2. 1	$R = \frac{U}{I} \qquad I = \frac{U}{R}$ (Ohm'sches Gesetz)
2. 2	$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad R_1 = \frac{R \cdot R_2}{R_2 - R} \quad R_2 = \frac{R \cdot R_1}{R_1 - R}$ (Zwei Ohm'sche Widerstände in Parallelschaltung)
2. 3	$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}$ etc. (Drei Ohm'sche Widerstände in Parallelschaltung)
2. 4	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi} + d^2} \qquad d = \sqrt{D^2 - \frac{4A}{\pi}}$ (Kreisring mit Innendurchmesser d und Aussendurchmesser D)
2. 5	Wir vereinfachen zuerst den Ausdruck: $\frac{1}{\frac{u}{a} - \frac{u}{e}} = a \cdot e$ $\frac{1}{\frac{u \cdot e - u \cdot a}{a \cdot e}} = a \cdot e$ $\frac{a \cdot e}{u \cdot (e - a)} = a \cdot e$ $1 = u \cdot (e - a)$ $\Downarrow$ $a = e - \frac{1}{u}$ $e = a + \frac{1}{u}$ $u = \frac{1}{e - a}$
2. 6	$a = \sqrt{b^3 - 3x^2} \qquad b = \sqrt[3]{a^2 + 3x^2} \qquad x = \sqrt{\frac{b^3 - a^2}{3}}$
2. 7	Siehe Abschnitt 2.9.2
2. 8	x = 2
2. 9	x = -0.8
2. 10	x = -1
2. 11	x = -3
2. 12	x = 5
2. 13	x = 1 – 1.5a
2. 14	$x = \frac{4}{3}b + \frac{4}{3}$
2. 15	$x = \frac{5}{3}a + \frac{10}{3}b + \frac{8}{3}$
2. 16	$x = \frac{22}{7}$

2. 17	x = 3
2. 18	$x = \frac{2}{9}$
2. 19	$x = -\frac{1}{2}$
2. 20	x = -9
2. 21	x = 1.5
2. 22	$a = \frac{4}{3}$
2. 23	Als Unbekannte x wählen wir die Anzahl Jahre, bis der Vater doppelt so alt ist wie sein Sohn. In x Jahren ist der Vater 40 + x Jahre alt, sein Sohn16 + x Jahre. Dabei soll gelten $40 + x = 2 \cdot (16 + x)$ mit der Lösung x = 8. Der Vater wird 40 + 8 = 48 Jahre alt sein, der Sohn 16 + 8 = 24 Jahre.
2. 24	Wie 2.23: $42 + x = 3 \cdot (12 + x)$, x = 3; $45 = 3 \cdot 15$
2. 25	x = Distanz von A zu B. Nun gilt x + 5x + 4x = 90km x = 9km A bis C ist x + 5x = 6x, also 54km.
2. 26	x = Breite. Länge = x + 34mm Umfang = $2x + 2 \cdot (x + 34mm) = 4x + 68mm = 240mm$ x = 43mm Fläche = $43mm \cdot (43mm + 34mm) = 3311mm^2$.
2. 27	a = 7cm, b = ursprüngliche Länge ursprünglich: Fläche = $a \cdot b = 7b$ neue Fläche $(7cm – 2cm) \cdot (b + 2cm) = 7b – 2cm^2$ 5b + 10 = 7b – 2 b = 6cm
2. 28	x = Preis der Ware 0.05x = 0.04x + 2.50 x = 250
2. 29	x = Schwanz $10kg + 2 \cdot (10kg + x) + x = 54kg$ x = 8kg Kopf 10kg, Rumpf 36kg, Schwanz 8kg
2. 30	x = Preis von 1kg Kartoffeln 8x + 3.5x + x = 12 x = 0.96 Äpfel 7.68, Bohnen 3.36, Kartoffeln 0.96
2. 31	x = Preis von 1kg Nägeln 15x + 2.5x = 87.50 x = 5 Nägel 5.00, Schrauben 12.50

2. 32	Geschwindigkeit = Weg/Zeit, also Weg = Geschwindigkeit·Zeit. x = Zeit bis zum Treffpunkt 12.5x + 15.5x = 140 x = 5h Distanz von P = 12.5x = 62.5km
2. 33	wie 2.32: 1.6h, 192km
2. 34	x = Zeit des ersten Schiffes bis zum Einholen Bis zum Einholen legen beide Schiffe die gleiche Distanz zurück: 32x = 35·(x – 4.5) x = 52.5h, einholen um 12:30 zwei Tage später Distanz 1680km
2. 35	x = Fahrzeit des ersten Schiffes in Stunden 40x + 50·(x – 30) + 500 = 8900 x = 110 $\therefore$ 4 Tage 14 Stunden
2. 36	x = Zeit bis zum Einholen in Minuten 66x = 80·(x – 10) $x = 57\frac{1}{7} = 57.142857...$ In dieser Zeit kommt die Frau 3771.428571...m weit. Der Mann überholt sie also (bzw. vielleicht gehen sie ja die letzten paar Meter zusammen?).
2. 37	Diese Aufgabe müssen wir über die Geschwindigkeit bzw. Minutenleistung angehen. Geschwindigkeiten addieren sich. A liefert 8.6l/min, B liefert 4.3l/min und C liefert $\frac{43}{14}$ l/min. x = Zeit in Minuten bis der Behälter gefüllt ist. (8.6 + 4.3 + 43/14)·x = 860 x = 53.85 Minuten
2. 38	wie 2.37: die Geschwindigkeit ist jetzt nicht l/min, sondern Behälter/min. $\left(\frac{1}{10}+\frac{1}{18}+\frac{1}{22}\right)\cdot x = 1$ $x = \frac{990}{199} = 4.97\,\text{min} \cong 4'58.5''$
2. 39	$\left(\frac{1}{80}+\frac{1}{90}-\frac{1}{60}\right)\cdot x = 1$ $x = 144$
2. 40	Der Behälter ist 20cm hoch. x = Wasserspiegel bis Oberkante in cm Wassertiefe 20cm – x = 10cm + x, x = 5cm Der Behälter enthält 22.5l Wasser.
2. 41	x = Wassertiefe in m 2x + x + 5x = 24m x = 3m

