

$$1.0 \quad A = \begin{pmatrix} 0,4 & 10 & 2 \\ 0 & 0,1 & 1 \\ 0 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}, \quad \vec{x} = \begin{pmatrix} 3000 \\ 80 \\ 60 \end{pmatrix}$$

③

1.1  $a_{12} = 10$ : Zur Herstellung einer ME Schnaps<sup>x</sup>  
werden 10 ME Safterzeugnisse benötigt<sup>x</sup>

$a_{21} = a_{31} = 0$ : Zur Herstellung von Safterzeugnissen<sup>x</sup>  
werden die anderen Produkte nicht bean.<sup>x</sup>

$a_{32} = 0$ : Zur Herstellung von Schnaps wird<sup>x</sup>  
kein Apfelkonfekt benötigt<sup>x</sup>

③

| 1.2 | I            | II           | III          | Markt        | Produktion   |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| I   | 1200         | 800          | 120          | 880          | 3000         |
| II  | 0            | 8            | 60           | 12           | 80           |
| III | 0            | 0            | 6            | 54           | 60           |
|     | <sup>x</sup> | <sup>x</sup> | <sup>x</sup> | <sup>✓</sup> | <sup>x</sup> |

④

$$1.3 \quad (E - A) \cdot \vec{x} = \vec{y} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{ccc|c} 0,6 & -10 & -2 & 5800 \\ 0 & 0,9 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 0,9 & 90 \end{array} \quad \checkmark$$

$$0,9 x_3 = 90 \Rightarrow x_3 = 100 \quad \checkmark$$

$$0,9 x_2 - 100 = 8 \Rightarrow x_2 = 120 \quad \checkmark$$

$$0,6 x_1 - 1200 - 200 = 5800 \Rightarrow x_1 = 12000 \quad \checkmark$$

$$\text{also } \vec{x} = \begin{pmatrix} 12000 \\ 120 \\ 100 \end{pmatrix}$$

⑤

1.4

$$\begin{pmatrix} 0,6 & -10 & -2 \\ 0 & 0,9 & -1 \\ 0 & 0 & 0,9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 14000 \\ x_2 \\ 540 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$$

$$y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{I. } 7320 - 10x_2 \geq 0 \Rightarrow x_2 \leq 732 \\ \text{II. } 0,9x_2 - 540 \geq 0 \Rightarrow x_2 \geq 600 \\ \text{III. } (486 \geq 0) \end{cases}$$

$$\text{also } 600 \leq x_2 \leq 732$$

④

1.5

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 10 & 2 \\ 0 & 0,05 & 1 \\ 0 & 0 & 0,05 \end{pmatrix}, \vec{x} = \begin{pmatrix} 14000 \\ 600 \\ 540 \end{pmatrix}$$

$$\vec{y} = (E - A) \cdot \vec{x} = \begin{pmatrix} 0,8 & -10 & -2 \\ 0 & 0,95 & -1 \\ 0 & 0 & 0,95 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 14000 \\ 600 \\ 540 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4120 \\ 30 \\ 513 \end{pmatrix}$$

$$2.0 \quad A(1; -2; -1)$$

$$B(-2; 1; 2)$$

$$C(2; 3; 0)$$

$$F: 2x_1 + x_3 + 2 = 0$$

$$h_a: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + k \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ 2 \end{pmatrix}$$

③

2.1

$$\vec{AB} = \lambda \cdot \vec{AC} \Rightarrow \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix} = \lambda \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \checkmark \checkmark$$

[oder: Gerade AB aufstellen,  $C \notin AB$ ]

⑤

2.2

$$E: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix} + \mu \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \checkmark \checkmark$$

$$\begin{array}{cc|c} -3 & 1 & x_1 - 1 \\ \checkmark 3 & 5 & x_2 + 2 \\ 3 & 1 & x_3 + 1 \\ \hline -3 & 1 & x_1 - 1 \\ \times 0 & 6 & x_1 + x_2 + 1 \\ \times 0 & 2 & x_1 + x_3 \quad \cdot (-3) \\ \hline -3 & 1 & x_1 - 1 \\ 0 & 6 & x_1 + x_2 + 1 \\ \times 0 & 0 & -2x_1 + x_2 - 3x_3 + 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow E: 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 1 = 0$$



2.3 • F verläuft parallel zur  $x_2$ -Achse

⑥

$$\begin{array}{l} E: \begin{array}{ccc|c} x_1 & x_2 & x_3 & \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{array} \\ F: \begin{array}{ccc|c} 2 & 0 & 1 & -2 \end{array} \end{array}$$

Setze  $x_1 = k \Rightarrow 2k + x_3 = -2 \Rightarrow x_3 = -2 - 2k$

$2k - x_2 + 3 \cdot (-2 - 2k) = 1 \Rightarrow x_2 = -7 - 4k$

$\Rightarrow s: \vec{x} = \begin{pmatrix} k \\ -7 - 4k \\ -2 - 2k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -7 \\ -2 \end{pmatrix} + k \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}$

2.4

⑦

$s = h_a \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ -7 \\ -2 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + k \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ 2 \end{pmatrix}$

$$\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -1 & 2 & \cdot 4 & \cdot 2 \\ -4 & -a & 10 & \leftarrow + & \leftarrow + \\ -2 & -2 & 2 & & \\ \hline 1 & -1 & 2 & & \\ \checkmark 0 & -a-4 & 18 & \cdot (-4) & \\ \checkmark 0 & -4 & 6 & \cdot (a+4) & \leftarrow + \\ \hline 1 & -1 & 2 & & \\ 0 & -a-4 & 18 & & \\ \checkmark 0 & 0 & -48+6a & & \end{array}$$

$6a - 48 = 0 \Rightarrow a = 8$

$a = 8 \Rightarrow$  schneiden sich

$a \neq 8 \Rightarrow$  windschief