

Fachrechnen Konditor/Konditorin

in Schule, Praxis und Prüfung

von Marianne Fröbler
Barbara Hopfner

6., überarbeitete Auflage



Best.-Nr.: 04232

Autorinnen:

Marianne Frößler

Barbara Hopfner

6. Auflage 2009

Druck 5 4 3 2

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8057-0617-9

Alle Rechte vorbehalten.

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

© 2009 by Fachbuchverlag Pfanneberg GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.pfanneberg.de>

Umschlaggestaltung: Michael M. Kappenstein, 60594 Frankfurt/M.

Satz: Ruhrstadt Medien AG, 44579 Castrop-Rauxel

Druck: Media-Print Informationstechnologie, 33100 Paderborn

Vorwort

Liebe Auszubildende,

unser Ziel war es nicht, ein Mathematikbuch zu schreiben, das nach den ersten Seiten weggelegt wird, sondern ein Fachrechenbuch speziell für Auszubildende im Konditorenhandwerk zu gestalten, mit dem Sie schnell und erfolgreich arbeiten können.

Durch die besondere Gliederung nach Handlungsaufgaben lässt es sich nach dem neuen Lehrplan genau in die Themenstellung des fachlichen Unterrichts integrieren. Auf diese Weise ist es Ihnen als Auszubildende je nach Lernsituation möglich, unterschiedlichste Aufgaben zu bearbeiten.

Mithilfe des ersten Teils des Buches können Sie an bereits Bekanntes anknüpfen und Wissenslücken schließen.

Der zweite Teil des Buches soll Sie befähigen, im Selbststudium zu einer konkreten Problemlösung zu gelangen. Einführende Musterbeispiele und zahlreiche Übungsaufgaben tragen zu dieser eigenständigen Wissenserweiterung bei. So sind Sie dann in der Lage, durch Transfer die aktuellen Handlungsaufgaben einer Konditorin/eines Konditors zu lösen.

Zu Beginn eines jeden Kapitels steht immer eine ausführliche Einführung mit der Begründung, warum Auszubildende im Konditorenhandwerk gerade diese Berechnungen beherrschen müssen, und welche Rechenverfahren zur Problemlösung notwendig sind. Dabei haben wir uns bemüht, die rechnerischen Probleme in einfacher Sprache an Beispielen aus der täglichen Praxis darzustellen. Aus diesem Grund verwenden wir Originalrezepte.

Stets finden Sie eine Musteraufgabe mit mehr oder weniger komplexen Aufgabenstellungen. In der darauf folgenden Lösung wird Schritt für Schritt nachvollziehbar der Rechenweg aufgezeigt – das Endergebnis haben wir doppelt unterstrichen. Danach beschreiben wir den Rechenweg im Einzelnen und leiten, wenn notwendig, Regeln und Merksätze ab. Damit können Sie alle geforderten Rechenaufgaben aus der täglichen Praxis bearbeiten und sich so auch systematisch auf die Prüfungen vorbereiten.

Die klare Gliederung, der exakt formulierte Lösungsweg, wo immer notwendig unterstützt durch grafische Darstellungen, sowie die nach steigendem Schwierigkeitsgrad geordneten Übungsaufgaben ermöglichen es Ihnen, auch ganze Kapitel selbstständig zu erarbeiten und zu vertiefen.

Wir hoffen, dass dieses Buch Ihre im fachlichen Unterricht erworbenen Kenntnisse vertieft und Ihre Rechenfertigkeit so verbessert, dass Sie das Rechnen nicht mehr als „notwendiges Übel“ betrachten, sondern vielleicht sogar mit der Zeit Freude daran finden.

Niemand ist unfehlbar: Anregungen, Kritik und Fehlerhinweise nehmen Verlag und Autorinnen gern entgegen.

Im Sommer 2009

Autorinnen und Verlag

Zuordnung der fachmathematischen Inhalte zu den Lernfeldern

Grundstufe

LF 1: Unterweisen einer neuen Mitarbeiterin/eines neuen Mitarbeiters

Berechnungen zum Energie- und Wasserverbrauch	Seite 93 Seite 171 bis 174
Berechnungen zum Arbeitsplatz	Seite 28 bis 30

LF 2: Herstellen einfacher Teige/Massen

Berechnungen zu den Rohstoffen	Seite 20 bis 22, 25, 37 bis 39
Berechnungen zum Mehl	Seite 55 bis 58
Gewichts-, Mengen- und Rezeptumrechnungen	Seite 41 bis 43
Preisberechnungen	Seite 45 bis 49
Berechnungen zu Gewichten und Hohlmaßen	Seite 23, 31

LF 3: Herstellen von Feinen Backwaren aus Teigen

Lager-, Einwiege-, Gär- und Backverlust	Seite 52 bis 55
Berechnungen zu Teigen	Seite 79–84
Berechnungen zum Milchfettausgleich	Seite 81 bis 82

LF 4: Gestalten, Werben, Beraten, Verkaufen

Berechnungen zur Preisgestaltung	Seite 45 bis 49, Seite 58 bis 59
Nährwertberechnungen	Seite 60 bis 63
Abrechnung und Rechnungserstellung	Seite 99 bis 104

