

Ulrich Paasch

MatheMedien

**Fachbezogene Mathematik
für das Berufsfeld Medien/Drucktechnik**

Vierte Auflage, 2004

Lösungen der Übungsaufgaben

Trotz größter Sorgfalt können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden.
Autor, Herausgeber und Verlag übernehmen für möglicherweise fehlerhafte Angaben
und deren Folgen weder juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung.

Falls Sie einen Fehler in dieser Lösungssammlung entdecken, senden Sie bitte
eine E-Mail an den Verlag.

Alle Rechte vorbehalten

© 2004 by Verlag Beruf und Schule, Postfach 2008, D-25510 Itzehoe
www.vbus.de, www.verlag-beruf-schule.de

Verlag Beruf und Schule

1.1.7

1. a) 41
b) 5
c) 14
d) 25
2. a) 27
b) 31
c) 2
d) 16
e) -10
f) 8
g) 4
h) 18
i) 15
j) 24
3. a) 2
b) 2
c) 9
d) -55
e) -18
4. a) positiv
b) negativ
c) negativ
d) positiv
e) positiv
f) negativ
5. a) positiv
b) negativ
c) negativ

1.2.6

1. a) $\frac{14}{15}$
b) $\frac{7}{6}$
c) $\frac{5}{8}$
d) $-\frac{1}{20}$
2. a) $\frac{16}{7}$
b) $\frac{7}{26}$
c) $\frac{3}{20}$
d) $\frac{70}{99}$
e) $\frac{33}{35}$
f) $\frac{56}{27}$
g) $\frac{25}{84}$

- h) $\frac{70}{33}$
3. a) $\frac{2}{3}$
b) 6
c) $\frac{4}{3}$
d) $\frac{1}{9}$
e) $\frac{4}{7}$
f) $\frac{4}{3}$
g) $\frac{7}{2}$
h) $\frac{23}{11}$
i) $\frac{1}{10}$
j) $\frac{16}{7}$
4. a) 28,45
b) 17,48
c) 89,01
d) 36,92
e) 85,04
f) 33,50
g) 43,00
h) 42,28
i) 65,37
5. a) 10,833
b) 7,471
c) 1,909
d) 8,689
e) 39,990

6. a) 12
b) $\frac{-17}{105}$
c) $\frac{1}{8}$
d) $-\frac{1}{3}$
e) $\frac{3}{4}$
f) $\frac{15}{38}$

1.3.7

1. a) 19^{11}
b) 13^2
c) 28^3
d) 7^7
e) 8^{12}
f) 12^8
g) 9^3
h) $17^{4,8}$

- i) 16^{-9}
j) 24^6
k) $9^{10} \cdot 5^3$
l) 27^{28}
m) 12^{27}
2. a) $\sqrt[4]{21}$
b) $\sqrt[3]{4}$
c) $\sqrt{54}$
d) $\sqrt[5]{3}$
e) $\sqrt[4]{28}$
f) $\sqrt{8^3}$
g) $\sqrt[3]{6}$
h) 17^2
i) $\sqrt{7}$
3. a) $19^{0,5}$
b) $13^{0,25}$
c) $19^{0,125}$
d) $16^{0,75}$
e) $37^{0,8}$
f) $56^{0,375}$
4. a) 0.5441
b) 2.9096
c) 1.5798
d) 7.2386
e) 3.5051
f) -0.6021
g) -1.5229
h) 2818,3829
i) 7,0146
j) 0,6683
k) 0,0661
l) 167,4943

5. a) lg 320
b) lg 16
c) lg 30
d) lg 720
e) lg 140
6. a) 1.7
b) 4.3
c) 2.9
d) 20
e) 500
f) 8000
7. a) 3^{30}
b) 36^2
c) $\left(\frac{3}{11}\right)^3$
d) $\sqrt[24]{\frac{16}{3}}$
e) $95^{\frac{3}{40}}$
f) $\sqrt{40}$
g) $\sqrt[3]{167}$

1.4.7

1. a) 157
b) 172
c) 243
d) 3257
2. a) 11 0001
b) 1011 0111
c) 1110 0101
d) 1111 1110
3. a) 139
b) 623
c) 5326
d) 44 329
4. a) 3C
b) A5E
c) 5E0
d) 1A4F
5. a) C7
b) B3D
c) 65E
d) AFB7
6. a) 1101 0111
b) 1010 0010 1100
c) 1110 1001 1011 0110
d) 1000 1100 0101 1111
7. a) 97
b) 59
c) 24
d) 298
e) 1442
f) 1924
8. a) XVII
b) XXXIV
c) XLIX (oder: IL)
d) CDXXXIII
e) DCCL
f) MDCCCXLVIII
g) MCMXCVII

1.5.8

1. a) 1,735 m
b) 2360 mm
c) 0,18 mm
d) 0,85 km
e) 270 mm
f) 0,095 cm
g) 0,72 m
h) 720 µm
2. a) 0,8 cm²
b) 1,7 m²
c) 350 mm²
d) 0,5 km²
e) 80 cm²
f) 1200 cm²

3. a) 0,57 m³
b) 2500 mm³
c) 0,08 m³
d) 0,25 m³
e) 800 ml
f) 0,45 l
4. a) 20,32 cm
b) 114,3 mm
c) 5 inch
d) 10,787 inch
5. a) 2 h 39 min
b) 26 min 42 s
c) 4 min 22,2 s
d) 1 h 27 min 10,8 s
e) 5 h 42 min
f) 2 h 47 min 24 s
g) 9 min 8,5 s
6. a) 3/s
b) 360 000/h
7. a) 28 672 Byte
b) 35,16 MB
c) 56 000 bit/s
d) 128 kbit/s
e) 26,23 MB
f) 37 748 736 Byte
g) 1,54 Mbit/s
h) 1,50 MB
8. a) 17,58 GB
b) 20 480

