

Bodo Rehfeldt

Fachrechnen



**Gestalter/Gestalterin
für visuelles Marketing**

Bodo Rehfeldt

Fachrechnen

**Gestalter/Gestalterin
für visuelles Marketing**

2018

Verlag Books on Demand

Das Lösungsheft
zu diesem Lehrbuch ist unter der
ISBN 978-3-746-05974-7
erhältlich.

© 2018

Herstellung und Verlag:
Books on Demand GmbH, Norderstedt

ISBN ; 9: /5/968/2: 8; 7/:

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

Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden.

Das gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Vorwort

Marketing sind markt- und unternehmensbezogene Maßnahmen, mit denen Zielgruppen angesprochen und informiert werden sollen, um sie zum Kauf eines Produktes oder zur Inanspruchnahme einer Dienstleistung zu motivieren bzw. sie für eine Idee zu gewinnen. Marketing ist also ein zielorientiertes Informieren, Erinnern, Werben, Motivieren.

Dieses veränderte Tätigkeitsfeld der früheren Werbung führte 2004 zur Schaffung des Ausbildungsberufes „Gestalter/Gestalterin für visuelles Marketing“.

Die einzelnen Lernfelder des Rahmenlehrplanes, die daraus resultierenden umfangreichen Tätigkeitsgebiete und die Auswertung der bisherigen IHK-Prüfungen waren die Grundlage für die Erarbeitung des ersten Buches „Fachbezogene Mathematik für den Beruf Gestalter/Gestalterin für visuelles Marketing“. Weitere Wirkungskreise eines Gestalters/einer Gestalterin für visuelles Marketing sowie der Einsatz technischer Neuerungen und die daraus entstehenden fachkundlichen Fragestellungen und Probleme machten eine Überarbeitung und umfangreiche Erweiterung des ersten Buches notwendig.

Die neu aufgenommenen Sachgebiete und Fragestellungen orientieren sich einerseits an der beruflichen Praxi und stammen aus den Ausbildungs- und Prüfungsanforderungen. Darüber hinaus wurden Fragestellungen erläutert, die als Hintergrundwissen für die berufliche Praxis von Interesse sein können.

Gestalter/Gestalterinnen für visuelles Marketing sollen zwar ihr kreatives Talent ausleben, mit den verschiedensten Materialien, mit Farben, mit Licht, mit allen zur Verfügung stehenden Medien experimentieren, - sie sollen künstlerisch tätig sein. Doch die tollsten Ideen müssen sich auch verwirklichen lassen. Was auch getan wird, immer wird dabei gerechnet, das Budget ist zu berücksichtigen oder Materialien sind wirtschaftlich einzusetzen.

Überall spielen Zahlen eine wichtige Rolle, bei Rechnungen und Kalkulationen.

W. Malcher, Geschäftsführer im Hauptverband des deutschen Einzelhandels (HDE) hat gesagt: „Dazu braucht der Gestalter vor allem Kreativität und Überzeugungskraft, aber man darf auch nicht die kaufmännische Seite vergessen, denn gute Ideen müssen umsetzbar und bezahlbar sein“.

Unter Berücksichtigung dieses Aspektes wurden die Aufgaben in diesem Buch zusammengestellt. Wegen der unterschiedlichen mathematischen Vorkenntnisse der Auszubildenden wurden zunächst die Grundrechenarten sowie grundlegende Rechenverfahren wiederholt. Den Schwerpunkt bilden allerdings die fachbezogenen Berechnungen zu allen Bereichen, die in der Berufspraxis vorkommen.

Kurzen Erläuterungen, bei denen versucht wurde, möglichst ohne Formeln auszukommen, diese durch fachliches Verstehen zu kompensieren und einigen Beispielaufgaben mit den entsprechenden Lösungen, folgen zahlreiche Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden zum Lernen, Üben, Wiederholen und Festigen des Lehrstoffs.

Trotz aller Bemühungen bei der Erarbeitung des Buches kann keine Garantie auf absolute Vollständigkeit und Mangelfreiheit gegeben werden.

Calau, im Januar 2018

B. Rehfeldt

Inhaltsverzeichnis

1.	Mathematische Grundlagen	9
1.1.	Zahlen, Ziffern und mathematische Zeichen	9
1.1.1.	Zahlen und Ziffern	9
1.1.2.	Mathematische Zeichen	10
1.2.	Grundrechenarten.....	10
1.2.1.	Addition	10
1.2.2.	Subtraktion.....	12
1.2.3.	Multiplikation	13
1.2.4.	Division.....	15
1.3.	Bruchrechnen	17
1.4.	Potenzieren und Radizieren.....	21
2.	Maßeinheiten und ihre Umrechnung	23
3.	Benutzen des Taschenrechners	28
4.	Dreisatzrechnen	32
4.1.	Einfacher Dreisatz.....	32
4.2.	Zusammengesetzter Dreisatz od. Vielsatz.....	35
5.	Prozentrechnen	40
5.1.	Berechnen des Prozentwertes.....	41
5.2.	Berechnen des Prozentsatzes.....	44
5.3.	Berechnen des Grundwertes.....	47
6.	Zinsrechnung	49
6.1.	Berechnen der Zinslaufzeit.....	50
6.2.	Berechnen der Zinsen.....	52
6.3.	Berechnen des Kapitals, des Zinssatzes und der Zeit	53
7.	Mischungsrechnen	56
8.	Verteilungsrechnen	59
9.	Durchschnittsrechnen	62
10.	Anzeigenpreisberechnung	64
11.	Rechnen mit Maßstäben	70
12.	Nutzenberechnung	73
13.	Goldener Schnitt	76
14.	Reproduktionsberechnung	80