Fachstufe 1

LF 6: Herstellen von Feinen Backwaren aus Massen

Berechnungen zu Mindestanforderung	Seite 33, 35, 84
Berechnung der Materialkosten, Betriebskosten und Selbstkosten	Seite 105 bis 107, Seite 122 bis 130
Berechnung des Netto- und Bruttoverkaufspreises	Seite 102 bis 104, 131 bis 141, 142 bis 148

LF 7: Zubereiten von Füllungen, Cremes und Süßspeisen

Berechnungen zu Sahne- und Sahneerzeugnissen	Seite 56
Berechnungen zum Milchfettausgleich	Seite 81 bis 82
Berechnungen zu Obst- und Obsterzeugnissen	Seite 53 bis 54, 81, Seite 108 bis 111

LF 8: Entwerfen und Herstellen von Torten und Desserts

Kalkulation des Cafépreises	Seite 149 bis 163
-----------------------------	-------------------

Fachstufe 2

LF 9: Verarbeiten von Zucker

Konzentrationsberechnungen	Seite 90
Umrechnung von Temperatureinheiten	Seite 91
Rückwärtskalkulation	Seite 156 bis 160

LF 10: Arbeiten mit Marzipan

Berechnungen zu den Rohstoffanteilen	Seite 39
Nährwertberechnungen	Seite 60 bis 63
Kalkulation	Seite 142 bis 148
Rückwärtskalkulation	Seite 156 bis 160

LF 11: Herstellen von Erzeugnissen mit/aus Kuvertüre

Berechnungen zu den Rohstoffanteilen	Seite 53, 81
Mischungsrechnen	Seite 24, 71 bis 84
Kalkulation	Seite 142 bis 148

LF 12: Herstellen von Speiseeis

Berechnungen zu den Mindestanforderungen	Seite 164
Nährwertberechnungen	Seite 60 bis 63
Berechnungen zur Volumenzunahme	Seite 21 und 22
Kalkulation	Seite 142 bis 148
Rückwärtskalkulation	Seite 156 bis 160

LF 13: Herstellen von Spezialgebäcken

Nährwertberechnungen	Seite 60 bis 63
Berechnungen zu Mindestanforderungen	Seite 164 bis 165
Berechnungen zur Deklaration von Diabetikererzeugnissen	Seite 166 bis 170

LF 14: Planen und Durchführen einer Aktionswoche

Rezeptumstellungen	Seite 41 bis 43
Kalkulation	Seite 142 bis 148
Wirtschaftlichkeitsberechnungen	Seite 156 bis 160, Seite 116 bis 120

Inhaltsverzeichnis

1	Die vier Grundrechenarten	1
1.1	Die Addition	1
1.2	Die Subtraktion	2
1.3	Die Multiplikation	4
1.4	Die Division	7
1.5	Übungsaufgaben zu den Grundrechenarten	9
2	Das Rechnen mit Rechenvorteilen	11
3	Das Schätzen	13
4	Das Rechnen mit Brüchen	14
4.1	Das Kürzen und Erweitern von Brüchen	14
4.2	Die Umwandlung von Brüchen	16
4.3	Das Rechnen mit mehreren Brüchen	17
4.3.1	Das Addieren und das Subtrahieren	17
4.3.2	Das Multiplizieren und das Dividieren	18
4.4	Das Rechnen mit Dezimalbrüchen	19
4.5	Übungsaufgaben zum Bruchrechnen	20
5	Die Gewichtsmaße	23
6	Die Längen- und Flächenmaße	26
6.1	Die Längenmaße	26
6.2	Die Flächenmaße	27
7	Die Raum- und Hohlmaße	31
7.1	Die Raummaße	31
7.2	Die Hohlmaße	33
8	Das Dreisatzrechnen	35
9	Das Auf- und Abrunden von Endergebnissen	40
10	Das Rechnen mit der Schlüsselzahl	41
11	Das Prozentrechnen	44
11.1	Der Prozentwert ist gesucht	45
11.2	Der Prozentsatz ist gesucht	46
11.3	Der Grundwert ist gesucht	47
11.4	Erhöhter und verminderter Grundwert sind gesucht	48
11.5	Zusammenfassung Prozentrechnen	50