2. 42	Solche Mischungsaufgaben löst man, indem man die Mengenbeziehungen (irgend) einer der reinen Substanzen betrachtet. Wir nehmen hier den reinen Alkohol. x = Menge 72%-igen Alkohols in cm^3 $0.72x + 0.32\cdot435 = 0.42\cdot(x + 435)$ (Menge an reinem Alkohol) $x = 145$
2. 43	$0.2\cdot1500 + 0.96x = 0.35\cdot(1500 + x)$ $x = 368.85$
2. 44	$0.9\cdot5 + 0.45\cdot10 + 0\cdot x = (5 + 10 + x)\cdot0.42$ $x = 6.43l$
2. 45	$0.3\cdot200 + 0\cdot x = 0.17\cdot(200 + x)$ $x = 152.94g$
2. 46	x = Alkoholgehalt $15x = 0.32\cdot(15 + 12)$ $x = 0.576 \therefore 57.6\%$
2. 47	Dichte = Masse/Volumen, also Volumen = Masse/Dichte. $\frac{150}{8.85}+\frac{45}{7.1}=\frac{150+45}{x}$ $x = 8.37\frac{g}{cm^3}$
2. 48	$1.15x + (2.5 - x)\cdot1.2 = 2.5\cdot1.17$ $x = 1.5l$
2. 49	Die Grösse "Anzahl Kessel x Anzahl Wochen" bleibt unverändert. x = Anzahl Heizkessel $5x = 7.5\cdot(x - 3)$ $x = 9$
2. 50	wie 2.49: $6x = 8\cdot(x - 38)$ $x = 152$
2. 51	Hier wird die Kenntnis des Satzes von Pythagoras vorausgesetzt. Der vom Schall in 0.1s zurückgelegte Weg beträgt 151m. Für die Meerestiefe ergibt sich $x^2=\left(\frac{151m}{2}\right)^2-\left(\frac{16m}{2}\right)^2$ $x = 75.07m$
2. 52	x = Anzahl Tage für die Partnerin Das ist wieder eine Aufgabe, bei der sich die Leistungen addieren: $\frac{1}{21}+\frac{1}{x}=\frac{1}{14}$ $x = 42$
2. 53	x = Preis einer Rose $26x - 9 = 16x + 6$ $x = 1.5$ Der Mann hat 30 Franken in der Tasche.

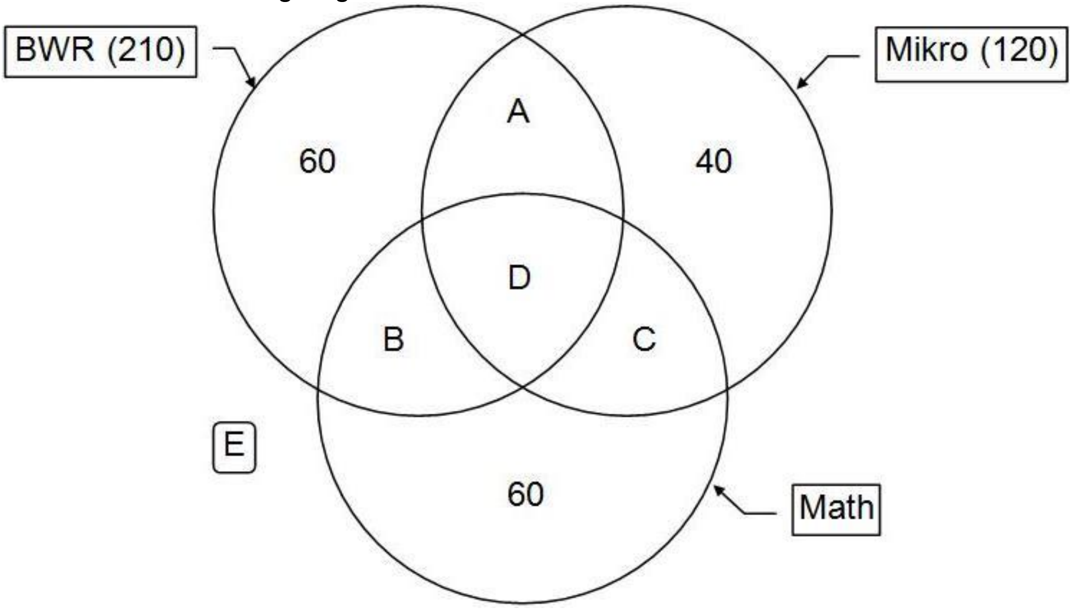
2. 54	Das ist wieder eine Aufgabe, bei der sich die Tagesleistungen addieren: $\frac{1}{8}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}+\frac{1}{11}=\frac{1}{x}$ $x = 2.34$ Tage
2. 55	x = Anzahl Tage B allein $\frac{1}{7.5}+\frac{1}{x}=\frac{1}{3}$ $x = 5$
2. 56	x = Anzahl Tage Susi allein $\frac{4}{9}+\frac{2}{9}+\frac{2}{x}=1$ (man soll die Frauen nie unterschätzen...) $x = 6$
2. 57	x = Anzahl Stunden zweite Röhre allein $\frac{1}{4.5}+\frac{1}{x}=\frac{1}{2.5}$ $x=\frac{45}{8}=5.625$
2. 58	Vorausgesetztes zoologisches Wissen: Ein Kaninchen hat einen Kopf und vier Füsse, ein Huhn hat ebenfalls einen Kopf, aber nur zwei Füsse. x = Anzahl Kaninchen $4x + 2\cdot(28 - x) = 80$ x = 12, also 12 Kaninchen und 28 – 12 = 16 Hühner. Diese Aufgabe kann natürlich auch mit zwei Gleichungen gelöst werden: y = Anzahl Hühner $\begin{bmatrix} 4x+2y=80 \\ x+y=28 \end{bmatrix}$ $x = 12$ $y = 16$
2. 59	x = Preis von Socken $(76 + x) + x = 88$ $x = 6$
2. 60	x = Anzahl Bänke $5x + 2 = 6\cdot(x - 1) + 2$ (= Anzahl Schüler) x = 6, 32 Schüler
2. 61	x = Anzahl Schüler $8x - 14 = 7x + 14$ (= Kosten des Ausflugs) x = 28, 210 Franken
2. 62	x = Anzahl Zehnernoten $10x + 20\cdot(22 - x) = 300$ x = 14, 8 Zwanzigernoten
2. 63	x = Anzahl Knaben ursprünglich $x - 1 = 1.1x - 3$ x = 20, ursprünglich 22 Mädchen