1.6.6

1. a) $12a + 4b$
b) $12a + 2b - 10c$
c) $7a^2 + 14a$
d) $7a^3 - a^2 + 11b^2 - 5b$
e) $a^4b^5c^6$
f) $120a^{11}$
g) $6a$
h) $a^2bc^4d^2$
i) $2a$
2. a) $7a + 7b$
b) $2ab - 2ac$
c) $5a^2b + 10ab^2 + 15abc$
d) $a + 2b + 4c$
e) $2a^2 + 3a - 4$
f) $ac + 2a + bc + 2b$
g) $a^2 - ab + 3a - 3b$
h) $a^2 + 6a + 9$
i) $4a^2 - 4ab + b^2$
3. a) $7 \cdot (a + 3b)$
b) $4a \cdot (4b - c)$
c) $4 \cdot (a + 1)$
d) $3b \cdot (6a - 1)$
e) $3ac \cdot (3b - 2d + 4bd)$
f) $2a^2b^3 \cdot (a - b)$
g) $5a^2bc \cdot (c^2 + 2b)$

4. a) $x = 2$
b) $x = 3$
c) $x = 5$
d) $x = 8$
e) -8
f) $x = -3$
g) $x = 1$
h) $x = 13$
i) $x = 18$
j) $x = 0,125$
5. a) $x_{1,2} = \pm 3$
b) $x_{1,2} = \pm 5$
c) $x_{1,2} = \pm 2$
d) $x = 0$
e) $x_{1,2} = \pm 3$
f) $x_{1,2} = \pm 1$
6. a) $x_1 = 0$
 $x_2 = 8$
b) $x_1 = 0$
 $x_2 = 11$
c) $x_1 = 0$
 $x_2 = -5$
d) $x_1 = 0$
 $x_2 = 6$
e) $x_1 = 0$
 $x_2 = -11$
7. a) $x_1 = 11$
 $x_2 = -1$
b) $x_1 = -1$
 $x_2 = -3$
c) $x_1 = 8$
 $x_2 = -2$
d) $x_1 = 15$
 $x_2 = 1$
e) $x_1 = 2$
 $x_2 = -20$
f) $x_1 = 3$
 $x_2 = -2$
8. a) $b = 0,25a - 0,5c - 2$
 $c = 0,5a - 2b - 4$
b) $b = \frac{a + 5c - 5d}{8}$
 $c = \frac{-a + 8b + 5d}{5}$
c) $b = \frac{a}{5c}$
 $c = \frac{a}{5b}$
d) $b = \frac{ac}{4}$
 $c = \frac{4b}{a}$
e) $b = \frac{a - 2cd}{d} = \frac{a}{d} - 2c$
 $c = \frac{a - bd}{2d} = \frac{a}{2d} - \frac{b}{2}$

f) $b = \frac{a}{2} - \frac{c}{10}$

$c = 5a - 10b$

9. a) $b_{1,2} = \pm\sqrt{a-2c}$ für $a-2c \geq 0$

$c = \frac{a-b^2}{2}$

b) $b = 0,5a - 0,25b^2$

$c_{1,2} = \pm\sqrt{2a-4b}$ für $2a-4b \geq 0$

c) $b_{1,2} = \pm\sqrt{\frac{2a}{c}}$ für $\frac{2a}{c} \geq 0$

$c = \frac{2a}{b^2}$

d) $b_{1,2} = c \pm \sqrt{c^2 - 2a}$

für $c^2 - 2a \geq 0$

$c = \frac{a}{b} + 0,5b$

e) $b = \frac{ac - c^2}{3}$

$c_{1,2} = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - 3b}$

10. a)

x	y
-2,0	-7,0
-1,5	-5,5
-1,0	-4,0
-0,5	-2,5
0,0	-1,0
0,5	0,5
1,0	2,0
1,5	3,5
2,0	5,0

b)

x	y
-2,0	1,00
-1,5	1,25
-1,0	1,50
-0,5	1,75
0,0	2,00
0,5	2,25
1,0	2,50
1,5	2,75
2,0	3,00

c)

x	y
-2,0	1,00
-1,5	-0,75
-1,0	-2,00
-0,5	-2,75
0,0	-3,00
0,5	-2,75
1,0	-2,00
1,5	-0,75
2,0	1,00

d)

x	y
-2,0	13,00
-1,5	7,75
-1,0	4,00
-0,5	1,75
0,0	1,00
0,5	1,75
1,0	4,00
1,5	7,75
2,0	13,00

11. a) $2a^8b^{-1}c^{-6}$

b) $15^{2a} \cdot 8^{2b}$

c) $\left(\frac{a}{c}\right)^{8b}$

d) $0,2a^{-11}b^5c$

12. a) $c = \frac{b+d}{a-3}$

b) $c = \frac{b}{a} - 5$

c) $c = \frac{a-b}{2b-5}$

d) $c = \frac{3ab}{3+b}$

e) $c = -2a + 2b - d$

f) $c_{1,2} = -b \pm \sqrt{4a}$ für $a \geq 0$

g) $c_{1,2} = -\frac{1}{4b} \pm \sqrt{\frac{1-32ab}{16b^2}}$
für $\frac{1-32ab}{16b^2} \geq 0$