12	Prozentrechnen in der Praxis	52
12.1	Verlustrechnen.....	52
12.1.1	Der Verlust ist gesucht	52
12.1.2	Die Endgröße ist gesucht (verminderter Grundwert)	53
12.1.3	Die Ausgangsgröße ist gesucht (Grundwert)	54
12.1.4	Übungsaufgaben zum Verlustrechnen.....	54
12.2	Prozentrechnen mit Rohstoffen.....	55
12.3	Prozentrechnen in der Lohn- und Preisgestaltung.....	58
13	Nährwertberechnung (Energiewertberechnungen)	60
14	Grafische Darstellungsformen	64
15	Das Mischungsrechnen	71
15.1	Mischen mit vorgegebenen Gewichtsmengen.....	72
15.2	Mischen mit zwei Sorten.....	73
15.3	Mischen mit drei Sorten.....	77
16	Gewichtsveränderungen bei Konditoreiprodukten	85
16.1	Der Verlust in Prozent ist gegeben	85
16.2	Der Verlust in Gramm ist gegeben	87
16.3	Ermittlung des Ausgangsgewicht.....	88
17	Berechnungen zu Zucker	90
17.1	Zucker- und Wasseranteil in Zuckerlösungen	90
17.2	Umrechnung von Temperatureinheiten und Berechnungen der Dichte	91
18	Energieverbrauchsrechnungen	93
19	Berechnungen zur Fertigpackungsverordnung	94
19.1	Preisberechnungen.....	94
19.2	Gewichtsberechnungen.....	94
20	Berechnungen zur Umsatzsteuer	96
20.1	Berechnung der Bruttoverkaufspreise	96
20.2	Herausrechnung des Mehrwertsteuerbetrages aus dem Bruttoverkaufspreis.....	98
21	Mehrwertsteuer in Verbindung mit Rabatt und Skonto	99
21.1	Berechnung zwischen Wiederverkäufern	99
21.2	Berechnung zwischen Händler und Endverbraucher.....	100
21.3	Ermittlung des Ursprungspreises	102
21.3.1	Ermittlung des Nettoverkaufspreises.....	102
21.3.2	Ermittlung des Bruttoverkaufspreises.....	103
22	Berechnung des Materialpreises	105
23	brutto – netto – Tara	108

24	brutto für netto	110
25	Das Währungsrechnen	112
25.1	Umrechnung von Auslandswährungen in €	113
25.2	Umrechnung von € in Auslandswährungen	115
26	Das Zinsrechnen	116
26.1	Die Zinsen sind gesucht.....	116
26.2	Der Zinsfuß ist gesucht	117
26.3	Das Kapital ist gesucht	119
26.4	Die Zeit ist gesucht	119
27	Die Kalkulation	121
27.1	Berechnung der Betriebskosten.....	122
27.1.1	Betriebskosten in Prozent der Materialkosten	122
27.1.2	Betriebskosten nach der Produktionszeit	124
27.1.3	Betriebskostenermittlung nach vorgegebenen Stundenkostensätzen	127
27.2	Berechnung von Gewinn und Risiko (Marge).....	129
27.3	Berechnung der Mehrwertsteuer	130
27.4	Das Rechnen mit dem Kalkulationsschema	131
28	Die verkürzte Kalkulation: Rohaufschlag oder Bruttospanne 142	
29	Der Kalkulationsfaktor	147
30	Die Kalkulation im Café	149
31	Die Rückwärtskalkulation	156
32	Umrechnung der Ladenpreise in Cafépreise und der Cafépreise in Ladenpreise	161
32.1	Umrechnung der Ladenpreise in Cafépreise.....	161
32.2	Umrechnung der Cafépreise in Ladenpreise.....	162
33	Überprüfen von Rezepturen auf geregelte Mindest- anforderungen	164
34	Berechnung zur Deklaration von Diabetikergebäcken	166
35	Kostenermittlung für den Gebrauch von Kälteanlagen	171
36	Lohnberechnungen	175
37	Rechnen mit dem Taschenrechner	180
	Alphabetisches Sachregister	184

1 Die vier Grundrechenarten

Um die Rechenaufgaben, die im Zusammenhang mit dem Beruf des Konditors auftreten, lösen zu können, müssen vor allem die Grundrechenarten beherrscht werden, deshalb erhalten Sie hier noch einmal die Gelegenheit, eventuell vorhandene Lücken zu beseitigen.

1.1 Die Addition (Das Zusammenzählen)

Regel:	Summand + Summand = Wert der Summe ¹			
Beispiel: 1. Summand:	54	54	+ 36	= <u>90</u>
2. Summand:	36			
Wert der Summe:	<u>90</u>			
	3,7		+ 2,95 + 2	= <u>8,65</u>

Merke: Bei der Addition von zwei oder mehreren Summanden mit Einheiten (Benennungen, z.B. €, kg) werden nur die Zahlen addiert, die Einheit wird an das Ergebnis angeführt.

Schriftliches Addieren

Beim schriftlichen Addieren werden untereinander stehende Ziffern von hinten, also von rechts, beginnend addiert.

Von diesem Ergebnis wird nur der Wert der Einerstelle unter den Additionsstrich geschrieben (angeschrieben), die restlichen Ziffern als „gemerkt“ unter die folgende Ziffernreihe als Fußnote gesetzt und dort mitverrechnet. Beachten Sie, dass die Zahlen Kommastelle unter Kommastelle anzuordnen ist.

$$\begin{array}{r}
 2\,704,89 \\
 1,56 \\
 763,45 \\
 \hline
 \begin{array}{r}
 1 \quad 1 \quad 2 \\
 3\,469,90
 \end{array}
 \end{array}$$

Übungsaufgaben

1	Rechengymnastik	g)	h)	i)	j)	k)
	Addieren Sie die Zahlen der Zeilen (=Zahlen nebeneinander) und die der Spalten (= Zahlen untereinander) im Kopf.					
a)		5	17	6	9	14
b)		24	9	36	12	42
c)		7	25	19	39	32
d)		108	27	4	33	276
e)		18	35	97	84	63
f)		7	29	52	4	244

¹ Lies: Summand plus Summand ist gleich Wert der Summe.