2. 64	x = Anteil von C A: x – 1000 B: (x – 1000) + x – 2000 = 2x – 3000 C: x D: ½·(x – 1000 + 2x – 3000 + x) = 2x – 2000 x – 1000 + 2x – 3000 + x + 2x – 2000 = 114000 x = 20000 A: 19000, B: 37000, C: 20000, D: 38000
2. 65	x = Menge Zement. Es braucht 5/2 mal so viel Sand wie Zement. Es braucht 7/3 mal so viel Kies wie Sand. $x+\frac{5}{2}x+\frac{7}{3}\cdot\frac{5}{2}x=60$ $\frac{56}{6}x=60$ $x=\frac{45}{7}=6.43$ Zement 6.43m³, Sand 16.07m³, Kies 37.5m³
2. 66	x = 2, y = 3
2. 67	x = 11/3, y = 22/9
2. 68	x = 27/34, y = 38/17
2. 69	x = 1, y = 4
2. 70	x = 2, y = -3/2
2. 71	$x=\frac{271}{22}, y=\frac{195}{22}$
2. 72	Keine Lösung: die Gleichungen widersprechen sich. Die linke Seite der zweiten Gleichung ist das Dreifache der linken Seite der ersten Gleichung, die rechte Seite aber nicht. Wir können das sehen, wenn wir die erste Gleichung mit 3 multiplizieren: $\begin{bmatrix}12x+9y=57\\12x+9y=-5\end{bmatrix}$
2. 73	x = 0, y = 0
2. 74	x = 12, y = 5
2. 75	Einfachste Lösung: Gleichungen ordnen, dann das Siebenfache der zweiten Gleichung zur ersten addieren, um <u>eine</u> Gleichung in y zu erhalten. x = 2a, y = 5
2. 76	x = 5, y = 5
2. 77	$x=\frac{778}{244-a}$, $y=\frac{124+25a}{244-a}$
2. 78	$x=\frac{3a-29}{30a-282}$, $y=\frac{6a-58}{15a-141}$
2. 79	s = 23/7, t = 69/7
2. 80	x = 75, y = 50
2. 81	x = 1, y = 5

2. 82	Das sind zwei lineare Gleichungen in den Variablen $u = 17^x$ und $v = 5^y$, also dieselben Gleichungen wie in 2.81, mit denselben Lösungen: $\begin{bmatrix} 5u-6v=-25 \\ 4u+3v=19 \end{bmatrix}$ $u=1 \Rightarrow x=0$ $v=5 \Rightarrow y=1$
2. 83	x = 1265/223, y = 1932/223
2. 84	Das sind zwei lineare Gleichungen in den Variablen u = 1/x und y: $\begin{bmatrix} 8u+4y=14 \\ u-y=-2 \end{bmatrix}$ $u=\frac{1}{2} \Rightarrow x=2$ $y=\frac{5}{2}$
2. 85	x = 3, y = 40
2. 86	x = ½·a·(a + 1), y = ½·(a – 1)
2. 87	x = 5, y = -3
2. 88	x = 6, y = 3a
2. 89	x = -7, y = -3
2. 90	x = 3, y = 1/2
2. 91	wie 2.84: u = 1/x, v = 1/y $\begin{bmatrix} 4u-4v=-1 \\ -2u+4v=15 \end{bmatrix}$ $u=\frac{1}{4} \Rightarrow x=4$ $v=\frac{1}{2} \Rightarrow y=2$
2. 92	$u=\frac{1}{x-2}, \qquad v=\frac{1}{y-3}$ $\begin{bmatrix} 2u-3v=-3 \\ +7u+2v=14.5 \end{bmatrix}$ $u=\frac{3}{2} \Rightarrow x=\frac{2}{3}+2=\frac{8}{3}$ $v=2 \Rightarrow y=\frac{1}{2}+3=\frac{7}{2}$
2. 93	$u=\frac{1}{x+1}, \qquad v=\frac{1}{y+3}$ $\begin{bmatrix} \frac{2}{3}u+2v=\frac{2}{3} \\ 3u+v=2 \end{bmatrix}$ $u=\frac{5}{8} \Rightarrow x=\frac{8}{5}-1=\frac{3}{5}$ $v=\frac{1}{8} \Rightarrow y=8-3=5$