15.	Flächen	85
15.1.	Rechteck	85
15.2.	Quadrat	90
15.3.	Parallelogramm.....	93
15.4.	Rhombus.....	96
15.5.	Trapez.....	98
15.6.	Dreieck.....	101
15.7.	Kreis.....	107
15.8.	Kreisring, -abschnitt, -ausschnitt.....	110
15.9.	Ellipse.....	112
15.10.	Regelmäßige Vielecke und zusammengesetzte Flächen.....	115
16.	Körper	119
16.1.	Quader	119
16.2.	Würfel.....	122
16.3.	Prisma	125
16.4.	Zylinder.....	128
16.5.	Pyramide.....	130
16.6.	Pyramidenstumpf.....	132
16.7.	Kegel.....	134
16.8.	Kegelstumpf.....	136
16.9.	Kugel	138
17.	Zeichnerische Darstellung von Räumen und Körpern	140
17.1.	Parallelprojektion.....	140
17.1.1.	Kavalierperspektive	141
17.1.2.	Dimetrische Projektion	141
17.1.3.	Isometrische Projektion.....	142
17.2.	Zentralprojektion.....	142
17.3.	Dreitafelprojektion.....	143
18.	Material für Wandverkleidung	145
18.1.	Tapeten als Wandbekleidung	145
18.2.	Klebstoffverbrauch beim Tapezieren	149
18.3.	Textile Stoffe als Wandbespannung.....	151
19.	Material Papier	154
19.1.	DIN A-Format.....	154
19.2.	Nutzenberechnung mit DIN-Formaten	155
19.3.	Masse von Papier	157
19.4.	Papierstärke	158

20.	Diagramme	159
20.1.	Säulen-, Linien- und Kreisdiagramme.....	160
21.	Lohn und Gehalt	164
21.1.	Kriterien zur Lohn-/Gehaltsrechnung	164
21.2.	Schema einer Lohn/Gehaltsrechnung	167
22.	Gesetzliche Abgaben des Veranstalters	173
22.1.	GEMA-Gebühr	173
22.2.	Künstlersozialabgabe	175
23.	Energie	179
23.1.	Elektrische Leistung und Stromkosten	179
23.2.	Lichtstrom und Beleuchtungsstärke	181
24.	Videowall - leuchtende und bewegte Werbung	185
25.	Kalkulation	187
25.1.	Bezugskalkulation.....	187
25.2.	Zuschlagskalkulation.....	191
26.	Darlehen oder Leasing ?	196
26.1.	Das Darlehen.....	197
26.2.	Das Leasing.....	203
27.	Komplexe Aufgaben	208
	Sachwörterverzeichnis	221

1. Mathematische Grundlagen

1.1. Zahlen, Ziffern und mathematische Zeichen

1.1.1. Zahlen und Ziffern

Zahlen sind im mathematischen Sinn das Ausdrucksmittel, mit dem Mengen erfasst werden, d.h., mit denen gezählt wird. Die Darstellung einer Zahl erfolgt mit Ziffern. So zählen z.B. Kleinkinder schon Gegenstände, ohne dass sie das geschriebene Zeichen dafür kennen, sie erfassen die Menge als Zahl. Die Preisauszeichnung auf Warenschildern z.B., die ein Gestalter für visuelles Marketing vorzunehmen hat, sind dagegen Ziffern.

In Deutschland ist der Gebrauch der arabischen Ziffern üblich. Bei dem vorwiegend in der Praxis benutzten Dezimalsystem sind es die 10 Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Im Gegensatz zu den noch existierenden römischen Ziffern, die wir unter anderem als Jahreszahlen an älteren Gebäuden kennen, sind die arabischen Ziffern besser und schneller lesbar und darzustellen. Die Ausführung von Berechnungen wird somit überschaubarer und vor allen Dingen auch leichter. Römische Ziffern werden heute nur noch mit spezieller gestalterischer Absicht eingesetzt (z.B. Kapitelnummerierungen bei Büchern, als Ziffern bei Uhren u.ä.).

