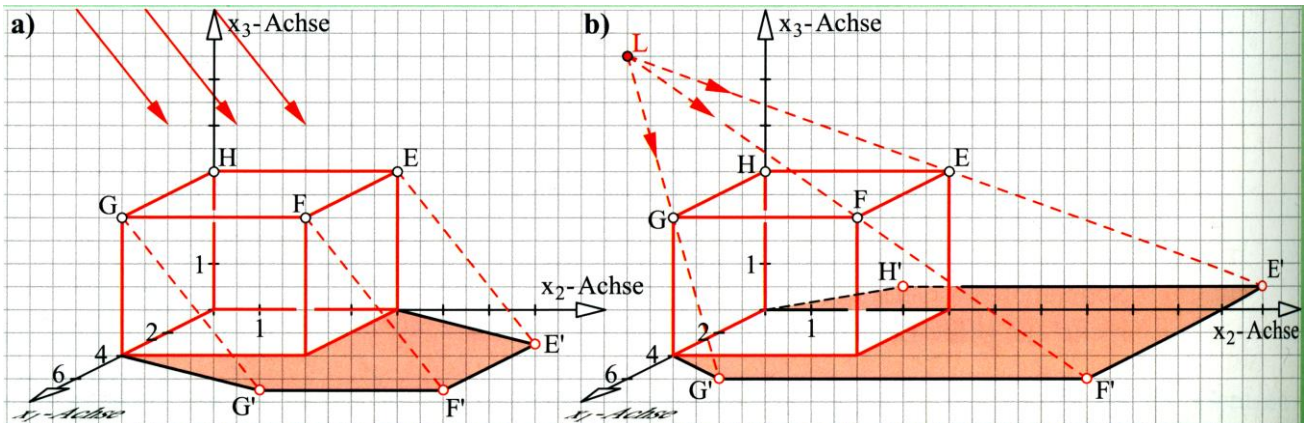


# Licht und Schatten

**Aufgabe 1** Ein quaderförmiges Kunstobjekt wird tagsüber von der Sonne angestrahlt und nachts von einem Scheinwerfer beleuchtet.



Der Quader hat eine Grundfläche von 4 m x 4 m und eine Höhe von 3 m. Eine Ecke liegt im Koordinatenursprung.

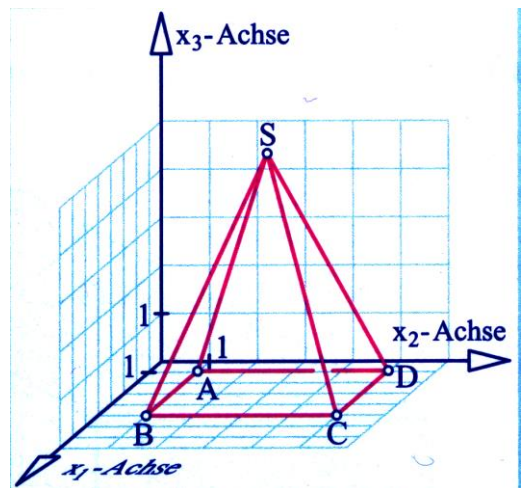
- Bestimmen Sie zunächst die Koordinaten der übrigen Eckpunkte des Quaders.
- Die parallelen Sonnenstrahlen treffen mit der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$ . Bestimmen Sie die Schattenpunkte des Quaders!
- Nachts befindet sich die Lichtquelle L an der Position L(2 | -2 | 6). Bestimmen Sie die neuen Schattenpunkte!

## Aufgabe 2

- Berechnen und zeichnen Sie den Schatten, der entsteht, wenn die quadratische Pyramide mit der Kantenlänge 4 Koordinateneinheiten und der Höhe 5 Koordinateneinheiten von der Sonne beschienen wird und die Sonnenstrahlen die Richtung

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ hat.}$$

- Berechne die Fläche des Schattens in der  $x_1$ - $x_2$ -Ebene



- Parallele Lichtstrahlen fallen aus der Richtung  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 0.5 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$  auf die Pyramide. Berechnen und

zeichnen Sie den Schatten, der am Boden und an der Wand ( $x_1$ - $x_3$ -Ebene) entsteht. Hinweis: Berechnen Sie zunächst den Schattenpunkt von S am Boden, um die „Knickstellen“ an der  $x_1$  Achse zu erhalten.

- Bearbeiten Sie die Fragestellung für eine Zentralprojektion mit einer Lichtquelle in L(0 | 2 | 10).

**Aufgabe 3** Der Fußpunkt eines Baumes liegt in  $F(5|4|0)$ . Der Baum hat eine Höhe von 10m.

- (1) Geben Sie Spitze S des Baumes Punktes und zeichnen Sie den Baum ins Koordinatensystem ein!
- (2) Wo liegt der Fußpunkt des Baumes?
- (3) Paralleles Sonnenlicht fällt entlang des Vektors  $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$  auf den Baum!
  - a. Zeichnen Sie 3 Sonnenvektoren in die Zeichnung von (1) ein.
  - b. Bestimmen Sie den Schatten des Baumes in der  $x_1x_2$ -Ebene. Zeichnen Sie diesen in (1) ein und berechnen Sie die Länge des Schattens!
- (4) Jetzt fällt paralleles Sonnenlicht  $\vec{v}^* = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$  Verfahre wie in Teil (3).
- (5) Der Standpunkt des Baumes ist unverändert aber die  $x_2x_3$ -Ebene bildet jetzt eine Wand.
  - a. Zeichnen Sie die Wand ins Koordinatensystem!
  - b. Wie fällt der Schatten auf diese Wand?
  - c. Zeichnen Sie den Schatten auf der Wand ein!
- (6) Durch einen Windstoß kommt die Spitze des Baumes in die Position  $S_1(5 \ 8 \ 9)$ . Zeichnen Sie den Baum ein. Wie fällt der Schatten des Baumes nun auf die  $x_2x_3$ -Wand? Berechnen Sie auch die Länge des Schattens.