2. 94	x = -7, y = 5, z = 3
2. 95	x = 1, y = 3, z = 5
2. 96	Scheinbare Komplikation bei Lösung mit dem TI-30X Pro: Vier Unbekannte! Bei genauer Betrachtung sieht man aber, dass in der zweiten und dritten Gleichung nur die beiden Unbekannten s und t vorkommen. Diese können also für sich gelöst werden: $\begin{bmatrix} 2s+3t=-19 \\ 3s+2t=24 \end{bmatrix}$ s = 22, t = -21, in erste und vierte Gleichung einsetzen: z = -3 – 22 – (-21) = -4 u = 4·22 – 3 = 85
2. 97	Komplikation bei Lösung mit dem TI-30X Pro: Vier Unbekannte! Wir eliminieren eine Unbekannte, z.B. u, indem wir von der ersten Gleichung das doppelte und von der zweiten Gleichung das Vierfache der dritten Gleichung subtrahieren: $\begin{bmatrix} \frac{7}{3}x+2y-\frac{4}{3}z=1 \\ -\frac{4}{3}x+2y+\frac{10}{3}z=26 \\ \frac{2}{3}x+y+\frac{2}{3}z=7 \end{bmatrix}$ $x=-\frac{27}{23}, y=\frac{111}{23}, z=\frac{102}{23}$ Jetzt berechnen wir u mit der dritten Gleichung: $u=11-\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}z=\frac{194}{23}$
2. 98	u = 1/x, v = 1/y, w = 1/z: x = 3, y = 4, z = 2
2. 99	Die dritte Gleichung kann direkt nach v = 2 aufgelöst werden. Damit ist mit der vierten Gleichung z = 2 und mit der fünften Gleichung u = 0. Es bleiben die erste und zweite Gleichung: $\begin{bmatrix} 9x+2y=15+2-3\cdot 0+4\cdot 2 \\ 2x+3y=23-4\cdot 2+7\cdot 0-6\cdot 2 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 3, y = -1
2. 100	x = 1. Zahl, y = 2. Zahl. $\begin{bmatrix} x-y=27 \\ 2x-3y=41 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 40, y = 13
2. 101	x = Zehner, y = Einer $\begin{bmatrix} x+y=12 \\ (10y+x)\cdot 175=10x+y \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 8, y = 4, ursprüngliche Zahl 84
2. 102	x = Zähler, y = Nenner $\begin{bmatrix} \frac{x}{y}=\frac{1}{4} \\ \frac{x-1}{y+2}=\frac{3}{14} \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 10, y = 40, veränderter Bruch $\frac{9}{42}$

2. 103	x = erste Zahl, y = zweite Zahl, z = dritte Zahl $\begin{bmatrix} x = z - 8 \\ y = \dfrac{x+z}{2} \\ z = 2y - 1 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 1, y = 5, z = 9
2. 104	x = Minutenleistung des ersten Zuflusses, y die des zweiten $\begin{bmatrix} 24x + 30y = 984 \\ 18x + 20y = 688 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 16l/min, y = 20l/min
2. 105	x = Tageslohn des Mannes, y = Tageslohn der Frau $\begin{bmatrix} 5x + 5y = 540 \\ -7x + 10y = 30 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 61.76, y = 46.24
2. 106	x = Alter des Meisters, y des Gesellen und z der Lehrtochter $\begin{bmatrix} x + y + z = 103 \\ x + z = 80 \\ y + z = 39 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 64, y = 23, z = 16
2. 107	x = Eigengeschwindigkeit des Schiffes gegenüber dem Wasser, y = Strömungsgeschwindigkeit des Wassers gegenüber dem Land (beide in km/h). Geschwindigkeit des Schiffes gegen Land flussaufwärts: x – y Geschwindigkeit des Schiffes gegen Land flussabwärts: x + y Geschwindigkeit = Weg/Zeit. $\begin{bmatrix} x - y = \dfrac{120km}{6h20'} = \dfrac{120}{6.333} \\ x + y = \dfrac{120km}{5h45'} = \dfrac{120}{5.75} \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 19.91km/h, y = 0.96km/h
2. 108	Unter Wasser erfährt der Metallblock einen Auftrieb, der der Gewichtskraft des verdrängten Wassers entspricht (Archimedisches Prinzip). Wasser hat eine Dichte von 1g/cm³. Die Gewichtsdifferenz von 1500g – 1323g = 177g entspricht also einem Volumen von 177cm³. Dichte = Gewicht/Volumen, also Volumen = Gewicht/Dichte. x = Gewicht Kupfer, y = Gewicht Zinn $\begin{bmatrix} x + y = 1500 \\ \dfrac{x}{8.88} + \dfrac{y}{7.29} = 177 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 1171g, y = 329g
2. 109	x = Preis Strom, y Gas, z Wasser $\begin{bmatrix} 70x + 15y + 12z = 25 \\ 50x + 20y + 8z = 21 \\ 60x + 25y + 10z = 26 \end{bmatrix} \Rightarrow$ x = 0.1, y = 0.4, z = 1
2. 110	x = Anzahl blaue Lose am Nachmittag y = Anzahl rote Lose am Nachmittag $\begin{bmatrix} 3x + 10y = 521 \\ (3-1)\cdot(x+51) + (10-4)\cdot(y+73) = 1383 - 521 \end{bmatrix} \to \begin{bmatrix} 3x + 10y = 521 \\ 2x + 6y = 322 \end{bmatrix}$ x = 47, y = 38 Es wurden total 47 + 38 + (47+51) + (38+73) = 294 Lose verkauft.