Bei den Berechnungen, die in der Berufspraxis eines Gestalters/einer Gestalterin für visuelles Marketing durchgeführt werden, kommen folgende Zahlentypen vor:

- **Natürliche Zahlen**,
die auch ganze Zahlen heißen, wie z.B. 1; 2; 7; 15; 146
- **Gerade Zahlen**
sind natürliche Zahlen, die durch 2 teilbar sind, wie z.B. 2; 4; 6; 14; 110
- **Ungerade Zahlen**
sind dagegen die natürlichen Zahlen, die nicht durch 2 teilbar sind, wie z.B. 1; 3; 5; 17; 99; 211
- **Bruchzahlen**
sind keine natürlichen Zahlen, weil sie den Teil einer ganzen Zahl, Einheit oder Größe ausdrücken. Bruchzahlen unterscheiden wir wiederum in
 - ◆ Dezimalbrüche
 - ◆ Echte Brüche
 - ◆ Unechte Brüche
 - ◆ Gemischte Zahlen

1.1.2. Mathematische Zeichen

Damit eine Berechnung überhaupt ausgeführt werden kann, muss bekannt sein, wie und was gerechnet werden soll. Die Symbole, die dieses ausdrücken, die also die vorzunehmende Rechenoperation vorgeben, sind weitestgehend international vereinheitlicht und in Deutschland mit einer DIN festgeschrieben.

Auch hier sollen folgend die in den berufsspezifischen Berechnungen vorkommenden Zeichen aufgeführt werden:

Zeichen	Aussprache	Zeichen	Aussprache
=	ist, gleich, ist gleich	\dots^2	hoch 2, Quadrat
\neq	ungleich	\dots^3	hoch 3, Kubik
\approx	annähernd, rund	$\sqrt{\quad}$	Quadratwurzel aus ...
<	kleiner als	()	runde Klammern
>	größer als	[]	eckige Klammern
+	plus, und	%	Prozent
-	minus, weniger	‰	Promille
• oder x	mal	\dots°	Grad (bei Winkelangaben)
: oder /	durch, geteilt durch	π	Pi (3,142592654... \approx 3,14)

1.2. Grundrechenarten

Die 4 Grundrechenarten der Mathematik sind Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Sie sind die Grundlage für alle mathematischen Berechnungen im Rahmen des Berufes visuelles Marketing.

1.2.1. Addition

Bei der Addition (dem Zusammenzählen) werden zwei oder mehrere Zahlen durch das Rechenzeichen „+“ (gesprochen: plus) verbunden.

Die Bezeichnung der einzelnen Zahlen:

$$\begin{array}{rccccccc} \text{Summand} & + & \text{Summand} & = & \text{Summe} \\ 15 & + & 8 & = & 23 \end{array}$$

Merke:

- Ganze Zahlen und Dezimalzahlen werden addiert, indem die Ziffern mit den gleichen Stellenwerten untereinander geschrieben und addiert werden (Faustregel: Komma unter Komma)
- Grundsätzlich können nur Zahlen mit gleichen Benennungen (z.B... €, kg, m²) addiert werden.
- Summanden können in ihrer Reihenfolge beliebig vertauscht werden. Das Ergebnis ändert sich nicht.

Übungsaufgaben:

1. $35 + 24 + 215 + 1.210$
2. $67 + 102,5 + 211 + 613,75$
3. $5,7 \text{ kg} + 7,380 \text{ kg} + 13,5 \text{ kg} + 22,185 \text{ kg} + 7 \text{ kg}$
4. $5 \text{ m}^2 + 65,7 \text{ m}^2 + 0,85 \text{ m}^2 + 17,15 \text{ m}^2 + 49,94 \text{ m}^2$
5. $43,76 \text{ €} + 1.430,35 \text{ €} + 128,12 \text{ €} + 9,20 \text{ €}$
6. Zur Herstellung eines speziellen Farbtones werden folgende Farben gemischt: 5,3 l blaue Farbe; 3,55 l gelbe und 1,5 l weiße Farbe.
Wie viel l erhalten Sie bei dieser Mischung?
7. Bei einer Inventur im Materiallager erfassen Sie $8,2 \text{ m}^2$, $17,6 \text{ m}^2$, $6,83 \text{ m}^2$, $15,75 \text{ m}^2$ und 112 m^2 Hartfaserplatten.
Wie viel m² dieser Platten haben Sie noch vorrätig?
8. Der Firmen-Pkw ist zur Inspektion. Sie werden gebeten, gegen Bezahlung mit dem eigenen Wagen zu den Einsatzorten zu fahren. In der letzten Woche waren es am Montag 38,7 km, Dienstag 38,7 km, Mittwoch 4,8 km, Donnerstag 114,3 km, Freitag 0,9 km.
Wie viel km können Sie für diese Woche abrechnen?
9. Eine Gestalterin für visuelles Marketing kann über einen bestimmten Zeitraum folgende Beträge auf dem Sparkonto einzahlen: 230,- €, 177,55 €, 94,75 €, 1.237,24 €, 31,06 € und 542,- €. Wie viel € hat die Gestalterin insgesamt gespart?

