

Übungsaufgabe Analytische Geometrie B1
(Wahlteil schriftliches Abitur 2019-2020, BW)

Aufgabe B1

Ein rechteckiger Spiegel hat die Eckpunkte $A(2|0|0)$, $B(-2|4|0)$, $C(-2|4|4)$ und $D(2|0|4)$. Er lässt sich um die Strecke PQ durch die Punkte $P(0|2|0)$ und $Q(0|2|4)$ drehen.

Weiterhin ist für jedes $t \in \mathbf{R}$ eine Ebene E_t durch die Gleichung $E_t : x_1 + tx_2 = 2t$ gegeben. Für jedes t wird durch die Ebene E_t eine mögliche Lage des Spiegels dargestellt.

- a) Zeichnen Sie den Spiegel und die Strecke PQ in ein Koordinatensystem. Zeigen Sie, dass der Spiegel in der Ebene E_1 liegt. Zeichnen Sie die Ebene E_3 ein. Der Spiegel dreht sich nun so, dass er in der Ebene E_3 liegt. Berechnen Sie, um wie viel Grad er sich dabei gedreht hat. Beschreiben Sie, wie sich die Stellung des Spiegels in Abhängigkeit von t ändert. Bestimmen Sie, welche Stellung des Spiegels durch keine Ebene E_t dargestellt wird.
- b) Bestimmen Sie die Koordinaten der Eckpunkte des Spiegels, wenn der Spiegel in der Ebene E_3 liegt und zeichnen Sie den Spiegel für diese Lage ein.
- c) Im Punkt $L(6|8|1)$ befindet sich eine Lichtquelle, welche einen Lichtstrahl in Richtung $\begin{pmatrix} -3 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ aussendet. Zeigen Sie, dass der Lichtstrahl den Spiegel unabhängig von dessen Stellung immer im gleichen Punkt trifft.