<table>
<tr><td>2. 111</td><td>Solche Aufgaben kann man nur mit Hilfe eines <u>Mengendiagramms</u> vernünftig und mit Aussicht auf Erfolg angehen:


Es sind folgende Gleichungen zu lösen:
BWR: $60 + A + B + D = 210$
Mikro: $40 + A + C + D = 120$
BWR und Mikro: $A + D = 50$
Math und Mikro: $C + D = 50$
alle zusammen: $60 + 40 + 60 + A + B + C + D + E = 350$

Wenn wir die 3. Gleichung in die erste einsetzen, folgt B = 100.
Wenn wir die 4. Gleichung in die zweite einsetzen, folgt A = 30.
Die 3. Gleichung liefert jetzt D = 20.
Die 4. Gleichung liefert jetzt C = 30.
E ergibt sich aus der fünften Gleichung zu E = 10.

a) D = 20
b) 60 + B + C + D = 210
c) E = 10
d) B = 100</td></tr>
<tr><td>2. 112</td><td>$x_1 = 2$, $x_2 = -3$</td></tr>
<tr><td>2. 113</td><td>$x_1 = -2$, $x_2 = 3$</td></tr>
<tr><td>2. 114</td><td>$x_1 = -1$, $x_2 = 3$</td></tr>
<tr><td>2. 115</td><td>$x_1 = -0.366$, $x_2 = 1.366$</td></tr>
<tr><td>2. 116</td><td>$x_1 = -2$, $x_2 = 6$</td></tr>
<tr><td>2. 117</td><td>$x_1 = 3$, $x_2 = a$</td></tr>
<tr><td>2. 118</td><td>keine Lösung</td></tr>
<tr><td>2. 119</td><td>Das ist eine quadratische Gleichung in der Unbekannten $u = 2^x$:
$u_1 = -4$, $u_2 = 16$: es gibt kein x so, dass $2^x = -4$, aber $2^4 = 16$, also Lösung x = 4</td></tr>
<tr><td>2. 120</td><td>$x_1 = m$, $x_2 = -3m$</td></tr>
<tr><td>2. 121</td><td>Das ist eine quadratische Gleichung in der Unbekannten $u = x^2$ (eine sog. <u>biquadratische</u> Gleichung):
$u_1 = 1$, $u_2 = 5$, $x_{1,2} = \pm 1$, $x_{3,4} = \pm 2.236$ (4 Lösungen)</td></tr>
<tr><td>2. 122</td><td>$x_1 = -8$, $x_2 = 12$</td></tr>
</table>

2. 123	$x_1 = -4a$, $x_2 = 8a$
2. 124	$x_1 = -a$, $x_2 = 2a$
2. 125	$x_1 = -1.75$, $x_2 = 3$
2. 126	$x = 25/18$
2. 127	$x_{1,2} = \pm 1.421$, $x_{3,4} = \pm 2.449$
2. 128	$3x^2 - 30x + (45 + v) = 0$ Eine Lösung $\Leftrightarrow b^2 - 4ac = 0 \quad \Rightarrow \quad v = 30$
2. 129	$\frac{x}{4} \cdot \frac{x}{3} = \frac{4}{3} \quad \Rightarrow \quad x_1 = -4$, $x_2 = 4$
2. 130	Radius / Fläche vorher: r / $r^2 \cdot \pi$ nachher: $r + 50$ / $(r + 50)^2 \cdot \pi$ Gleichung: $(r + 50)^2 \cdot \pi = 3 \cdot r^2 \cdot \pi$ Lösungen: $r_1 = -18.301$ und $r_2 = 68.301$ Lösung der Aufgabe: d = 136.6 (die negative Lösung fällt weg)
2. 131	x: Änderung der Seitenlänge Seiten / Fläche vorher: 60, 60 / $60 \cdot 60$ nachher: $(60 + x)$, $(60 - x)$ / $(60 + x) \cdot (60 - x)$ Gleichung: $(60 + x) \cdot (60 - x) = 3575$ Lösungen: $x = \pm 5$ 2 Lösungen der Aufgabe: 55 x 65 und 65 x 55
2. 132	Preis pro Teilnehmer: $\frac{300}{x+1} + 0.5 = \frac{300}{x}$ $x_1 = 24$, $x_2 = -25$. Nur x_1 ist eine Lösung des Problems.
2. 133	Preis einer Schraube: $\frac{60}{x} + 0.1 = \frac{60}{x - 100}$ $x_1 = -200$, $x_2 = 300$. Nur x_2 ist eine Lösung des Problems.
2. 134	x: Zeit von Arbeiterin B allein $\text{Leistung}_A + \text{Leistung}_B = \text{Leistung}_{A+B}$ Gleichung: $\frac{1}{x+15} + \frac{1}{x} = \frac{1}{18}$, Lösungen $x_1 = -9$, $x_2 = 30$. Nur x_2 ist eine Lösung des Problems. A braucht allein 45h, B allein braucht 30h.
2. 135	x: Anzahl Minuten von B allein, B leistet 1/x pro Minute, A hat allein x+10 Minuten $\text{Leistung}_A + \text{Leistung}_B = \text{Leistung}_{A+B}$ Gleichung: $\frac{1}{x+10} + \frac{1}{x} = \frac{1}{12}$, Lösungen -6 (keine Lösung der Aufgabe) und 20 A braucht allein 30 Minuten, B allein 20 Minuten
2. 136	Geschwindigkeit = Weg/Zeit x: Zeit in Minuten (ganzer Weg) für die Frau, der Mann braucht x – 15 Minuten Gleichung: $\text{Geschwindigkeit}_F + \text{Geschwindigkeit}_M = \text{Geschwindigkeit}_{M+F}$ Geschwindigkeit Frau: $\frac{30}{x} \frac{\text{km}}{\text{min}}$ Geschwindigkeit Mann: $\frac{30}{x - 15} \frac{\text{km}}{\text{min}}$ Gleichung: $\frac{30}{x} + \frac{30}{x - 15} = \frac{30}{18}$, Lösungen $x_1 = 6$ und $x_2 = 45$. Nur $x_2 = 45$ ist Lösung, denn $x_1 = 6 < 15$, da wäre die Fahrzeit des Mannes negativ. Die Geschwindigkeit der Frau beträgt 30 km/45 min = 40 km/h.