1.7.4

- 15,20 €
- 3960 €
- 7 h
- 20
- 45 000
- 28 d
- 8100 t
- 396
- 1,5 min
- 490 kg
- 25 %
- 29,58 €
- 80 %
- 24 %
- 350,86 €
- 16 250 €
- 180
- 8832 €
- 1960 €

1.8.8

- a) $A = 90 \text{ cm}^2$
 $U = 39 \text{ cm}$
- $A = 48 \text{ cm}^2$
 $U = 38,4 \text{ cm}$
- $A \approx 5541,8 \text{ mm}^2$
 $U \approx 263,9 \text{ mm}$
- $A \approx 254,47 \text{ cm}^2$
 $U \approx 56,55 \text{ cm}$
- a) 65 cm^2
- $31,5 \text{ cm}^2$
- $= 96 \text{ cm}^2$
- a) $V = 720 \text{ cm}^3$
 $O = 516 \text{ cm}^2$
- $V \approx 1414,48 \text{ cm}^3$
 $O \approx 699,70 \text{ cm}^2$
- $A = 1176 \text{ cm}^3$
 $O = 819 \text{ cm}^3$
- $A \approx 523,60 \text{ cm}^3$
 $O \approx 314,16 \text{ cm}^2$
- a) 15 cm
- 70,2 mm
- 83,22 cm
- 134,2 mm

e) 24,04 cm

f) 136,47 mm

- a) 50 gon
0,78540 rad
- 277,78 gon
4,36332 rad
- 135°
2,35619 rad
- 324°
5,65487 rad
- 54°
60 gon
- 320,86°
356,51 gon

- $\sin 0^\circ = 0$
 $\cos 0^\circ = 1$
 $\tan 0^\circ = 0$
 $\sin 30^\circ = 0,5$
 $\cos 30^\circ \approx 0,86603$
 $\tan 30^\circ \approx 0,57735$
 $\sin 45^\circ \approx 0,70712$
 $\cos 45^\circ \approx 0,70712$
 $\tan 45^\circ = 1$
 $\sin 60^\circ \approx 0,86603$
 $\cos 60^\circ = 0,5$
 $\tan 60^\circ \approx 1,73205$
 $\sin 90^\circ = 1$
 $\cos 90^\circ = 0$
 $\tan 90^\circ$ nicht def.

- a) -0,86603
- 0,30902
- 0,76604
- 0,89676
- 2,74748
- 0,72654
- 0,74702

- a) 30°
- 215,45°
- 118,03°
- 343,74°
- 84,99°
- 344,36°

- a) 4,50 cm
- 9,60 cm
- 15,00 cm
- 12,00 cm

- $h \approx 15,49 \text{ cm}$
 $A \approx 108,44 \text{ cm}^2$
- 34,56°
- 20,89 cm
13,43 cm
- 4,23 cm
9,06 cm

1.9.3

1. a) 150 mm
146,97 mm
- b) 57,5 min
56,12 min
- c) 1122,5 €
1115,24 €
2. 957,67
946,91
950
3. 23,75
17,65
18

2.1.6

1. a) 7 P 6 pt
b) 19 P 10 pt
c) 39 P
d) 18 P 9 pt
2. a) 8,5 mm
b) 152,4 mm
c) 136,9 mm
3. a) 16,5 mm
b) 216 mm
c) 79,5 mm
4. a) 90,7 pt
b) 521,6 pt
c) 216,9 pt
5. a) 80 p
b) 153,3 p
c) 476 p
6. 27 P 4,8 pt
42 P 6,2 pt
7. 46 c 8 p
66 c
8. a) 24 pt \approx 8,5 mm
b) 54 pt \approx 19,1 mm
c) 2 pt \approx 0,71 mm

2.2.5

1. a) 396 pt
b) 438 pt
c) 447,5 pt
d) 496,8 pt
2. 41 c 5 p \approx 186,4 mm
3. 42 P 8 pt \approx 180,6 mm
4. a) 42
b) 39
c) 36
d) 40

5. a) 36
b) 34
c) 34
6. 9,25 pt
115,6 %
7. a) 11,5 pt
127,6 %
b) 14,4 p
130,5 %
8. a) 117,6 mm
b) 78,9 mm
c) 22 P 3,9 pt
9. a) 78
b) 65
c) 71
10. 62

2.3.6

1. a) 339,4 mm
b) 180 mm
c) 194,2 mm
2. 142,2 mm
178,0 mm
3. a) 183,7 mm
b) 106,7 mm
c) 141,7 mm
d) 101,4 mm
4. 15 mm Rand am Bund
30 mm Rand seitlich
90 mm Satzspiegelbreite
22 mm Rand oben
44 mm Rand unten
132 mm Satzspiegelhöhe
5. a) 14,8 mm Rand am Bund
29,6 mm Rand seitlich
103,6 mm Satzspiegelbreite
21 mm Rand oben
42 mm Rand unten
147 mm Satzspiegelhöhe
b) 15,9 mm Rand am Bund
21,1 mm Rand seitlich
111,0 mm Satzspiegelbreite
22,5 mm Rand oben
30,0 mm Rand unten
157,5 mm Satzspiegelhöhe
6. 18,5 mm seitlich
11,5 mm am Bund
23,5 mm unten
14,5 mm oben
7. 12 mm am Bund
24 mm seitlich
17,3 mm oben
34,7 mm unten

