 36,72^\circ$
<hr/>		
	1 850 000 € = 37 000 Teile	= 360,00°
	1 Teil	= 0,00973° (297)

Umsatzaufteilung der Bäckerei Sander