2. 137	x = Flugzeit ohne Wind in h $\frac{660}{x}+60=\frac{660}{x-0.1}$ x_1 = -1h, x_2 = 1.1h: Nur x_2 ist Lösung. Eigengeschwindigkeit 600km/h
2. 138	Der beim Fall zurückgelegte Weg ist gleich wie der vom Schall zurückgelegte Weg. Wir können nicht direkt die Tiefe als Unbekannte einsetzen, sondern wir müssen die Aufgabe über die Zeit lösen. Weg = Geschwindigkeit·Zeit x = Fallzeit, 6 – x = Laufzeit des Schallsignals Tiefe des Loches: $\frac{1}{2}\cdot gx^2 = 343\cdot(6-x)$ x_1 = 5.558sec und x_2 = -75.511sec: nur x_1 ist Lösung. Das Loch ist 151.53m tief.
2. 139	Bei parallel geschalteten Widerständen addieren sich ihre Kehrwerte. x = kleinerer Widerstand in Ω $\frac{1}{x}+\frac{1}{x+2.7}=\frac{1}{10}$ x_1 = -1.44Ω, x_2 = 18.74Ω: nur x_2 ist Lösung. 2. Widerstand 21.44Ω
2. 140	x = Anzahl Flaschen bei A Preis einer Flasche: $\frac{2160}{x}=\frac{2160}{x+3}+0.36$ x_1 = 12, x_2 = -15: nur x_1 ist Lösung. A: 12 Flaschen, Preis 1.80, B: 15 Flaschen, Preis 1.44
2. 141	x = Zeit für A allein in Tagen $\frac{1}{x}+\frac{1}{x+4.5}=\frac{1}{10}$ x_1 = -2.5 Tage, x_2 = 18 Tage: nur x_2 ist Lösung. B allein braucht 22.5 Tage.

2. 142	x_1 = -1.99196, x_2 = 2.38924
	
	Lösung mit Pascal-Programm:
	`Bestimmung von Polynom-Nullstellen`
	
	`Grad ? (max. 10) 4`
	`Koeffizienten eingeben und [Enter] drücken`
	`Koeffizient von x^4: 1`
	`Koeffizient von x^3: -7`
	`Koeffizient von x^2: 9`
	`Koeffizient von x^1: 27`
	`Koeffizient von x^0: -53`
	
	`x1 = -1.99196128978565293`
	`x2 =  2.38924053465519529`
	`x3 =  3.30136037756522882 + 0.48700143611658159i`
	`x4 =  3.30136037756522882 - 0.48700143611658159i`
	`[Enter] drücken zum Weiterfahren`

2. 143	x_1 = 3.88850, x_2 = 2.44084, x_3 = 0.08801, x_4 = -0.39454, x_5 = -2.02282
2. 144	x_1 = 1.840896, x_2 = 0.15910
2. 145	x_1 = 3.991606, x_2 = 3.03868, x_3 = 0.472503, x_4 = -2.09332, x_5 = -1.89295
2. 146	x_1 = 2.69194, x_2 = 0.357378, x_3 = -1.2993198

2. 147	Lösung mit Pascal-Programm:
	`Bestimmung von Polynom-Nullstellen`
	
	`Grad ? (max. 10) 5`
	`Koeffizienten eingeben und [Enter] drücken`
	`Koeffizient von x^5: -3`
	`Koeffizient von x^4: 5`
	`Koeffizient von x^3: 7`
	`Koeffizient von x^2: -12`
	`Koeffizient von x^1: 3`
	`Koeffizient von x^0: 0.6`
	
	`x1 =  1.96292610243914719`
	`x2 =  0.82049383363224052`
	`x3 =  0.60466382948617514`
	`x4 = -0.12896451328488214`
	`x5 = -1.59245258560601404`
	`[Enter] drücken zum Weiterfahren`

2. 148	$x_1 = 2.45638$, $x_2 = 1$, $x_3 = -1.474126$
2. 149	$x_1 = -1.43265$
2. 150	$x_1 = 1.518097$, $x_2 = -1.277634$, $x_3 = -0.64155$
2. 151	$y = x + 1$ einsetzen in 1. Gleichung, gleichnamig machen: $x_1 = -7/11$, $y_1 = 4/11$, $x_2 = 3$, $y_2 = 4$
2. 152	$y = 2x – 1$ einsetzen in 2. Gleichung: $x_1 = 4$, $y_1 = 7$, $x_2 = -3$, $y_2 = -7$
2. 153	$y = 20 – x$ einsetzen in 1. Gleichung: $x_1 = 3$, $y_1 = 17$, $x_2 = 17$, $y_2 = 3$
2. 154	Falls $y \neq 0$, dürfen wir in der 1. Gleichung y kürzen: $x = 2y$ einsetzen in 2. Gleichung ergibt $x = 7$, $y = 3.5$ Die 1. Gleichung ist aber auch erfüllt für $y = 0$. Damit liefert die 2. Gleichung $x = 6$. Auch das sind Lösungen!
2. 155	Aus der 2. Gleichung $y^2 = x^2 + 5$ in die 1. Gleichung einsetzen, liefert $x = \pm 2$ und damit $y = \pm 3$. Diese Aufgabe hat also vier Lösungen: $x_1 = 2$, $y_1 = 3$, $x_2 = 2$, $y_2 = -3$, $x_3 = -2$, $y_3 = 3$, $x_4 = -2$, $y_4 = -3$
2. 156	Aus der 2. Gleichung $x = 21 – 2y$ in 1. Gleichung einsetzen, liefert $y_1 = 12$ und $y_2 = 19$ und damit $x_1 = -3$ und $x_2 = -17$.
2. 157	Aus der 2. Gleichung $y = 20/x$ in 1. Gleichung einsetzen, liefert $x_1^2 = 4$ und $x_2^2 = 100$, also $x_1 = \pm 2$ und $x_2 = \pm 10$. Die Gleichung hat die vier Lösungen $x_a = 2$, $y_a = 10$, $x_b = -2$, $y_b = -10$, $x_c = 10$, $y_c = 2$, $x_d = -10$, $y_d = -2$.
2. 158	Falls $y \neq 0$, dürfen wir in der 1. Gleichung y kürzen: $2y = 7x$ einsetzen in 2. Gleichung ergibt $x = -13$, $y = -45.5$ Die 1. Gleichung ist aber auch erfüllt für $y = 0$. Damit liefert die 2. Gleichung $x = 5.2$.
2. 159	Aus der 1. Gleichung $y = 1.5x$ in 2. Gleichung einsetzen, liefert $x = \pm 6$ und damit die Lösungen $x_1 = 6$, $y_1 = 9$ und $x_2 = -6$, $y_2 = -9$.
2. 160	Aus der 1. Gleichung $2y = x – 2$ in 2. Gleichung einsetzen, liefert $x_1 = 12$ und $x_2 = -15$ und damit $y_1 = 5$ und $y_2 = -8.5$.
2. 161	Aus der 2. Gleichung $x = (y^2 – 1)/4$ in 1. Gleichung einsetzen, liefert $y^3 – 4y^2 – y + 60 = 0$ und damit z.B. mit dem TI-30X Pro $y = -3$ und $x = 2$.