8. a) 170,3 mm
- b) 15,5 mm am Bund
20,5 mm seitlich
20,6 mm oben
29,1 mm unten

2.4.6

1. 1 551 600
2. 320
3. 370
4. $535 + 116 + 16 + 8 = 675$
5. 345
6. 533
7. 15 Spalten 1 Zeile
8. 10 Spalten 51 Zeilen
9. 113
10. a) 352
b) 288
c) 271
11. a) 217
b) 303
12. a) 569
b) 491
13. a) 351
b) 299

2.5.5

1. 349 pt
123,1 mm
2. 323,5 p
121,3 mm
3. a) 40 pt
b) 42 pt
4. a) 29 pt
b) 35 pt
5. a) 66 pt
b) 58 pt
c) 1 pt
6. a) 78 pt
b) 3/8 pt
7. a) 125 p
b) 230 pt
8. 125,5 pt
9. 247 pt
10. 353,5 pt

11. 162 pt
 12. 103 pt
 13. 748 pt
 14. Breite 313,5 pt
 Höhe 181,5 pt
 15. a) 4
 b) 6
 16. a) 9 pt
 b) 0,4 pt
 17. 8 pt

3.1.9

1. a) 430 %
 b) 4,3
 c) 4,3 : 1
 2. a) 80 %
 b) 0,8
 c) 1 : 1,25
 3. a) 60,3 %
 b) 145,3 %
 4. 313,2 mm
 5. 500 mm
 400 mm
 6. 83,3 %
 7. 414,3 %
 8. 126 mm
 201,6 mm
 9. 80 mm
 10. 150 km
 137,5 km
 11. 14 mm
 70 mm
 12. a) Breite, 10 mm
 b) Breite, 4,3 mm
 13. a) Höhe, 12,3 mm
 b) Höhe, 5,7 mm
 14. Höhe, 16,5 mm
 15. Höhe, 3,3 mm
 16. Breite, 5,8 mm
 17. Breite, 8,7 mm
 18. Höhe, 30 Pixel
 19. Breite, 20 Pixel
 20. Höhe, 17 mm
 21. a) Höhe, 100 Pixel
 b) Breite, 160 Pixel

22. a) 120 mm
 b) 55 mm × 45 mm
 23. a) 109,8 mm × 137,3 mm
 b) 66,6 mm × 94,4 mm
 24. a) 393,2 mm × 262,1 mm
 b) 69,4 mm × 49,4 mm
 c) 64,8 mm × 46,6 mm
 25. a) 26 %
 b) 3,2 mm
 26. 2,5 mm
 27. a) 1 : 4286
 b) 225 mm
 28. a) Breite, 13,2 mm
 b) 1 : 182 119
 29. Breite, 7,5 mm
 30. a) 77,5 %
 b) 50,0 mm
 31. 5,4 mm oben
 8,6 mm unten
 3,2 mm rechts
 7,1 mm links

3.2.11

1. a) 118,1/cm
 b) 944,9/cm
 c) 203,2/inch
 d) 1270/cm
 2. a) 480/cm
 b) 57,6/cm
 c) 245,7/cm
 3. a) 150/inch
 b) 336/inch
 c) 2560,3/inch
 d) 1800/inch
 e) 1778/inch
 4. a) 259,2/cm
 b) 97,2/inch
 c) 639,8/cm
 5. 545,5 %
 6. 2706,7 %
 7. a) 300 %
 b) 211,7 %
 8. a) 24/cm
 b) 35,4/cm
 9. a) 130 mm × 170 mm
 b) 127 mm × 105,8 mm
 c) 213 mm × 303 mm

10. a) 1344 × 2112
 b) 1872 × 1332
 c) 1152 × 1440
 11. a) 120/cm
 b) 154/cm
 12. a) 880/inch
 b) 1384,6/inch
 13. a) 150 mm
 b) 125 mm
 c) 250 mm
 14. a) 1980
 b) 2035
 c) 1320 × 1936
 15. 640 × 480
 16. a) 5 min 48 s
 b) 3 min 16 s
 17. a) 1 min 44 s
 b) 2 min 32 s
 18. a) 5,6 μm
 b) 58,9 μm
 c) 47,9 μm
 19. 1,38
 20. 1,69
 21. 2 min 56 s
 22. 1170/min

3.3.6

1. a) 16
 b) 4
 c) 65 536
 2. a) 468,75 KB
 b) 9,00 MB
 c) 8,54 MB
 d) 20,00 MB
 e) 24,72 MB
 3. a) 2,80 MB
 b) 18,27 MB
 c) 20,75 MB
 d) 43,07 MB
 e) 18,26 MB
 4. a) 3 MB
 b) 33,69 MB
 5. 11
 6. 7
 7. a) 256 KB
 b) 243 KB
 c) 244 KB
 8. 64 KB

9. a) 29,65 MB
b) 12,80 MB
10. a) 18,27 MB
b) 9,76 MB
11. 33
12. a) 6,45 MB
b) 1,49 MB
c) 57,29 MB
13. 41,95 MB
14. 80/cm
15. 1562,7 KB
16. 168,7 KB

3.4.3

1. a) 0,8
b) 0,221
2. a) 6 : 1
b) 16 : 1
3. a) -45 %
b) -68,3 %
4. 0,056
18 : 1
-94,4 %
5. $(36 \cdot 1024 \cdot 8) \text{ bit} : 98\,304 = 3$
6. $(140 \cdot 1024 \cdot 8) \text{ bit} : (800 \cdot 600) \approx 2,4$
7. a) 8,6 MB
b) 4,3 MB
c) 9,63 MB
8. a) 18,72 MB
b) 8,42 MB
c) 3,9 MB
9. 16,61 MB
10. 97,6 %
11. -46,0 %
12. -72,1 %
13. 7,2 KB