1.2.2. Subtraktion

Beim Subtrahieren (dem Abziehen) werden zwei oder mehrere Zahlen durch das Rechenzeichen „-“ (gesprochen: minus) verbunden und voneinander abgezogen. Somit wird zwischen diesen Zahlen die Differenz ermittelt.

Die Bezeichnung der einzelnen Zahlen:

$$\begin{array}{rccccccc} \text{Minuend} & - & \text{Subtrahend} & = & \text{Differenz} & & \\ 25 & - & 8 & = & 17 & & \end{array}$$

Merke:

- Die Subtraktion ist die Umkehrung der Addition. Deshalb gilt auch hier: Es können nur Zahlen mit gleichen Benennungen (z.B... €, kg, m²) subtrahiert werden.
- Bei der Subtraktion sind Minuend und Subtrahend nicht tauschbar.

Übungsaufgaben:

1. $987 - 394$
2. $138,5 - 4,7$
3. $376,03 - 7,889$
4. Sie wollen mit einem Auto zu einem Einsatzort fahren. Im Kfz-Brief steht: Leergewicht 1.350 kg; zulässiges Gesamtgewicht 1,8 t. Sie (75 kg) nehmen noch eine Kollegin (55 kg) und in der Werkstatt gefertigte Dekorationselemente im Gesamtgewicht von 204 kg mit. Der gefüllte Tank wiegt 42 kg. Sie müssen allerdings auch noch Werkzeuge und weitere Deko-Materialien mitnehmen.
Ermitteln Sie, wie viel davon höchstens noch zugeladen werden kann!
5. Ein Gestalter/eine Gestalterin für visuelles Marketing bezieht einen monatlichen Bruttolohn von 1.984,50 €. Folgende Abzüge werden einbehalten: 137,26 € Krankenversicherung, 16,74 € Pflegeversicherung, 109,20 € Lohnsteuer, 198,98 € Rentenversicherung, 63,98 € Arbeitslosenversicherung und 5,56 € Solidaritätszuschlag.
Wie viel € erhält der Gestalter/die Gestalterin am Monatsende ausgezahlt?
6. Am Lager ist noch ein Gebinde mit 14 Liter Kleister. Am ersten Tag werden 3,5 l verbraucht, am zweiten Tag 2,55 l, am dritten Tag 4,6 l.
Wie viel Liter bleiben noch für den vierten Tag?

1.2.3. Multiplikation

Beim Multiplizieren (dem Malnehmen) werden zwei oder mehrere Zahlen durch das Rechenzeichen „ \cdot “ (gesprochen: mal) verbunden. Das bedeutet, dass diese Zahlen malgenommen werden und das Produkt bilden.

Die Bezeichnung der einzelnen Zahlen:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Faktor} & \cdot & \text{Faktor} & = & \text{Produkt} \\ 15 & \cdot & 7 & = & 105 \end{array}$$

Gelegentlich wird der erste Faktor auch als Multiplikand und der zweite als Multiplikator bezeichnet.

Merke:

- Die Faktoren können in ihrer Reihenfolge beliebig vertauscht werden. Das Ergebnis ändert sich nicht.
- Haben die Faktoren ungleiche Vorzeichen, ist das Produkt negativ. Sind die Vorzeichen gleich, ist es positiv.
- Das Produkt ist positiv, wenn die Anzahl der negativen Vorzeichen eine gerade Zahl ergibt.
- Bei der Multiplikation von Dezimalzahlen werden beim Produkt die Kommastellen nach links abgestrichen, die die Faktoren insgesamt haben.
- Werden Größen miteinander multipliziert, ist das Produkt die gleiche Größe mit der entsprechenden Hochzahl (Exponent). z.B.: $m \cdot m = m^2$ oder $m \cdot m \cdot m = m^3$
- Kommen in einer Aufgabe neben der Multiplikation auch Addition oder Subtraktion vor, gilt die Regel: Punktrechnen geht vor Strichrechnen.
- Bei der Multiplikation mit der Zahl 0 ist das Produkt immer Null.

Übungsaufgaben:

1. $79 \cdot 3 \cdot 12$
2. $6,03 \cdot 7,2$
3. $(-12) \cdot (-17,3)$

4. $19,3 \cdot (-0,5)$
5. $6 \cdot 7 + 8 \cdot 3 - 17$
6. $3,55 \text{ m} \cdot 2,20 \text{ m}$
7. Multiplizieren Sie die Summe der Zahlen 26,75 und 36,33 mit der Differenz der Zahlen 51,2 und 47,8.
8. Für die Ausgestaltung eines Strand- und Seefestes wurden 6 Schiffsattrappen in der Werkstatt gefertigt. Jede wiegt 75,5 kg.
Welches Gesamtgewicht muss für den Transport eingeplant werden?
9. Der m^2 -Preis für schwer entflammaren Dekorationsstoff ist 4,29 €. Wie viel € werden dem Kunden für 22,5 m^2 in Rechnung gestellt?
10. Für die Gestaltung von Obst- und Gemüseabteilungen einer Handelskette werden Attrappen beim Deko-Handel bestellt. 75 Orangen zu je 1,60 €, 50 Zitronen zu je 1,20 €, 18 Ananas zu je 3,70 €, 70 Kiwis zu je 1,20 €, 20 Bund Bananen zu je 6,70 € und 36 Weintrauben zu je 6,80 €. Wie viel kostet die gesamte Bestellung?
11. Der Stundenlohn eines Gestalters für visuelles Marketing beträgt 10,25 €. Wie hoch ist der Wochen-Bruttolohn bei 38,5 Std. Arbeitszeit?
12. Für das Bespannen eines Laufstegs zur Modenschau werden 50 lfd. Meter Samtstoff benötigt. Es liegen 2 Angebote vor.
Berechnen Sie die Endbeträge beider Lieferanten einschließlich Mehrwertsteuer.
Angebot A: Baumwollsamt zu je 15,29 €/m²
Angebot B: Stretchsamt zu je 12,99 €/m²
13. Der Leiter der Marketingabteilung hat für eine Werbeaktion Hilfskräfte eingesetzt und muss diesen nun den Lohn auszahlen. Da er nur noch 215,83 € in der Barkasse hat, holt er 1.000,- € von der Bank. Die erste Hilfskraft hat 42 h gearbeitet und bekommt dafür je h 10,70 €. Bei der zweiten sind es 34 h zu je 11,30 € und für die dritte 27 h zu je 11,90 €. Wie viel Geld ist nach der Auszahlung noch in der Kasse?
14. Für die Anfertigung mehrerer Spannrahmen für die Wandverkleidung mit Stoff werden 16 Holzlatten zu je 3,90 m Länge, 32 Holzlatten zu je 2,80 m Länge und 32 Holzlatten zu je 1,90 m Länge gebraucht.
 - a. Wie viel Meter Holzlatten sind das insgesamt?
 - b. Wie viel kosten diese Latten, wenn der Preis 25 Cent für 1 m beträgt?

1.2.4. Division

Die Division ist die Umkehrung der Multiplikation.

Beim Dividieren (dem Teilen) werden zwei Zahlen durch das Rechenzeichen „:“ (gesprochen: geteilt durch) verbunden.

Die Bezeichnung der einzelnen Zahlen:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Dividend} & : & \text{Divisor} & = & \text{Quotient} \\ 96 & : & 8 & = & 12 \end{array}$$

Merke:

- Dividend und Divisor können **nicht** vertauscht werden.
- Haben die zu teilenden Zahlen ungleiche Vorzeichen, ist der Quotient negativ. Sind die Vorzeichen gleich, ist es positiv.
- Ist der Dividend kein ganzzahliges Vielfaches des Divisors, so bleibt beim Teilen ein „Rest“ übrig. Der wird gelegentlich auch als solches angegeben. Meist erscheint er jedoch in Form von Nachkommastellen.
- Beim schriftlichen Dividieren werden die beiden Zahlen so erweitert, dass der Divisor kommafrei ist.
- Kommen in einer Aufgabe neben der Division auch Addition oder Subtraktion vor, gilt die Regel: Punktrechnen geht vor Strichrechnen.
- Eine Division durch die Zahl 0 ist nicht möglich, es ergibt kein Ergebnis.

Übungsaufgaben:

1. $3.658 : 21$
2. $742,15 : 22,7$
3. $(-376) : (-16)$
4. $18,9 : (-9)$
5. $16 + 42 : 3 \cdot 4 - 3 \cdot 5 + 63 : 9 - 11$
6. $1.058,66 \text{ €} : 86$
7. $6,88 \text{ €} : 1,60 \text{ kg}$

8. $15,66 \text{ m}^2 : 2,70 \text{ m}$
9. Der Stundenlohn eines Gestalters für visuelles Marketing beträgt 10,25 €. Wie hoch ist der Wochen-Bruttolohn bei 38,5 Std. Arbeitszeit?
10. Auf einem vorrätigen Ballen Dekorationsstoff (1,40 m breit) befinden sich noch 41,20 m. Daraus sollen für eine Bespannung von 3 Schaufensterrückwänden je Fenster 4 Bahnen mit einer Länge von 3,60 m geschnitten werden. Reicht der vorrätige Stoff? Wie viel bleibt übrig bzw. fehlt?
11. Auf einem Ballen Stoff befinden sich 50 lfd. Meter. 2,30 m werden für das Nähen einer Fahne benötigt.
 - a. Wie viel Fahnen können aus einem Ballen genäht werden?
 - b. Wie viel Meter Stoff bleibt noch übrig?
12. Die elektronischen Medien Fernsehen und Rundfunk sind wichtige und interessante Werbeträger für ein modernes Marketingkonzept, sie haben eine hohe Reichweite und erreichen viele Menschen. Das hat aber auch seinen Preis. Bei der Fernsehstation XYZ kostet z.B. die Werbesekunde 580,- €. Dafür werden aber auch durchschnittlich 1.200.000 Menschen erreicht (Stand 2005).