2. 162	$\begin{bmatrix} 3\cdot A\cdot C=-30 \\ 0.75\cdot\dfrac{B}{C}=-3 \\ A+B=13 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} A=-\dfrac{10}{C} \\ B=-4\cdot C \\ A+B=13 \end{bmatrix} \Rightarrow -\dfrac{10}{C}-4\cdot C=13$ $\Rightarrow 4\cdot C^2+13\cdot C+10=0$ $\Rightarrow C_{1,2}=\dfrac{-13\pm\sqrt{13^2-4\cdot 4\cdot 10}}{2\cdot 4}=\dfrac{-13\pm 3}{8}=\begin{cases}-2\\-1.25\end{cases}$ Die Aufgabe hat also folgende Lösungen: $A_1 = 5$, $B_1 = 8$, $C_1 = -2$ $A_2 = 8$, $B_2 = 5$, $C_2 = -1.25$
2. 163	Wein wird normalerweise in Vielfachen von 6 oder 12 verpackt, 50 ist eine seltsame Zahl. Vermutlich hat Herr Müller unterwegs schon ein paar Flaschen getrunken, und die muss er natürlich nicht mehr verzollen. x = Anzahl Flaschen zollfrei, y = Zoll pro Flasche. Herr Müller verzollt 50 – 2x Flaschen und bezahlt 70.40 + 38.40 = 108.80. Dabei spart er den Zoll von x Flaschen, entsprechend 25.60. $\begin{bmatrix} (50-2x)\cdot y=108.80 \\ x\cdot y=25.60 \end{bmatrix}$ Die erste Gleichung ergibt 50y – 2xy = 108.80, xy aus der 2. Gleichung eingesetzt liefert y = 3.20. Damit wird x = 8.
2. 164	Zuerst Klammer ausmultiplizieren, Wurzel isolieren und quadrieren: x = 16. Die zweite Lösung der Gleichung, x = 81, ist nicht Lösung der Aufgabe.
2. 165	Damit alle Wurzeln existieren, muss $x \geq 4$ sein. Zweimal quadrieren liefert die quadratische Gleichung $7x^2 - 46x - 9 = 0$ mit den Lösungen $x_1 = -0.19015$ und $x_2 = 6.76158$. Nur x_2 ist Lösung der Aufgabe.
2. 166	x = a
2. 167	Zweimal quadrieren liefert die Gleichung $760x^2 - 1380x + 729 = 0$. Sie hat keine Lösung (die Diskriminante ist negativ).
2. 168	Wir setzen x = y + 1 in die 1. Gleichung ein. Damit alle Wurzeln existieren, muss $y \geq 2$ sein. Zweimal quadrieren liefert die lineare Gleichung 144y – 1072 = 0 mit der Lösung y = 7.444 und damit x = 8.444.
2. 169	Wir setzen $u=\dfrac{1}{\sqrt{x+2}}$ und $v=\dfrac{1}{\sqrt{2y+3}}$ und lösen das Gleichungssystem $\begin{bmatrix} 8u-6v=4 \\ 5u-2v=7 \end{bmatrix}$ mit den Lösungen $u=\dfrac{17}{7}$ und $v=\dfrac{18}{7}$ und damit x = -1.83045 und y = -1.42438. Beide Wurzeln existieren.
2. 170	$x=\dfrac{\log(20)}{\log\left(\dfrac{1}{2}\right)}=-4.3219$