- 2 Es gelingt Ihnen sicherlich, folgende Zeilen und Spalten im Kopf zu addieren.
- | | e) | f) | g) | h) |
|----|-------|------|-------|------|
| a) | 1,2 | 6,7 | 11,4 | 0,5 |
| b) | 1,4 | 2,25 | 5,75 | 6,3 |
| c) | 8,0 | 3,24 | 7,5 | 9,16 |
| d) | 6,125 | 5,8 | 4,250 | 7,04 |
- 3 Die nachstehenden Beträge wurden im Laufe des Vormittags in die Ladenkasse eingegeben.
- Kasse 1: 5,34 €; 6,98 €; 5,60 €; 2,10 €; 7,45 €; 3,75 €; 17,20 €; 0,25 €; 0,95 €; 22,50 €; 3,40 €; 1,65 €; 2,15 €; 35,80 €; 114,00 €; 12,80 €
- Kasse 2: 9,70 €; 7,90 €; 2,70 €; 1,85 €; 0,34 €; 9,45 €; 18,80 €; 3,39 €; 0,90 €; 4,15 €; 20,10 €; 1,60 €; 2,29 €; 4,70 €; 5,00 €; 21,14 €
- a) Wie viel volle 100-€-Beträge können zur Bank gebracht werden?
b) Wie viel Wechselgeld bleibt dann noch in der Kasse?
- 4 Folgende Rohstoffe werden für Trüffelpralinen abgewogen:
250 g Sahne, 800 g Milchkuvertüre, 400 g Bitterkuvertüre, 100 g Bienenhonig, 50 g Sahne, 200 g Arrak, 50 g Pistazien, je 100 g Haselnüsse, Walnüsse und Belegkirschen.
Wie viel Pralinenmasse steht zur Verfügung?
- 5 Zur Herstellung von Christstollen wiegt der Lehrling folgende Zutaten ab:
7,000 kg Mehl, 490 g Hefe, 3500 g Milch, 70 g Salz, 2600 g Sultaninen, 1100 g Korinthen, 910 g Mandeln, 140 g bittere Mandeln, 600 g Zitronat, 2700 g Butter und 700 g Zucker.
Wie viel Gramm Teig werden erzielt?

1.2 Die Subtraktion (Das Abziehen)

Regel:	Minuend – Subtrahend = Wert der Differenz ¹		
Beispiel: Minuend: 75	75	– 18	= <u>57</u>
Subtrahend: 18			
Wert der Differenz: <u>57</u>	4,17	– 0,8	= <u>3,37</u>

Merke: Bei der Subtraktion von Zahlen mit Einheiten (Benennungen, z.B. €, kg) werden nur die Zahlen subtrahiert, die Einheit wird an das Ergebnis angefügt.

¹ Minuend minus Subtrahend ist gleich Wert der Differenz.

Schriftliches Subtrahieren

Beim schriftlichen Subtrahieren sind die Zahlen Kommastelle unter Kommastelle anzuordnen. Es werden untereinander stehende Ziffern von hinten, also von rechts, beginnend auf zwei unterschiedliche Arten miteinander verrechnet.

- Ist die Ziffer des Minuenden größer als die des Subtrahenden, so wird nur die Differenz unter den Subtraktionsstrich geschrieben (angeschrieben).
- Ist dagegen die Ziffer des Subtrahenden größer, so wird zur Ziffer des Minuenden 10 addiert und dann die Differenz gebildet. Um die „geborgte“ 10 wieder auszugleichen, wird zur nächsten Ziffer des Subtrahenden 1 addiert und auch als Fußnote geschrieben.

$$\begin{array}{r}
 2\,508,41 \\
 - 29,36 \\
 \hline
 111 \\
 \hline
 \underline{\underline{2\,479,05}}
 \end{array}$$

Übungsaufgaben

1 Rechengymnastik

Subtrahieren sie von folgenden Beträgen 8,20 € (6,75 €):

10,-¹ €, 24,- €, 13,70 €, 18,90 €, 19,70 €, 1000,- €, 54,60 €
32,45 €, 29,95 €

2 Addieren Sie die Beträge der Spalten und geben Sie dem Kunden auf einen 50,- € Schein heraus.

a)	b)	c)	d)	e)	f)
2,20 €	0,60 €	2,80 €	25,00 €	17,09 €	0,85 €
3,95 €	1,20 €	6,35 €	0,65 €	2,51 €	6,25 €
4,15 €	9,65 €	3,45 €	1,75 €	7,84 €	8,71 €
12,00 €	7,30 €	20,10 €	7,90 €	2,13 €	15,62 €

3 Am Freitag werden 180 Blätterteigtaschen gebacken. Davon erhält eine Filiale 65, eine andere 45 und eine weitere 30.

Wie viel Blätterteigtaschen können im Hauptgeschäft über den Ladentisch verkauft werden, wenn das Café im Hauptgeschäft noch zusätzlich 15 Stück benötigt?