Wie viel Kosten werden bei einem einminütigen Fernsehspot pro Empfänger der Werbebotschaft eingeplant?
13. Schaufensterwerbung ist für den Einzelhandel die günstigste Möglichkeit, die wichtigen Marketingfaktoren Werben und Verkaufen zu vereinen. Allerdings sollte deshalb auch bei einem Schaufenster in belebter Stadtstraße die Dekoration aller 2,5 Wochen geändert werden.

Wie viel neue Schaufensterauslagen sind das rund im Jahr?
14. Zur Eröffnung der Sommersaison sind 6 Abteilungen eines Kaufhauses entsprechend zu gestalten. Die Planung sieht für die Ausstattung und Gestaltung einer Verkaufsabteilung 12 Arbeitsstunden vor. Für den gesamten Ablauf stehen 3 Tage zur Verfügung.

Wie viele Mitarbeiter müssen bei einem 8-stündigen Arbeitstag eingeplant werden, um in 3 Tagen fertig zu werden?
15. Sie sind für den Aufbau der Licht- und Tontechnik auf einer Eventbühne verantwortlich. Bei einem vergleichbaren Einsatz benötigten 4 Fachkräfte 6 Stunden. Sie können mit dem Aufbau um 09:00 Uhr beginnen, sollen je-doch 13:00 Uhr fertig sein.

Wie viel Mitarbeiter müssen eingesetzt werden, um den Termin 13:00 Uhr einzuhalten?

1.3. Bruchrechnen

Im Alltag, wie auch in der beruflichen Tätigkeit, hat man nicht nur mit „ganzen“ Dingen zu tun. Der Weg zur Arbeit beträgt z.B. eine dreiviertel Stunde, dort verarbeitet man zweieinhalb MDF-Platten zu einem viertel Meter großen Dekorationselement.

Teilstücke, Bruchteile, Reststücke sind also Dinge, die uns überall begegnen. Ein Bruch ist ein Teil eines Ganzen und berechnet wird dieser Anteil mit der Bruchrechnung.

Die Mathematik kennt zwei verschiedene Arten, einen Bruch darzustellen. Da gibt es zum einen die Schreibweise als Kommazahl, die sogenannte **Dezimalzahl** und zum anderen die Darstellung als **gemeiner Bruch**. Ein gemeiner Bruch besteht aus 3 Teilen, dem **Zähler** (der Zahl oben), dem **Nenner** (der Zahl unter) und dazwischen dem **Bruchstrich**.

Merke:

- Dezimalbrüche geben die Teilwerte als Nachkommaziffer(n) an, wie z.B. 0,2; 1,45; 20,375
- Gemeine Brüche werden nach folgenden Arten bzw. Begriffen unterschieden:
- Echte Brüche sind Brüche, bei denen der Zähler kleiner ist als der Nenner, wie z.B. $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{11}$; $\frac{13}{55}$
- Unechte Brüche dagegen haben einen größeren Zähler als Nenner, wie z.B. $\frac{9}{4}$; $\frac{11}{2}$; $\frac{12}{7}$; $\frac{29}{14}$
Unechte Brüche lassen sich in gemischte Zahlen umwandeln.
- Gemischte Zahlen setzen sich aus ganzer Zahl und echtem Bruch zusammen.
Die Beispiele der unechten Brüche lauten als gemischte Zahl:
 $2\frac{1}{4}$; $5\frac{1}{2}$; $1\frac{5}{7}$; $2\frac{1}{14}$
- Gleichnamige Brüche haben alle den gleichen Nenner, wie z.B. $\frac{1}{7}$; $\frac{3}{7}$; $\frac{6}{7}$
Eine Gleichnamigkeit ist Bedingung für die Addition und Subtraktion.
- Ungleichnamige Brüche besitzen unterschiedliche Nenner, wie z.B. $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{1}{11}$

Rechenregeln:

I. Erweitern

heißt, Zähler und Nenner werden mit der gleichen Zahl multipliziert. Der Wert des Bruches bleibt trotzdem erhalten.

(Beispiel: $\frac{2}{5}$ mit 3 erweitern = $\frac{6}{15}$)

II. Kürzen

heißt, Zähler und Nenner werden mit der größten gemeinsamen Zahl dividiert. Der Wert des Bruches bleibt trotzdem erhalten.

(Beispiel: $\frac{24}{32}$; größte gemeinsame Zahl, mit der Zähler und Nenner geteilt werden kann, ist 8 = $\frac{3}{4}$)

III. Addition und Subtraktion

setzen voraus, dass die Brüche gleichnamig sind, sie müssen den gleichen Nenner haben. Dann werden die Zähler addiert bzw. subtrahiert, während der Nenner unverändert bleibt.

