244

3. c) $\vec{x} = \begin{pmatrix} 2+\frac{1}{3}x_3 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$

Es gibt beliebig viele Lösungen. Die Division ist nicht erklärt und macht keinen Sinn.

4. (1) $a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3 = b_1 \cdot a_1 + b_2 \cdot a_2 + b_3 \cdot a_3$

(2) $a_1(b_1 + c_1) + a_2(b_2 + c_2) + a_3(b_3 + c_3)$
$= a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 + a_1c_1 + a_2c_2 + a_3c_3$

(3) $ra_1 \cdot sb_1 + ra_2 \cdot sb_2 + ra_3 \cdot sb_3 = rs \cdot a_1b_1 + rs \cdot a_2b_2 + rs \cdot a_3b_3$
$= rs(a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3)$

245

5. a) Skalarprodukt = −1, keine Orthogonalität
b) Skalarprodukt = 0, Orthogonalität
c) Skalarprodukt ≠ 0, keine Orthogonalität.

6. a) $1 \cdot 2 + (-2) \cdot 4 + 3 \cdot 7 = 15$ **b)** 2 **c)** 0 **d)** 0 **e)** −60

7. a) Das Ergebnis ist ein Vektor anstelle einer Zahlensumme.
b) Zu rechnen wäre $1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 3$.
c) Ergebnis: 0

8. a) Ansatz: Eine Komponente 0 setzen; ggf. probieren

(1) $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ (3) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$; etc.

(2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 17 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -3 \end{pmatrix}$ (4) $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$

b) *Im Raum:* Senkrecht zu einer Geraden liegen in einem Punkt alle senkrechten Richtungen, und damit alle Vektoren in einer dazu senkrechten Ebene.
In der Ebene: Es gibt zwar nur eine senkrechte Richtung, aber die orthogonalen Vektoren können (beliebige) Längen haben.

9. Es ist zu prüfen, ob das Skalarprodukt der Richtungsvektoren 0 ist.
a) ja **b)** nein