4 Berechnen Sie den abendlichen Kassenbestand.

– Kassenbestand morgens: 50,78 €

– Eingänge: 25,40 €, 39,58 €, 100,27 €, 14,13 €, 9,22 €, 12,98 €,
67,33 €, 0,90 €, 1,55 €, 0,95 €

– Auszahlungen: 24,95 €, 16,30 €, 7,10 €, 3,25 €, 34,97 €, 0,75 €

5 Für die Herstellung von Früchtebrot nutzt eine Konditorei ein Sonderangebot und kauft bereits im Juli 80 kg Trockenbirnen, 50 kg Feigen, 35 kg Orangeat, 40 kg Zitronat, und 20 kg Datteln. Beim späteren Abwiegen der Rezepturmengen wird festgestellt, dass nur noch 78,6 kg Trockenbirnen, 47,9 kg Feigen, 34,5 kg Orangeat, 39,1 kg Zitronat und 17,4 kg Datteln zur Verfügung stehen.

Wie viel kg beträgt der gesamte Wasserverlust, der durch zu lange Lagerung entstand?

¹ Sind keine Centbeträge vorhanden, so kann anstelle der beiden Nullen ein Querstrich gesetzt werden, also z.B. 10,00 € = 10,- €

- 6 Für die Herstellung von verschiedenen Sorten Weihnachtsgebäck werden folgende Mengen Haselnüsse einer 25-kg-Packung entnommen: 0,080 kg, 0,500 kg, 0,750 kg, 0,680 kg, 1,150 kg, 0,375 kg.
- Wie viel kg Haselnüsse stehen noch zur Verfügung?
 - Nachdem noch einmal 3,5 kg Haselnüsse verarbeitet wurden, stellt der Konditor fest, dass der verbliebene Vorrat schimmelt. Berechnen Sie, welche Menge vernichtet werden muss.
- 7 Für das Herstellen verschiedener Backwaren wiegt der Geselle folgende Mehl- und Zuckermengen ab:
- Mehlmengen: 6,8 kg, 1,2 kg, 0,925 kg, 7,85 kg, 13,4 kg
 Zuckermengen: 0,75 kg, 0,125 kg, 2,5 kg, 1,9 kg, 0,250 kg
- Berechnen Sie, wie viel Mehl- bzw. Zucker übrig bleibt, wenn ein Sack mit jeweils 50 kg gefüllt war.
 - Berechnen Sie die verbleibende Mehl- bzw. Zuckermenge, wenn zuvor bereits 17,6 kg Mehl und 19,5 kg Zucker verarbeitet wurden.
- 8 Frau Fröhlich kauft folgende Waren ein:
 4 Schweinsohren für 4,80 €, 2 Schlotfeger für 1,80 €, 3 Mohrenköpfe für 2,70 € und 2 Nussknacker für 2,20 €. Sie bezahlt mit einem 100 €-Schein und erhält 75,80 € als Wechselgeld zurück.
 Gibt es einen Grund zur Reklamation?

1.3 Die Multiplikation (Das Malnehmen)

Regel: Multiplikand · Multiplikator = Wert des Produkts¹

Beispiele:

Multiplikand:	5	5	·	127	=	<u>635</u>
Multiplikator:	127	5	·	1,27	=	<u>6,35</u>
Wert des Produkts:	635	0,5	·	1,027	=	<u><u>0,5135</u></u>

Schriftliches Multiplizieren

Beim schriftlichen Multiplizieren multipliziert man den Multiplikanden schrittweise mit den Ziffern des Multiplikators. Dabei beginnt man mit der Ziffer, die dem Malzeichen am nächsten steht, und schreibt die letzte Ziffer des Zwischenergebnisses genau darunter. Gleiches gilt für die anderen Ziffern.

a) **1. Rechenschritt** **2. Rechenschritt**

$$\begin{array}{r} 32 \cdot 25 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \cdot 25 \\ \hline 64 \\ + 160 \\ \hline 1 \\ \hline \underline{\underline{800}} \end{array}$$

¹ Lies: Multiplikand mal Multiplikator ist gleich Wert des Produkts.

b) 1. Rechenschritt	2. Rechenschritt	3. Rechenschritt	Kurzfassung
$6,9 \cdot 0,01$	$6,9 \cdot 0,01$	$6,9 \cdot 0,01$	$6,9 \cdot 0,01$
00	00	00	00
	00	00	69
		69	<u>0,069</u>
		<u>0,069</u>	

Merke:

Im Endergebnis wird das Komma von hinten um so viele Stellen (***) eingerückt, wie Stellen im Multiplikator(**) und Multiplikand (*) insgesamt vorhanden sind.

Die vorhandenen Nullen sollten jeweils aufgeschrieben werden, um das Komma richtig einsetzen zu können.

