

Lösungen Anwendungsaufgaben (2)

1. $x_1 = \text{Anzahl Schrauben A}$, $x_2 = \text{Anz. Schrauben B}$, $x_3 = \text{Anzahl Schrauben C}$

$$\begin{aligned} M_1: & \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 600 & & & \cdot 2 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 540 & & & - \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 560 & & & - \end{array} \right. \\ \Rightarrow M_2: & \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 600 & & & \\ 3x_1 + 5x_2 & & = 660 & \\ -3x_1 & & = -20 & \end{array} \right. \Rightarrow x_1 = \frac{20}{3} \approx 6,67 \end{aligned}$$

in II: $5x_2 = 660 - 3 \cdot \frac{20}{3} = 640 \Leftrightarrow x_2 = 128$

in I: $x_3 = 600 - 2 \cdot \frac{20}{3} - 4 \cdot 128 = \frac{224}{3} \approx 74,67$

A: Es können täglich ca. 6 Schrauben der Sorte A, 128 Schrauben der Sorte B und 74 Schrauben der Sorte C hergestellt werden.

2. $x_1 = \text{Kabeljau in g}$; $x_2 = \text{Kartoffeln in g}$; $x_3 = \text{Butter in g}$

$$\begin{aligned} E: & \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 0,165x_1 + 0,02x_2 + 0,008x_3 = 75 & & & \cdot 0,004 \\ 0,004x_1 + 0,002x_2 + 0,82x_3 = 75 & & & \cdot 0,165 \\ 0,209x_2 + 0,007x_3 = 400 & & & \end{array} \right. \\ \Rightarrow F: & \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 0,165x_1 + 0,02x_2 + 0,008x_3 = 75 & & & \\ -2,5 \cdot 10^{-4}x_2 - 0,135268x_3 = -12,075 & & & \cdot 0,209 \\ 0,209x_2 + 0,007x_3 = 400 & & & \cdot 0,00025 \end{array} \right. \\ KH: & \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 0,165x_1 + 0,02x_2 + 0,008x_3 = 75 & & & \\ 0,00025x_2 - 0,135268x_3 = -12,075 & & & \\ -0,028269262x_3 = -2,423675 & & & \end{array} \right. \end{aligned}$$

$\Rightarrow x_1 \approx 85,74$; $x_2 \approx 1911,0$; $x_3 \approx 218,75$

A: Um seinen Bedarf zu decken, muss man ca. 85 g Butter,
1900 g Kartoffeln und 219 g Nudeln essen.

3. $x_1 = \text{Ziffer 1}$, $x_2 = \text{Ziffer 2}$, ...

$$\left[\begin{array}{cccc|c} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 20 & & \\ x_1 + x_2 & = & 11 & & \\ x_1 & + & x_4 & = & 11 \\ x_1 & & & - & x_4 & = & 3 \end{array} \right] \Rightarrow \left[\begin{array}{cccc|c} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 20 & & \\ x_1 + x_2 & = & 11 & & \\ x_1 & + & x_4 & = & 11 \\ 2x_1 & & & = & 14 \end{array} \right]$$

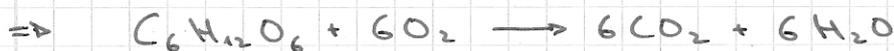
$$\Rightarrow x_1 = 7 ; x_2 = 4 ; x_3 = 5 ; x_4 = 4 \Rightarrow n = 7454$$

$$\begin{array}{l} \text{4. b) C: } 6x_1 = x_3 \\ \text{H: } 12x_1 = 2x_4 \\ \text{O: } 6x_1 + 2x_2 = 2x_3 + x_4 \end{array} \Rightarrow \left[\begin{array}{ccc|c} 6x_1 & - & x_3 & = & 0 \\ 12x_1 & & & - & 2x_4 & = & 0 \\ 6x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 & = & 0 \end{array} \right]$$

$$x_1 = t \Rightarrow x_3 = 6t ; 2x_4 = 12t \Leftrightarrow x_4 = 6t$$

$$\text{in O: } 6t + 2x_2 - 2 \cdot 6t - 6t = 0 \Leftrightarrow 2x_2 = 12t \Leftrightarrow x_2 = 6t$$

$$\Rightarrow x_1 = t ; x_2 = x_3 = x_4 = 6t. \text{ Wähle } t = 1$$



$$\begin{array}{l} \text{a) Fe: } x_1 = 2x_3 \\ \text{O: } 2x_2 = 3x_3 \end{array} \Rightarrow \left[\begin{array}{cc|c} x_1 & - & 2x_3 & = & 0 \\ 2x_2 & - & 3x_3 & = & 0 \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow x_3 = t \Rightarrow x_1 = 2t ; x_2 = \frac{3}{2}t. \text{ Wähle } t = 2.$$



A: Um seinen Bedarf zu decken, muss man ca. 85 g Butter,
1900 g Kartoffeln und 219 g Nusseljan essen.

