



## SERIE 1.7

### 1. Zwecks Bier

Um den ewigen Klagen über zu schlecht gefüllte Bierflaschen zu entgehen, entscheidet sich der Brauereiunternehmer *Zweck* ("Zwecks Bier löscht Kennerdurst"), die Abfüllmaschine für 0.33 *l*-Flaschen auf einen etwas größeren Sollwert *m* einstellen zu lassen. Obwohl nun theoretisch alle Flaschen genau *m l* Bier enthalten müßten, werden bei einer Stichprobe von  $n = 10$  zufällig ausgewählten Flaschen folgende Füllmengen  $x_i$  ( $i = 1, \dots, 10$ ) ermittelt (in *l*):

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
0.34	0.33	0.34	0.35	0.32	0.31	0.34	0.35	0.33	0.34

- a) Welchen Wert müßte *m* haben, damit der beobachtete Füllmengenvektor  $\underline{x}$  möglichst dicht bei dem theoretischen Füllmengenvektor  $m \cdot \mathbf{1} = m[1, \dots, 1]^T$  liegt? Geben Sie eine Formel an, die *m* durch *n* und  $x_1, \dots, x_n$  ausdrückt!

**Tip 1:** *Erst nach ausreichendem Biergenuß geht die Orthogonalität verloren!*

**Tip 2:** *Man kann sich die Formel ja mal für später merken  
(als Grundnahrungsmittel für die Statistik).*

- b) Welchen Zahlenwert nimmt *m* hier an?

**Tip 3:** *Auch hier geht's ohne Taschenrechner!*

---

### 2. Produktionsplansimplex

Ein Rohstoff *R* wird für die Erzeugung von drei Endprodukten  $Z_1$ ,  $Z_2$  und  $Z_3$  benötigt. Es stehen 1200 Mengeneinheiten (ME) von *R* zur Verfügung. Für eine Mengeneinheit (ME) von  $Z_1$  werden je 3 ME, für eine ME von  $Z_2$  werden 2 ME und für eine ME von  $Z_3$  werden 4 ME von *R* benötigt.

- a) Stellen Sie die Menge  $\mathcal{P}$  aller möglichen Produktionspläne, mit denen man den Rohstoff *R* vollständig verbrauchen kann, im  $\mathbb{R}^3$  graphisch dar. Interpretieren Sie die Skizze!
- b) Kann die Menge  $\mathcal{P}$  durch eine Parameterdarstellung beschrieben werden?  
Falls NEIN: Begründung!  
Falls JA: Stellen Sie diese auf.
- c) Skizzieren Sie die Menge  $\mathcal{P}'$  derjenigen Produktionspläne, bei denen *R* eventuell nicht vollständig verbraucht wird.

### 3. lineare Unabhängigkeit

Man untersuche, ob die folgenden Vektoren linear unabhängig sind (mit Begründung):

a)  $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1/2 \\ 3/4 \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \\ 3 \end{pmatrix}$

d)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

e)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

f)  $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$

---

**Abgabe:** bis 12.12.2003 13.00 Uhr  
Box 114, 117 (grün) auf D1-Flur

**Rückgabe:** eine Woche später  
in den Übungsgruppen