Ist im Multiplikator die Ziffer Null enthalten, so können, wie in der Kurzfassung gezeigt, Teilmultiplikationen zusammengefasst werden. Da die Teilmultiplikation mit der Ziffer „Null“ den Wert „Null“ ergibt, kann dieser einfach aufgeschrieben oder an die vorhergehende Teilmultiplikation angehängt werden. Somit müssen weniger Teilmultiplikationen addiert werden.

c) 1. Rechenschritt	2. Rechenschritt	3. Rechenschritt	Kurzfassung
$927 \cdot 1,08$	$927 \cdot 1,08$	$927 \cdot 1,08$	$927 \cdot 1,08$
000	000	000	000
	7416	7416	7416
		1	
		<u>1001,16</u>	<u>1001,16</u>

Merke:

Beginnt der Multiplikator mit der Ziffer 1, so kann der sogenannte „Einser-Vorteil“ zur Anwendung kommen. Hierbei entfällt die erste Multiplikation, da der Multiplikand als erste Teilmultiplikation verwendet wird (das Ergebnis der Multiplikation mit 1 ergibt ja die Zahl, die als Multiplikand bereits da steht). Deshalb wird der Strich auch nicht ganz durchgezogen. Diese erste Zahl darf beim Addieren nicht vergessen werden!

Rechenhilfe:

Bei der Multiplikation kann man Multiplikator und Multiplikanden, also die Zahlen, beliebig vertauschen, um so Rechenvorteile auszunützen. Es ist zum Beispiel günstiger, die Zahl mit kleinen Ziffern als Multiplikator zu haben.

Beispiel:	$121 \cdot 876$	=	$876 \cdot 121$
	<u>121 · 876</u>		<u>876 · 121</u>
	968		1752
	847		876
	726		<u>105996</u>
	<u>105996</u>		

Übungsaufgaben

1 Rechengymnastik

Multiplizieren Sie (wenn möglich im Kopf) die Zahlen der Aufgaben a) bis d) mit 10, 2, 5, 4, 7, 9, und 12.

- | | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| a) 6 | 7 | 12 | 19 | 24 |
| b) 2,1 | 6,2 | 7,3 | 9,2 | 11,5 |
| c) 0,1 | 0,01 | 1,04 | 0,05 | 3,07 |
| d) 5,06 | 0,07 | 0,00 | 7,5 | 20,6 |

2 Zeigen Sie nun, dass Sie auch das schriftliche Multiplizieren beherrschen.

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| a) $34,70 \cdot 125$ | b) $52,09 \cdot 4,5$ | c) $60,74 \cdot 405$ |
| $89,97 \cdot 0,01$ | $49,27 \cdot 0,00159$ | $89,51 \cdot 27,009$ |
| $10004,07 \cdot 950$ | $28,01 \cdot 487$ | $0,997 \cdot 25,08$ |
| $999,99 \cdot 5,55$ | $802,06 \cdot 15,39$ | $2005,002 \cdot 0,008$ |
| $90705,0 \cdot 7,509$ | $1,293 \cdot 192,95$ | $8449,51 \cdot 5,4$ |

3 Meister Süß gibt seinen Auszubildenden den Auftrag, die 4,5fache Menge von folgender Rezeptur für Krapfen herzurichten:

1000 g Mehl, 600 g Milch, 125 g Zucker, 100 g Ei (2 St.), 100 g Butter, 60 g Hefe, 15 g Salz.

- Welche Menge muss er von jeder Zutat abwägen?
- Wie viel Teig steht zur Verarbeitung zur Verfügung?

4 Der Geschäftsleiter kauft im Großhandel folgende Rohstoffe ein:

- | | | |
|----------|----------------|--------------------|
| 25 kg | Kuvertüre | zu 3,20 € je kg |
| 12,5 kg | Mandeln | zu 5,60 € je kg |
| 15 kg | Erdnussfett | zu 2,90 € je kg |
| 2 Pakete | süßer Schnee | zu 1,25 € je Paket |
| 3 Dosen | Eisbindemittel | zu 17,90 € je Dose |
| 5 Pakete | Gelantine | zu 9,45 € je Paket |
| 22,5 kg | Puderzucker | zu 1,02 € je kg |

- Berechnen Sie den Gesamtpreis in €.
- Über welchen Betrag muss er einen Scheck ausstellen, wenn noch 22,39 € Mehrwertsteuer hinzukommen?

5 Für eine Weihnachtsfeier bestellt eine Firma 250 Packungen Spekulatius zu je 200 g.

- Welche Menge an Spekulatius muss hergestellt werden?
- Welche Menge an einzelnen Rohstoffen sind für diesen Auftrag abzuwiegen, wenn die 21 fache Rezeptur benötigt wird?

Rezept: 650 g Butter
 400 g Zucker
 300 g Ei
 1000 g Weizenmehl
 Gewürze (Zitrone, Vanille, Tonkabohne)

1.4 Die Division (Das Teilen)

Regel:	Dividend : Divisor = Wert des Quotienten ¹			
Beispiele:	a)	28	: 7	= <u>4</u>
Dividend:	28	b)	43294	: 25 = <u>1731,76</u>
Divisor:	7	c)	43,294	: 25 = <u>1,73176</u>
Wert des Quotienten:	4	d)	43294	: 2,5 = <u>17317,6</u>
		e)	4,3294	: 0,025 = <u>173,176</u>

Schriftliches Dividieren

Beim Dividieren fasst man, beim Dividenden von vorne beginnend, so viele Ziffern zu einer Zahl zusammen (durch \frown kennzeichnen), dass der Divisor mindestens einmal darin enthalten ist (im Beispiel also 2 Ziffern).