3.5.4

1. a) 1318,4 MB
b) 16067,5 MB
c) 37,1 MB
2. 2373,0 MB
3. a) 30,3 MB
b) 861,3 KB
c) 142,8 MB
d) 9,46 MB

4. 67,3 MB
5. a) 62,2 Mbit/s
b) 265,4 Mbit/s
c) 362,8 kbit/s
d) 1536 kbit/s
6. 3,6 Mbit/s
7. 58,8 kbit/s

3.6.4

1. a) 26 min 13 s
b) 2 min 23 s
2. a) 35 min 9 s
b) 16 h 24 min 16 s
3. 3 min 48 s
4. a) 21 min
b) 1 h 49 min 14 s
5. 728 178 bit/s
72,8 %
6. a) 566,8 kbit/s
73,8 %
b) 25,2 kbit/s
45 %
7. a) 3 min 12 s
b) 1 min 4 s
c) 1 min 17 s
8. 0,238
4,19 : 1
-76,2 %
9. 0,308
10. -95,7 %
11. 35,3 : 1
12. (16,6 : 1
13. a) 0,03 €
b) 0,79 €
c) 0,76 €
d) 1,35 €

3.7.5

1. a) 49,8 %
b) 70,6 %
2. a) 8,8 %
b) 28,0 %
b) 76,7 %
3. a) 89
b) 207
4. a) 237
b) 146
5. 2,01

6. 1,86
1,62
7. a) 150
b) 108
8. a) 85
b) 174
9. 10 676
10. 53,9 %

11. 1,915
65,2 %
27. a) 120
b) 170

4.2.4

1. a) 0,357 mm
b) 0,143 mm
c) 0,181 mm
d) 0,127 mm
2. a) 0,0434 mm²
b) 0,0199 mm²
3. 0,0154 mm²
4. 0,0032 mm²
5. 20 %
6. 14,0 %
7. 0,00083 mm²
8. 46,1 %
9. a) 12/cm
b) 14/cm
10. 48 cm
22 cm
11. 7,3/cm
12. 150/inch
13. a) 65,6/cm
b) 14,6/cm
c) 492 mm
14. 10,5 %
15. 19,3 %
16. a) 117,1 μm
b) 132,2 μm
17. 0,535 mm
18. 1,25 %

4.3.7

1. a) $15,0 \mu\text{m}$
b) $10,6 \mu\text{m}$
c) $8,5 \mu\text{m}$
2. a) 20
b) 15
3. a) $40/\text{cm}$
b) $55,6/\text{cm}$
4. a) $47,6/\text{cm}$
b) $149,4/\text{inch}$
5. a) 101
b) 145
c) 290
6. a) $1120/\text{cm}$
 $2844,8/\text{inch}$
b) $1920/\text{inch}$
 $755,9/\text{cm}$
7. $900/\text{inch}$
8. a) $100/\text{cm}$
b) $112,5/\text{inch}$
9. $25,8/\text{cm}$
10. a) $7,1 \mu\text{m}$
b) 14
c) $101,2/\text{cm}$
d) 197
e) $88,6/\text{cm}$
f) $4064/\text{inch}$
11. a) $9,3 \mu\text{m}$
b) $11,8 \mu\text{m}$
12. a) $14,0 \mu\text{m}$
b) $14,3 \mu\text{m}$
13. a) $55,95 \text{ cm}/\text{min}$
b) $14,92 \text{ cm}/\text{min}$
14. 1 min 10,2 s
15. a) 1 min 53,9 s
b) 2 min 31,9 s
16. a) $15 \text{ cm}/\text{min}$
b) $8 \text{ inch}/\text{min}$
17. a) 3 min 31,4 s
b) 2 min 15,9 s
18. a) $25,4 \text{ inch}/\text{min}$
b) 1 min 15,3 s
19. a) $57,1/\text{cm}$
b) 197
20. a) $1600/\text{cm}$
b) $88,9/\text{cm}$
21. a) 18,1 %
b) 9,6 %

22. a) $27,86 \text{ cm}/\text{min}$
b) $329/\text{min}$

4.4.5

1. 6 min 26 s
2. 47 min 16 s
3. 66 min 50 s
4. a) 33,3 s
b) 40 s
5. $54,9 \text{ cm}/\text{min}$
6. a) 46,7 s
53,3 s
b) $70 \text{ cm}/\text{min}$
7. $1930,5 \text{ cm}^3$
8. 10880 cm^3
9. $10797,4 \text{ cm}^3$
10. 22,22 m

4.5.4

1. a) 18,75 inch
b) 45 cm
2. 16 inch
12 inch
3. $11,2 \text{ inch} \times 9 \text{ inch}$
 $284,5 \text{ mm} \times 228,6 \text{ mm}$
4. a) 79,7 Hz
b) 51,0 Hz
5. a) 80 kHz
b) 106,7 kHz
6. a) 70,3 Hz
b) 102,4 kHz
7. a) 1280×960
b) 3200×2400
8. a) $10 \text{ cm} \times 7,5 \text{ cm}$
b) $25 \text{ cm} \times 18,75 \text{ cm}$
9. Lösung: 22,2 %
10. a) 22,6 %
b) 28,6 %
11. a) $346,8 \text{ mm} \times 260,1 \text{ mm}$
b) 30,5 %
12. $78,44 \text{ cm} \times 44,12 \text{ cm}$
13. 1400×1050