(Beispiele: $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$
 $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{10}{15} + \frac{6}{15} = \frac{16}{15} = 1 \frac{1}{15}$)

IV. Multiplikation

von Brüchen heißt, Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner werden multipliziert. Gemischte Zahlen werden gegebenenfalls erst in unechte Brüche umgewandelt.

(Beispiel: $\frac{5}{6} \cdot 1 \frac{1}{3} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{18} = 1 \frac{2}{18} = 1 \frac{1}{9}$)

V. Division

ist die Umkehroperation der Multiplikation. Das bedeutet, beim Dividieren von Brüchen wird vom zweiten Bruch (Divisor) der Kehrwert gebildet, danach wird mit diesem Kehrwert multipliziert. Es gelten die Regeln der Multiplikation.

(Beispiel: $\frac{5}{6} : \frac{3}{7} = \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{3} = \frac{35}{18} = 1 \frac{17}{18}$)

VI. Umwandeln von gemeinen Brüchen in Dezimalbrüchen

erfolgt, indem der Bruchstrich durch ein Divisionszeichen ersetzt wird, d.h., der Zähler wird durch den Nenner dividiert.

(Beispiel: $\frac{3}{5} = 3 : 5 = 0,6$)

Übungsaufgaben:

1. Kürzen Sie folgende Brüche so weit wie möglich:
 - a. $\frac{33}{66}$
 - b. $\frac{24}{32}$
 - c. $\frac{19}{38}$
 - d. $\frac{45}{225}$
 - e. $\frac{275}{550}$
 - f. $\frac{336}{560}$

2. Erweitern Sie folgende Brüche:
 - a. $\frac{3}{7}$ mit 5
 - b. $\frac{3}{5}$ mit 12
 - c. $\frac{1}{7}$ mit 8
 - d. $\frac{9}{25}$ mit 3
 - e. $\frac{11}{12}$ mit 7
 - f. $\frac{14}{25}$ mit 4

3. Erweitern Sie die Brüche so, dass sie alle den Nenner 24 haben und damit gleichnamig sind:
 - a. $\frac{1}{2}$
 - b. $\frac{3}{4}$
 - c. $\frac{2}{3}$
 - d. $\frac{5}{6}$
 - e. $\frac{5}{8}$
 - f. $\frac{1}{12}$

4. Lösen Sie folgende Additions- und Subtraktionsaufgaben:
 - a. $\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$
 - b. $\frac{3}{8} + \frac{2}{3} + \frac{5}{6}$
 - c. $\frac{1}{4} - \frac{1}{6}$
 - d. $2\frac{1}{2} - 1\frac{3}{4}$
 - e. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6}$
 - f. $\frac{11}{12} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$

5. Für einen Auftrag werden Tischlerplatten benötigt. Es befinden sich noch folgende Reststücke im Lager: $\frac{1}{2} \text{ m}^2$; $\frac{1}{3} \text{ m}^2$; $\frac{3}{4} \text{ m}^2$ und $\frac{3}{8} \text{ m}^2$.
Wie viel m^2 sind insgesamt noch vorhanden?

6. Auf einem Stoffballen befinden sich $3\frac{1}{2}$ lfd. Meter Stoff. Nacheinander werden davon verbraucht: $1\frac{3}{4} \text{ m}$ und $\frac{5}{6} \text{ m}$.
Wie viel m sind noch übrig?

7. Ein Mitarbeiter hat in dieser Woche täglich Überstunden leisten müssen. Es kamen zusammen: $1\frac{1}{2} \text{ h}$, $\frac{3}{4} \text{ h}$, $2\frac{1}{4} \text{ h}$, $\frac{3}{4} \text{ h}$ und $1\frac{1}{4} \text{ h}$.
Wie viel Überstunden waren das in dieser Woche?