Nun wird ermittelt, wie oft der Divisor in diese Zahl hineinpasst, und das Ergebnis als erste Ziffer nach dem Gleichheitszeichen festgehalten (in unserem Beispiel ist also 25 in 43 1-mal enthalten). Diese Ziffer, multipliziert mit dem Divisor, zieht man von der mit dem Bogen gekennzeichneten Zahl ab. An die Differenz wird nun die nächste Ziffer des Dividenden angehängt („heruntergeholt“).

Jetzt verfährt man wieder wie oben beschrieben.

Ist die neue Zahl nicht durch den Divisor teilbar, muss noch eine Ziffer heruntergeholt werden, auf der Ergebnisseite wird dies mit einer 0 vermerkt, da ja die zu kleine Zahl 0-mal durch den Divisor teilbar ist.

b) ausführliche Form

$$\begin{array}{r}
 \widehat{43}294 : 25 = 1731,76 \\
 \begin{array}{r}
 - 25 \\
 \hline
 182 \\
 - 175 \\
 \hline
 79 \\
 - 75 \\
 \hline
 44 \\
 - 25 \\
 \hline
 190^* \\
 - 175 \\
 \hline
 150^* \\
 - 150 \\
 \hline
 000
 \end{array}
 \end{array}$$

Merke:

Geht das Ergebnis nicht auf, so muss mit einem Komma weitergerechnet werden. Vor dem Weiterrechnen muss nach jeder Subtraktion an die errechnete Differenz* eine Null angehängt werden.

Wendet man beim Dividieren die Kurzform an, so erfolgt die Multiplikation und Subtraktion im Kopf. Nur das notwendige Zwischenergebnis wird festgehalten.

¹ Lies: Dividend geteilt durch Divisor ist gleich Wert des Quotienten.

$$\begin{array}{r} \text{c) } 43,294 : 25 = \underline{\underline{1,73176}} \\ 182 \\ 79 \\ 44 \\ 190 \\ \underline{150} \end{array}$$

Merke:

Wird vom Dividenden die Ziffer nach dem Komma in die Rechenoperation mit einbezogen, muss gleichzeitig im Ergebnis ein Komma gesetzt werden.

$$\begin{array}{r} \text{d) } 43294 : 2,5 = \quad \quad \quad | \cdot 10 \\ \underline{\underline{432940}} : 25 = \underline{\underline{17317,6}} \\ 182 \\ 79 \\ 44 \\ 190 \\ \underline{150} \end{array}$$

Merke:

Befindet sich im Divisor ein Komma, müssen sowohl der Dividend als auch der Divisor entsprechend der Kommastellen erweitert werden (1 Stelle $\times 10$; 2 Stellen $\times 100$ usw.).

$$\begin{array}{r} \text{e) } 4,3294 : 0,025 = \quad \quad \quad | \cdot 1000 \\ \underline{\underline{4329,4}} : 25 = \underline{\underline{173,176}} \\ 182 \\ 79 \\ 44 \\ 190 \\ \underline{150} \end{array}$$

Übungsaufgaben

1 Rechengymnastik

Teilen Sie folgende Zahlen

a) durch 10, 100, 2, 4, 8:

64
48
1,6
2,4
120
7,2

b) durch 10, 100, 5, 3:

45
6
15
0,75
10,5
350

c) durch 3, 4, 9, 12:

36
3,6
72
0,72
180
18

2 Zeigen Sie nun, dass Sie auch das schriftliche Dividieren beherrschen.

a) $2325 : 25$

e) $972,9 : 69$

i) $80,2 : 0,47$

b) $343 : 7$

f) $267,9 : 47$

j) $29,65 : 1,3$

c) $684 : 57$

g) $11,7 : 0,33$

k) $998,71 : 64$

d) $774,3 : 87$

h) $24,9 : 0,07$

l) $72,43 : 9,6$

Teilen Sie, wenn notwendig, bis zur 3. Stelle hinter dem Komma.

3 Während einer Werbewoche kauft der Meister 8,5 kg Zitronat.

Wie viele Stollen kann er damit herstellen, wenn er für einen Stollen 0,125 kg Zitronat benötigt?

- 4 Der neue Meister gibt seinen Einstand. Für die 17 Firmenangehörigen (7 Erwachsene, 10 Jugendliche) besorgt er:
- | | |
|---------------|--------------|
| 70 Bratwürste | zu je 1,10 € |
| Semmeln | zu je 0,35 € |
| Limonade | zu je 0,70 € |
- Wie viele Bratwürste bekommt jeder?
 - Wie viele Bratwürste hätte er übrig, wenn jeder Jugendliche 3 Stück und jeder Erwachsene 4 Stück erhielte?
 - Wie viele Semmeln (Brötchen) muss er bestellen, wenn er für jeden Jugendlichen 3 Stück und für jeden Erwachsenen 4 Stück vorsieht?
 - Wie viele Kisten Limonade zu je 20 Flaschen muss er bestellen, wenn jeder Erwachsene 2 und jeder Jugendliche 1 Flasche Limonade bekommt?
 - Wie viel € muss der Meister für seinen Einstand ausgeben?
- 5 Der Chef einer Konditorei möchte seinen Angestellten wegen besonderer Leistungen ein Weihnachtsgeld auszahlen. Für seine acht Angestellten (1 Meister, 3 Gesellen, 4 Auszubildende) legt er 2856,- € bereit.
- Wie viel erhält jeder, wenn alle Angestellten das gleiche Weihnachtsgeld bekommen?
 - Wie viel € Weihnachtsgeld bekommt jeder, wenn der Meister doppelt so viel wie ein Geselle und ein Auszubildender die Hälfte des Weihnachtsgeldes eines Gesellen bekommen soll?