3. $x_1 = \text{Ziffer 1}$, $x_2 = \text{Ziffer 2}$, ...

$$\left| \begin{array}{cccc|c} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 20 & & \\ x_1 + x_2 & = & 11 & & \\ x_1 & + & x_4 & = & 11 \\ x_1 & & & - & x_4 & = & 3 \end{array} \right| \Rightarrow \left| \begin{array}{cccc|c} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 & = & 20 & & \\ x_1 + x_2 & = & 11 & & \\ x_1 & + & x_4 & = & 11 \\ 2x_1 & = & 14 & & \end{array} \right|$$

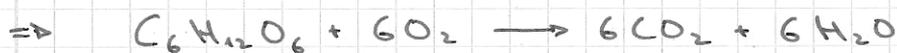
$$\Rightarrow x_1 = 7 ; x_2 = 4 ; x_3 = 5 ; x_4 = 4 \Rightarrow n = 7454$$

$$\begin{array}{l} \text{4. b) C: } 6x_1 = x_3 \\ \text{H: } 12x_1 = 2x_4 \\ \text{O: } 6x_1 + 2x_2 = 2x_3 + x_4 \end{array} \Rightarrow \left| \begin{array}{ccc|c} 6x_1 & -x_3 & = & 0 \\ 12x_1 & & -2x_4 & = & 0 \\ 6x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 & = & 0 \end{array} \right|$$

$$x_1 = t \Rightarrow x_3 = 6t ; 2x_4 = 12t \Leftrightarrow x_4 = 6t$$

$$\text{in O: } 6t + 2x_2 - 2 \cdot 6t - 6t = 0 \Leftrightarrow 2x_2 = 12t \Leftrightarrow x_2 = 6t$$

$$\Rightarrow x_1 = t ; x_2 = x_3 = x_4 = 6t. \text{ Wähle } t = 1$$



$$\begin{array}{l} \text{a) Fe: } x_1 = 2x_3 \\ \text{O: } 2x_2 = 3x_3 \end{array} \Rightarrow \left| \begin{array}{cc|c} x_1 & -2x_3 & = & 0 \\ & 2x_2 - 3x_3 & = & 0 \end{array} \right|$$

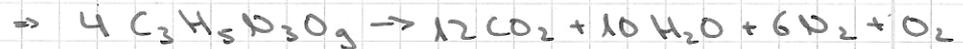
$$\Rightarrow x_3 = t \Rightarrow x_1 = 2t ; x_2 = \frac{3}{2}t. \text{ Wähle } t = 2.$$



$$\begin{array}{l}
 \text{4. c) C: } 3x_1 = x_2 \\
 \text{H: } 5x_1 = 2x_3 \\
 \text{N: } 3x_1 = 2x_4 \\
 \text{O: } 8x_1 = 2x_2 + x_3 + 2x_5
 \end{array}
 \Rightarrow
 \left| \begin{array}{cccc|c}
 3x_1 - x_2 & & & & = 0 \\
 5x_1 & -2x_3 & & & = 0 \\
 3x_1 & & -2x_4 & & = 0 \\
 8x_1 - 2x_2 - x_3 & & & -2x_5 & = 0
 \end{array} \right|$$

$$\Rightarrow x_1 = t \Rightarrow x_2 = 3t ; x_3 = \frac{5}{2}t ; x_4 = \frac{3}{2}t ; x_5 = \frac{1}{4}t$$

$$\Rightarrow \text{Wähle } t = 4. \Rightarrow x_1 = 4 ; x_2 = 12 ; x_3 = 10 ; x_4 = 6 ; x_5 = 1$$



5. Für jede Brennung wird eine Gleichung aufgestellt. Es können jeweils um so viele Fahrten von einer Brennung wegfahren wie ankommen.

$$\begin{array}{l}
 \text{A: } \left| \begin{array}{ccc|c}
 x_1 & & + x_4 & = 600 \\
 & x_1 + x_2 & & = 500 \\
 & & x_2 + x_3 & = 200 \\
 & & & x_3 + x_4 = 300
 \end{array} \right| \\
 \text{B: } \left| \begin{array}{ccc|c}
 x_1 & & + x_4 & = 600 \\
 & -x_2 & + x_4 & = 100 \\
 & & x_2 + x_3 & = 200 \\
 & & & x_3 + x_4 = 300
 \end{array} \right| \\
 \text{C: } \left| \begin{array}{ccc|c}
 x_1 & & + x_4 & = 600 \\
 & -x_2 & + x_4 & = 100 \\
 & & x_3 + x_4 & = 300 \\
 & & x_3 + x_4 & = 300
 \end{array} \right| \\
 \text{D: } \left| \begin{array}{ccc|c}
 x_1 & & + x_4 & = 600 \\
 & -x_2 & + x_4 & = 100 \\
 & & x_3 + x_4 & = 300 \\
 & & & 0 = 0
 \end{array} \right|
 \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{Wähle } x_4 = t. \Rightarrow x_3 = 300 - t ; x_2 = 100 + t ; x_1 = 600 - t$$

a) Nein, für $t = 0$ wäre $x_2 < 0$, das ist aber nicht möglich.

(Praktisch gesehen würden 600 Fahrten auf B zu, das nur 500 wegfahren.)

b) Es gilt $x_3 = 300 - t$ und damit $t \geq 300$, da $x_3 \geq 0$ sein muss.

Daraus folgt für AB $x_1 \geq 600 - 300 = 300$. Die minimale Verkehrsdichte ist also 300 Fahrten.

c) Aus x_2 folgt $t \geq 100 \Rightarrow x_3 \leq 200$.