5.1.4

1. a) 16
b) 32
2. 400
3. 250
4. a) 12,5 g
b) 3,75 g
5. 431,25 g
6. $120 \text{ g}/\text{m}^2$
7. 10

5.2.7

1. a) 18
b) 25
c) 42
d) 50
2. a) 19
b) 29
3. a) 36
b) 9
c) 24
d) 9
e) 16
4. 4
5. 8
6. 32
7. 24
8. 10
9. 6
10. $47,1 \text{ cm} \times 67,2 \text{ cm}$
11. $62 \text{ cm} \times 87,2 \text{ cm}$

5.3.4

1. a) 105 g
b) 6708 g
c) 6426 g
2. a) 68,0 kg
b) 76,5 kg
c) 152,0 kg
d) 30,5 kg
3. a) $2 \text{ cm}^3/\text{g}$
b) $1,1 \text{ cm}^3/\text{g}$
c) $1,8 \text{ cm}^3/\text{g}$
4. a) $160 \mu\text{m}$
b) $275 \mu\text{m}$
c) $75 \mu\text{m}$

5. 637 mm
6. 32,1 mm
7. a) 312,12 kg
b) 1,15
8. a) 1,6
b) 293,2 g
9. 29,1 mm
10. 1,3
11. 74,4 g/m²
12. a) 1,18
b) 62,8 g/m²
13. 5594

5.4.3

1. 151 800
2. 52 250
3. 74 250
4. Innenteil 31 200
Umschlag 3240
5. a) 5076,00 €
b) 1389,96 €
c) 4152,24 €
6. a) 350
b) 25,20 €
7. a) 76 500
b) 4579,29 €
8. a) 37 800
b) 1651,86 €
9. a) 374 400
b) 22 999,39 €
10. 16 065 €
11. 57 153,60 €

5.5.3

1. a) 11 400 m
b) 18 367,8 m
c) 12 275,1 m
2. a) 1470 kg
b) 416 kg
c) 1102,5 kg
3. a) 15 550,9 m
b) 11 905,9 m
c) 7559,2 m
4. a) 1482 kg
b) 16 670,4 m

5. a) 18 555,0 m
b) 1469,56 kg
6. 80,0 g/m²
7. 0,12 mm
8. 90,36 cm

5.6.5

1. a) 92,0 %
b) 41,3 %
c) 62,3 %
2. a) 10,88 g/m³
b) 9,27 g/m³
c) 12,51 g/m³
3. 10,38 g/m³
a) 97,0 %
b) 76,3 %
4. a) 45,5 %
b) 27,5 %
5. a) keine Kondensation
b) Kondensation
6. a) Taupunkt $\approx 20^\circ\text{C}$
b) Taupunkt $\approx 12^\circ\text{C}$

6.1.4

1. a) 2 m/s
b) 2,97 m/s
2. 194,78 m/min
3. 12,28 m/s
4. a) 9000/h
b) 42 972/h
c) 50 060/h
5. a) 7835/h
b) 11 753/h
6. a) 44 000/h
b) 16 000/h
c) 175 %
7. 6 h 36 min
8. 22 h 17 min 30 s
9. 11 h 20 min
10. 7 h 17 min 12 s
11. 10 667/h
12. 9333/h
13. 11,78 m/s

6.2.6

1. a) 0,41 mm
b) -0,82 mm
2. a) 0,70 mm
b) 0,54 mm
3. a) -0,70 mm
b) -0,65 mm
4. a) -0,28 mm
b) 0,12 mm
5. a) -0,07 mm
b) 0,23 mm
6. a) -0,19 mm
b) -0,17 mm
7. a) 847,13 mm
b) -0,15 mm
8. a) 0,71 mm
b) 0,59 mm
9. a) -0,70 mm
b) -0,86 mm
10. a) -0,92 mm
b) 0,50 mm
11. a) -0,17 mm
b) 0,11 mm
12. a) -0,09 mm
b) 0,16 mm
13. a) 0,84 mm oder: 0,85 mm
b) -0,37 mm oder: -0,38 mm
14. a) -0,23 mm oder: -0,24 mm
b) 0,15 mm
15. 291,7 mm
16. 252,1°
17. 0,36 %

6.3.5

1. a) 1600/min
b) 375/min
2. a) 666,7/min
b) 375/min
3. a) 12,8 cm
b) 26,67 cm
4. a) 8,4 cm
b) 11,2 cm
5. 150/min
6. 480/min
7. 960/min

8. a) 1,6
b) 2,4
c) 0,45
9. a) 0,72
b) 2,25
10. a) 4,5 cm
b) 19,5 cm
c) 10 cm
11. a) 20
b) 65
12. a) 876/min
b) 6570/min
c) 365/min
13. a) 1920/min
b) 800/min
14. 5,833
15. 0,625
16. a) 1500/min
b) 22 cm
c) 5,833
17. a) 6,3
b) 507,9/min
18. 23,33 cm
6. 35,263 kg Rot
8,816 kg Magenta
17,631 kg Schwarz
7. 1492,4 kg Stammfarbe
149,2 kg Verschnitt
1887,8 kg Verdünnung
8. 19285,7 kg Stammfarbe
2314,3 kg Verschnitt
23760 kg Verdünnung
9. a) 6,859 kg
b) 2,927 kg Blau
1,336 kg Cyan
0,191 kg Schwarz
2,545 kg Weiß
10. 116,77 kg C + M + Y
23,25 kg Schwarz
11. 87063,3 kg Stammfarbe
8706,3 kg Verschnitt
105346,6 kg Verdünnung
15. a) 135,4 s
b) 108,3 cm
16. a) 800 cd/m²
b) 3000 cd/m²
17. a) 720 cd
b) 945 cd
18. 1034,7 lx
19. a) 10,1°
b) 60,5°
20. 1 min 41,4 s
21. 99,2 cm
22. a) 3472,2 lx
b) 2418,9 lx