1.5 Übungsaufgaben zu den Grundrechenarten

- 1 Altdeutscher Sandkuchen kann nach dem „All-in-Verfahren“ hergestellt werden. Das bedeutet, dass alle Zutaten zugewogen, d.h. nacheinander in einem Kessel auf die bereits vorhandenen Zutaten gewogen werden. Dieses Herstellungsverfahren stellt eine erhebliche Zeitersparnis für den Konditor dar.
- | | | |
|---------|--------------------|--|
| Rezept: | 300 g Butter | Geben Sie jeweils das Gewicht an, das die |
| | 300 g Vollei | Waage durch die Zugabe der einzelnen Zuta- |
| | 300 g Zucker | ten anzeigt, wenn der Kessel 200 g wiegt. |
| | 300 g Weizenpulver | |
| | Salz /Gewürze | |
- 2 In einem Kupferkessel mit einem Gewicht von 1500 g soll der Auszubildende die Zutaten für Florentiner-Röstmasse zuwiegen.
- | | | |
|---------|-------------------|--|
| Rezept: | 100 g Butter | a) Welches Gewicht zeigt die Waage nach |
| | 180 g Zucker | Zugabe jeder einzelnen Zutat an? |
| | 70 g Honig | b) Wie viel g Röstmasse stehen zur Weiter- |
| | 35 g Glukosesirup | verarbeitung zur Verfügung? |
| | 60 g Orangeat | c) Wie viel Röstmasse wird pro Florentiner |
| | 190 g Mandeln | verarbeitet, wenn das Rezept 25 Stück |
| | 40 g Sahne | ergibt? |
| | Salz, Zitrone | |

- 3 In einem Cromargankessel mit einem Gewicht von 6500 g werden die Zutaten zur Herstellung von Eisenlebkuchen zugewogen.

Rezept:	100 g Zucker	a) Geben Sie an, welches Gewicht die Waage nach Zugabe der einzelnen Zutaten jeweils anzeigen muss.
	600 g Eiweiß	b) Wie viel g Masse kann insgesamt auf Oblaten gestrichen werden?
	500 g Mandeln ger. ¹	c) Ein ungebäckener Lebkuchen wiegt 50 g. Wie viel Stück ergibt das Rezept?
	375 g Marzipan	
	150 g Mandeln geh. ²	
	125 g Mehl	
	125 g Biskuitbrösel	
	25 g Lebkuchengewürz	
	8 g Ammonium	
	150 g Zitronat	
	150 g Orangeat	

- 4 Im Maschinenkessel mit einem Leergewicht von 6250 g wird ein Ansatz aus 700 g Mehl, 125 g Hefe und 375 g Milch für Osterfladen vorbereitet. Nach der Vorgabe hat der Auszubildende die restlichen Zutaten vorsichtig zuzuwiegen.

Restliche Zutaten:	
1300 g Mehl	a) Welchen Wert zeigt die Waage nach der Zugabe des Eigelbs an?
250 g Butter	b) Welches Gewicht muss die Waage zum Schluss anzeigen?
250 g Kokosfett	c) Wie viel kg Teig muss der Auszubildende zu Osterfladen ausformen?
225 g Zucker	d) Wie viel Fladen zu je 750 g (500 g) kann der Auszubildende aufarbeiten?
20 g Salz	
150 g Vollei	
85 g Eigelb	
1125 g Sultaninen	
180 g Mandeln	
60 g Orangeat	
60 g Zitronat	
80 g Rum	

- 5 Der Meister gibt Ihnen den Auftrag, die 7,5-fache Menge des folgenden Makronenrezeptes herzustellen.

500 g Marzipanrohmasse	Rechnen Sie aus, welche Menge an einzelnen Zutaten Sie abwiegen müssen.
80 g Zucker	
80 g Eigelb	
Gewürze	

- 6 Für die Herstellung von Erdbeerkuchen benötigt der Konditor 5750 g Erdbeeren. Wie viel Schälchen Erdbeeren zu je 250 g müssen eingekauft werden?

- 7 Ein Restposten von 5 kg Marzipanrohmasse soll zu Mandelhörnchen verarbeitet werden. Berechnen Sie das neue Rezept.

Grundrezept:	200 g Marzipanrohmasse	1 g Invertase
	140 g Zucker	10 g Wasser
	40 g Mandelgrieß	4 g Gummiarabikum
	20 g Honig	gehobelte Mandeln
	40 g Eiklar	

¹ ger. = gerieben

² geh. = gehackt