2. 171	Druckfehler! Die Aufgabe muss lauten $256 \cdot 0.5^{5x-4} = 2^x$. $2^8 \cdot (2^{-1})^{5x-4} = 2^x$ logarithmieren und durch log(2) dividieren: $8 - 5x + 4 = x$ $6x = 12$ $x = 2$
2. 172	$((2^4)^{2x-2})^{½} = 2^{3x-2}$ $4 \cdot (2x - 2) \cdot ½ = 3x - 2$ $x = 2$
2. 173	$(4x - 4) \cdot ½ = (x + 1) - 1$ $x = 2$
2. 174	$3x \cdot 2x = 0$ $x = 0$
2. 175	$\frac{x-a}{4} = \frac{x+a}{5}$ $x = 9a$
2. 176	$x + a = 7$ $x = 7 - a$
2. 177	$\left(11x + \frac{9}{x}\right) \cdot \log\left(\frac{5}{7}\right) = \frac{3}{x} \cdot \log\left(\frac{1}{3}\right)$ $\frac{\frac{11x^2+9}{x}}{\frac{3}{x}} = \frac{\log\left(\frac{1}{3}\right)}{\log\left(\frac{5}{7}\right)}$ $\frac{11}{3}x^2 + 3 = 3.265090456$ $x = 0.268881753$
2. 178	$\left(3^4\right)^{x+\frac{2}{x}+12} = 3^{-1}$ $4 \cdot \left(x + \frac{2}{x} + 12\right) = -1$ $4x^2 + 8 + 48x = -x$ $4x^2 + 49x + 8 = 0$ $x_1 = -0.16550, \qquad x_2 = -12.0845$
2. 179	Aus der 2. Gleichung folgt y = 7 – x: $4^{7-x} \cdot 3^x = 3888$ $4^7 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^x = 3888$ $x = \frac{\log\left(\frac{3888}{4^7}\right)}{\log\left(\frac{3}{4}\right)} = 5$
2. 180	$4 + x = 5$ $x = 1$

2. 181	$2 \cdot 3 \cdot 3^{-3x+1} = 3^2 \cdot 3^{2x+4}$ $\log(2) + (1 - 3x + 1) \cdot \log(3) = (2 + 2x + 4) \cdot \log(3)$ $\log(2) + (2 - 3x) \cdot \log(3) = (2x + 6) \cdot \log(3)$ $\log(2) - 4 \cdot \log(3) = 5x \cdot \log(3)$ $x = -0.67381$
2. 182	$9 \cdot 9^x = 6 \cdot 6^{x^2}$ $\frac{9}{6} = \frac{6^{x^2}}{9^x}$ $\log\left(\frac{9}{6}\right) = x^2 \cdot \log(6) - x \cdot \log(9)$ $0 = x^2 \cdot \log(6) - x \cdot \log(9) - \log(1.5)$ $x_1 = -0.162897$, $x_2 = 1.389191$
2. 183	$x = \frac{\log\left(\frac{a}{b} \cdot \frac{b^2+1}{a^2-1}\right)}{\log\left(\frac{a}{b^2}\right)}$
2. 184	$(9 - 3x) \cdot (20x - 7) = (7 - 4x) \cdot (15x - 3)$ $x = 0.5$
2. 185	$\frac{(15^3)^x}{15^7} = 15^x \cdot 15^{-1}$ $\left(\frac{15^3}{15}\right)^x = \frac{15^7}{15} = 15^6$ $2x = 6$ $x = 3$
2. 186	$x = -3.16021$
2. 187	$\frac{2}{4^{12}} \cdot (4^{-5})^x = 3 \cdot 5^4 \cdot (5^2)^x$ $\left(\frac{5^2}{4^{-5}}\right)^x = \frac{2}{4^{12} \cdot 3 \cdot 5^4}$ $x = -2.313098$
2. 188	$(a^3)^x \cdot a^2 - 7^x \cdot 7^2 = 7^x + 2 \cdot (a^3)^x$ $(a^3)^x \cdot (a^2 - 2) = 7^x \cdot (1 + 7^2)$ $x = \frac{\log\left(\frac{50}{a^2-2}\right)}{3 \cdot \log(a) - \log(7)}$
2. 189	$2x = x + 1$ $x = 1$
2. 190	$10^{3x + 2x} = 10^{10}$ $5x = 10$ $x = 2$

2. 191	$\frac{3^{22}}{(3\ )^{m}} = (3^{4})^{2+m}$ $22 - 3m = 8 + 4m$ $m = 2$
2. 192	$(2 \cdot 3^4 + 3 \cdot 3^3) \cdot 3^x = 1$ $3^5 \cdot 3^x = 1$ $x = -5$
2. 193	$\left(4 + \frac{30}{5}\right) \cdot 5^x = 49.87$ $5^x = 4.987$ $x = \frac{\log(4.987))}{\log(5)} = 0.99838$
2. 194	$0 + 3x + 2 \cdot 2x + 3 \cdot x = 11x - 4$ $x = 4$
2. 195	$2^{4x} \cdot (1 + 2^5) = 2112$ $2^{4x} = 64$ $x = 1.5$
2. 196	$x^{-4} = 81$ $\frac{1}{x^4} = 81$ $x = \sqrt[4]{\frac{1}{81}} = \frac{1}{3}$
2. 197	$\log(x^5) = \log(4 \cdot 8)$ $x^5 = 32$ $x = 2$
2. 198	$(2.5^2 - 2.5^1) \cdot 2.5^{-3x} = 9.375$ $2.5^{-3x} = 2.5$ $x = -\frac{1}{3}$
2. 199	$x_1 = 0.8531123569017$, $x_2 = -13.74596669241$ (x_2: Beitrag Deborah Blaser)
2. 200	$x_1 = 0.158594339563$, $x_2 = 3.146193220617$
2. 201	$x = 3.960836736$
2. 202	$x_1 = -2.211365775$, $x_2 = 2.581574263$
2. 203	$x_1 = -1.508650054$, $x_2 = -0.598315391$
2. 204	Auflösen nach k/2 ist ökonomischer als nach k: $k_1 = 0$, $k_2 = 3.586564266$ Bei diesem Beispiel sieht man auch sehr schön, dass der im Rechner implementierte Algorithmus bei $k_1 = 0$ schlecht konvergiert, weil hier der Graph die x-Achse nicht schneidet, sondern berührt (mit Steigung 0).
2. 205	$x = 1.831945947189$