6.4.4

1. a) 1,50 kg Rot
2,75 kg Cyan
0,75 kg Schwarz
b) 2,00 kg Violett
1,45 kg Blau
0,25 kg Schwarz
1,30 kg Weiß
2. a) 1,25 kg Orange
1,5 kg Rot
0,25 kg Schwarz
b) 0,48 kg Violett
0,96 kg Blau
0,12 kg Weiß
1,44 kg Schwarz
3. a) 2,7 kg Gelb
2,025 kg Cyan
2,175 kg Weiß
0,6 kg Schwarz
b) 3,125 kg Gelb
3,375 kg Rot
1 kg Schwarz
4. 31,951 kg
5. 123,915 kg Cyan
206,525 kg Magenta
247,830 kg Yellow
69,702 kg Schwarz

7.1.7

1. a) 502,7 lm
b) 18849,6 lm
2. a) 70,0 cd
b) 1193,6 cd
3. a) 480 lx
b) 1487,6 lx
4. a) 900 lx
b) 810 lx
5. a) 4343,5 lx
b) 19358,0 lx
6. a) 57,0 cm
b) 40,3 cm
7. a) 684,0 lx
b) 60,1 cm
8. a) 326,3 lx
b) 118,8 lx
9. a) 433,0 lx
b) 321,4 lx
10. a) 578,5 lx
b) 248,3 lx
11. 928,3 lx
12. a) 96 s
b) 16000 lx
13. a) 93,9 s
b) 49,6 s
14. a) 65,1 cm
b) 102,9 cm

7.2.7

1. $T = 0,008$
 $D \approx 2,097$
2. $R = 0,75$
 $D \approx 0,125$
3. a) 1.699
b) 0.131
c) 0.268
d) 3.824
4. 0,0398
5. 0,832
6. a) 0,741
b) 0,550
c) 0,0224
d) 0,000141
7. $\Delta D = 1,66$
 $K \approx 45,70$
8. $\Delta D = 3,02$
 $K \approx 1047,1$
9. $K = 1600$
 $\Delta D = \approx 3,204$
10. 1.86
11. 0.22
12. 0,227
2.937
13. a) 0.24
b) 0,575
14. a) 251,9
b) 1995,3
c) 512
d) 4096
15. 2.709
3.612

16. 7
11
17. 11,25 %

- c) $C^* \approx 36,06$
 $h \approx 213,7$
- d) $C^* \approx 61,19$
 $h \approx 348,7$

6. 3,43

7. a) $P \approx 0,391$ ja
b) $P \approx 0,64$ nein
c) $P \approx 0,46$ ja

7.3.6

1. a) 76 %
b) 32 %
c) 59,3 %
d) 33,1 %

2. a) 0.046
b) 0.377
c) 0.824

3. a) 0.155
b) 33,9 %

4. 3,1 %

5. a) 71,4 %
b) 72,3 %
c) 76,1 %

6. 57,2 %
92,0 %

7. a) 82,6 5
b) 77,4 %

8. 60,2 %
75,1 %
14,9 %

9. a) 37,1 %
b) 40,6 %
c) 32,2 %

10. a) 13,7 %
b) 42,1 %

11. a) 2,00 mm
b) 1,14 mm
c) 2,90 mm

12. 64

13. a) 64
b) 92

14. a) 39
b) 2,39 mm

15. 0.221

16. 15,7 %

17. 114,6/inch

7.4.7

1. a) $C^* \approx 83,82$
 $h \approx 72,6$
- b) $C^* \approx 51,22$
 $h \approx 141,3$

2. a) $C^* = 96$
 $h = 90$
- b) $C^* = 27$
 $h = 270$

3. 3

4. 4,56

5. 7,62

6. $\Delta L^* = -3$
 $\Delta C^* \approx -2,82$
 $\Delta H^* \approx -6,41$

7. $\Delta E^* \approx 6,44$
 $\Delta L^* = 3$
 $\Delta C^* \approx -5,53$
 $\Delta H^* \approx -1,38$

8. $\Delta E^* \approx 5,60$
 $\Delta L^* = -2,8$
 $\Delta C^* \approx 1,63$
 $\Delta H^* \approx -4,57$

9. a) $\Delta E^* \approx 4,15$
 $\Delta E^*_{94} \approx 1,34$
- b) $\Delta E^* \approx 4,15$
 $\Delta E^*_{94} \approx 3,83$
- c) $\Delta E^* \approx 3,24$
 $\Delta E^*_{94} \approx 2,32$
- d) $\Delta E^* \approx 3,24$
 $\Delta E^*_{94} \approx 3,09$

10. a) $a^* \approx 61,21$
 $b^* \approx 27,25$
- b) $a^* \approx -3,92$
 $b^* \approx 44,83$