8. Multiplizieren bzw. dividieren Sie die Brüche:
- | | |
|--------------------------------------|--|
| a. $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}$ | d. $1 \frac{2}{3} : 1 \frac{1}{2}$ |
| b. $1 \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{6}$ | e. $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} : \frac{1}{4}$ |
| c. $\frac{4}{5} : \frac{3}{5}$ | f. $2 \frac{1}{6} : 2 \frac{1}{6}$ |
9. In der Marketingabteilung eines Kaufhaus-Centers sind 24 Personen beschäftigt. Davon sind $\frac{2}{3}$ Frauen, $\frac{7}{12}$ kommen täglich von auswärts und $\frac{1}{8}$ sind Auszubildende.
- Wie viel Frauen und wie viel Männer arbeiten in der Abteilung?
 - Wie viel Mitarbeiter wohnen nicht am Arbeitsort?
 - Wie viel Azubis lernen in der Marketingabteilung?
10. Für das Anfertigen von Dekorationselementen haben Sie $2 \frac{1}{4}$ h Zeit. Wie viel h sind vergangen, wenn $\frac{1}{3}$ der Zeit vorüber ist?
11. Eine $2 \frac{4}{5}$ m lange Holzleiste ist in 4 gleich große Stücke zu zersägen. Wie lang wird jedes Stück?
12. In der Marketingabteilung eines Discounts werden 36 Azubis ausgebildet. Davon sind $\frac{5}{12}$ im 1. Lehrjahr, $\frac{2}{9}$ sind im 2. Lehrjahr und die Restlichen lernen im 3. Jahr.
Wie viel Azubis gehören zu den einzelnen Lehrjahren?
13. Ein Gestalter für visuelles Marketing benötigt für einen Dekorationsauftrag 11 Leisten zu je $\frac{1}{4}$ m Länge. Im Lager befinden sich aber nur Stäbe von 1 m Länge.
Wie viel Stäbe zu 1 m Länge werden verarbeitet?
14. Die Deko-Werkstatt eines Kaufhauses stellt für die Frühjahrsdekoration Blumen aus Draht und Seidenpapier her. Am ersten Tag schafft sie $\frac{1}{4}$ der benötigten Stückzahl. Am Folgetag sind es $\frac{4}{15}$.
- An welchem Tag wurden mehr Blüten hergestellt?
 - Welcher Bruchteil der benötigten Blüten muss noch angefertigt werden?
15. Am Lager befinden sich noch 2 Gebinde mit je $7 \frac{1}{2}$ l Innenwandfarbe. Für einen größeren bevorstehenden Auftrag wird ein weiterer Eimer gekauft, der hat aber $12 \frac{1}{2}$ l Inhalt. Verbraucht werden später bei der Ausführung des Auftrages $20 \frac{3}{4}$ l.
Wie viel Farbe ist noch übrig?

1.4. Potenzieren und Radizieren

1.4.1. Potenzieren

ist die verkürzte Form des Multiplizierens von gleichen Faktoren. In der Berufspraktik des Gestalters/der Gestalterin für visuelles Marketing kommt das Potenzieren hauptsächlich in geometrischen Aufgaben vor, bei der Berechnung von Flächen- und Rauminhalten.

Beispiel: Ein Quadrat hat eine Seitenlänge von 5 cm.
Wie groß ist der Flächeninhalt?

$$a \cdot a = a^2$$

$$\text{Also: } 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 5^2 \text{ cm}^2 = \underline{\underline{25 \text{ cm}^2}}$$

Der Flächeninhalt des Quadrates beträgt 25 cm².

Übungsaufgaben:

1. Lösen Sie folgende Aufgaben:
 - a. $3 \cdot 3 \cdot 3$
 - b. 12^2
 - c. $1,7 \cdot 1,7$
 - d. $4,2^3$
 - e. 8^4
 - f. $\text{dm} \cdot \text{dm} \cdot \text{dm}$
 - g. $(3,5 \text{ cm})^2$
 - h. $\left(\frac{3}{7}\right)^2$
2. Wie groß ist der Flächeninhalt eines quadratischen Tisches, der eine Kantenlänge von 1,25 m hat?
3. Auf einem Festplatz muss vor seiner Benutzung erst noch einmal der Rasen gemäht werden. Er ist 75 m lang und 75 m breit.
Wie groß ist die zu mähende Fläche?

1.4.2. Radizieren

ist die Umkehrung des Potenzierens, es wird Wurzelziehen genannt. Bei der Berufsausübung kommt hauptsächlich das Errechnen der Quadrat- und Kubikwurzel vor.

Merke: Das Wurzelzeichen hat Klammerbedeutung. Es müssen vor dem Radizieren erst die Berechnungen unter dem Wurzelzeichen ausgeführt werden.

(Wir führen diese Rechnung mit dem Taschenrechner aus.)

Beispiele:

$$\sqrt{36} = \sqrt{6^2} = 6$$

$$\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4^3} = 4$$

$$\sqrt{2,25} = 1,5$$

$$\sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

Übungsaufgaben:

1. Ziehen Sie die Wurzeln:

a. $\sqrt{81}$

g. $\sqrt[3]{1.000 \text{ cm}^3}$

b. $\sqrt[3]{343}$

h. $\sqrt[3]{4 \cdot 949,104}$

c. $\sqrt{5,0625}$

i. $\sqrt[4]{10.000}$

d. $\sqrt[3]{10,648}$

j. $\sqrt{38+87-76}$

e. $\sqrt{7,84 \text{ m}^2}$

k. $\sqrt{\frac{75}{12}}$

f. $\sqrt{506,25} : \sqrt{81}$

2. Wie lang ist die Seite eines quadratischen Fotos, wenn es eine Fläche von 676 cm^2 hat?
3. Für die Anfertigung einer quadratischen Tischdecke wurden $4,84 \text{ m}^2$ Stoff verarbeitet.
Wie lang ist eine Seite der Tischdecke?
4. Auf einer Fläche von 25 m^2 wurden 100 quadratische Gehwegplatten verlegt.
Wie breit und wie lang ist eine dieser Platten?