Schnittgeraden

5 a) $s_{12}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$; $s_{13}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$; $s_{23}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \\ -4 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

b) $s_{12}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} -24 \\ -8 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$; $s_{13}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ -8 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$; $s_{23}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ -6 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

c) $s_{12}\colon \vec{x} = \frac{1}{5}\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$; $s_{13}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} -8 \\ 0 \\ -16 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$; $s_{23}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

d) $s_{12}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} -15 \\ -8 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$; $s_{13}\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$; $s_{23}\colon \vec{x} = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 15 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

6 $g\colon \vec{x} = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 5 \\ 10 \\ 5 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

7 a) $2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AE} - 3\overrightarrow{AF} = \vec{o}$
$\overrightarrow{CD} - 3\overrightarrow{CH} + 3\overrightarrow{CG} = \vec{o}$

$g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} -2 \\ -4 \\ 10 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

b) A,D,E,H liegen nicht auf einer Ebene, denn $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{AH}$ sind linear unabhängig. Dasselbe gilt für B,C,F,G, denn $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BF}$, $\overrightarrow{BG}$ sind linear unabhängig.

8 $g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ 7 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} -1 \\ -6 \\ 4 \end{pmatrix}$

9 a) $E\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix} + r\begin{pmatrix} 8 \\ -9 \\ 24 \end{pmatrix} + s\begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ -6 \end{pmatrix}$ b) $g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 12 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

10 a) E ist parallel zu E^* und von E^* verschieden.

b) E schneidet E^* in $g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$.

c) E schneidet E^* in $g\colon \vec{x} = t\begin{pmatrix} -3 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$.

d) $E = E^*$

e) E schneidet E^* in $g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} -8 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$.

f) E ist parallel zu E^* und von E^* verschieden.

g) $E = E^*$

h) E schneidet E^* in $g\colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix} + t\begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix}$.

11 a) $E^*: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

b) $E^*: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -7 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

12 a) $E^*: \vec{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

b) $E^*: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -7 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

13 a) $E = E^*$ für $a = -1$, $b = \frac{3}{2}$, $c = 2$.

E, E^* parallel und $E \neq E^*$ für $a \neq -1$, $b = \frac{3}{2}$, $c = 2$.

E, E^* schneiden sich für $b \neq \frac{3}{2}$ oder $c \neq 2$.

b) $E = E^*$ für $a = 4$, $b = -1$, $c = -7$.
$E \parallel E^*$, $E \neq E^*$ für $a \neq 4$, $b = -1$, $c = -7$
E schneidet E^* für $b \neq -1$ oder $c \neq -7$.

14 $E = E^*$ für $a = 0$, $b = 8$, $c = -1$.
$E \parallel E^*$, $E^* \neq E^*$ für $a \neq 0$, $b = 8$, $c = -1$.
E schneidet E^* für $b \neq 8$ oder $c \neq -1$.

15 1. Fall: E_1: x_1x_2-Ebene, $E_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $E_3: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

2. Fall: E_1: x_1x_2-Ebene, E_2: x_1x_3-Ebene, $E_3: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

3. Fall: $E_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$; E_2: x_1x_2-Ebene; E_3: x_1x_3-Ebene

4. Fall: E_1: x_1x_2-Ebene; E_2: x_1x_3-Ebene; E_3: x_2x_3-Ebene

5. Fall: E_1: x_1x_2-Ebene; E_2: x_1x_3-Ebene; $E_3: \vec{x} = r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

16 a) $E_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ b) $E_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

c) $E_3: \vec{x} = r \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

17 $S(2|7|1)$