11. $\Delta E^* \approx 4,63$
 $\Delta H^* \approx 1,90$

12. 1,79

7.5.4

1. 1 %
-1 %
3 %
2 %

2. 4
3,74
5,10
2,45

3. 2,4 %

4. 1,7 %

5. 2,26

8. a) 1,8 %
2,52
- b) $P \approx 0,203$ ja
 $P \approx 0,397$ nein

7.6.3

1. a) 30,0 dB
b) 97,0 dB
c) 73,0 dB

2. a) 66,0 dB
b) 94,0 dB
c) 112,0 dB

3. a) 4 sone
b) 8 sone
c) 64 sone
d) 5,66 sone
e) 39,40 sone

4. a) 50 dB(A)
b) 80 dB(A)
c) 110 dB(A)
d) 73,2 dB(A)
e) 98,1 dB(A)

5. 0,2 mW/m²

6. 0,71 mPa

8.1.4

1. a) 23,1°
b) 53,1°

2. a) 40,6°
b) 27,1°

3. a) 50,0°
b) 67,2°

4. a) 2,0 %
b) 2,0 %

5. a) 4,0 %
b) 9,6 %
c) 1,4 %

6. a) 36,0°
b) 48,8°
c) 47,6°
d) 62,7°

7. 1,74

8. 1,49

8.2.4

1. a) +20 dpt
b) +8 dpt
c) -12,5 dpt
d) -2,5 dpt
2. a) -125 mm
b) 62,5 mm
3. a) $y' = 10,5$ mm
b) $a' = 90$ mm
c) $y = 249$ mm
4. a) 550 mm
b) 120 mm
c) 1148 mm
5. a) 120 mm
b) 50,1 mm
c) 375 mm
7. a) 0,05
b) 0,35
c) 2,4
d) 4
8. a) $a = 54\,135$ mm
 $a' \approx 135,34$ mm
b) 0,00680
9. a) 120 mm
b) 180 mm
c) 135 mm
10. a) 84,9 mm
b) 8,8 mm
c) 34,5 mm
d) 162,6 mm
11. 32,4 mm
12. 96,8 mm
13. 37,6 mm
14. a) 1,6
b) 1,5
c) 2,6
15. 277,7 mm
16. 90 mm
17. 372,2 mm
18. $4,8 \text{ mm} \times 3,6 \text{ mm}$

8.3.5

1. a) 2
b) 32
c) 5,6
2. a) 5 mm
b) 7,5 mm
c) 16,875 mm

3. a) 8 s
b) 16 s
c) 0,25 s
4. a) 1 s
b) 9 s
5. a) 52,92 s
b) 9,72 s
c) 3,12 s
6. a) 0,225 s
b) 0,121 s
7. a) 5 s
b) 35,56 s
c) 11,25 s
8. a) 0,042 mm
b) 0,11 mm
c) 0,0055 mm
9. a) 4900 mm
b) 19 636 mm
c) 6000 mm
10. a) 3,529 m
8,571 m
b) 9,12 m
17,538 m
c) 1,688 m
4,815 m
11. 11,364 m
2,049 m
3,205 m
12. a) 5 m
5,091 m
b) 10,33 m
8,077 m
13. a) 6 m
b) 15 m
14. a) 24
b) 2,94
15. a) 6,25
b) 2,5
16. a) 0,054 mm
b) 2160 mm
20,7
17. 6,71 s
18. 0,022 s
19. 8
20. 10,6
21. 15,6

8.4.3

1. a) 0,05 s
b) 0,4 s
c) 0,0125 s
2. a) 11
b) 4
c) 22
3. a) ISO 800/30°
b) ISO 25/15°
c) ISO 800/30°
d) ISO 3200/36°
4. a) 1
b) 0,62
c) 14,30
5. a) 0,75
b) 16
6. a) 9
b) 17
c) 0,8
d) 16,1
7. 1600
8. 2,8
9. 0,184 s

9.4

1. a) 5 A
b) 5,75 A
2. a) 9,6 Ω
b) 14,375 Ω
3. a) 240 V
b) 12 V
4. a) 2,76 kW
b) 14 kW
5. 30 kW
6. 19,6 A
7. 11,6 A
8. a) 10,4 kWh
b) 246,4 kWh
9. a) 1561,14 kWh
b) 143,50 €
10. 147,7 kWh
15,51 €
11. a) 1597,5 kWh
b) 215,73 €
12. a) 1921,91 €
b) 2229,42 €
13. 535,97 €

14. a) 576 Ω
b) 7,2 Ω
15. 69,48 %

10.1.3

1. 98 € Rabatt
297,92 € MwSt
43,20 € Skonto
2116,72 € Zahlungsbetrag
2. 5415,74 €
3. 16,53 € Skonto
114,00 € MwSt
37,50 € Rabatt
750 € Listenpreis
4. 8690,00 €
5. 4310,06 €
6. a) 9800,00 €
b) 35000
7. a) 264,48 €
b) 327,96 €
c) 1809,60 €
d) 1815,17 €
8. 26 509,25
9. 8 %
10. 6,2 %

10.2.4

1. 1253,98 €
2. 1334,18 €
3. 1834,61 €
4. 1288,09 €
5. 753,11 €
6. 1653,70 €
7. 15,80 €
8. 13,70 €

10.3.5

1. a) 28,80 €
b) 4400 €
2. a) 14,40 €
a) 10000 €
d) 18,06 €
e) 4373,61 €
3. a) 103 946,41 €
b) 4097,01 €
c) 424 540,05 €
4. 453 996,51 €
1 198 774,95 €
5. a) 2452,83 €
b) 24 495,68 €
c) 16 457,87 €
6. a) 3 817 908,00 YPN
b) 35 260,69 SEK
c) 220 646,40 AUD
7. 7022,63 €
8. a) 2,1 %
b) 4,91 %
9. 83 428,50 €
10. 19,64 %