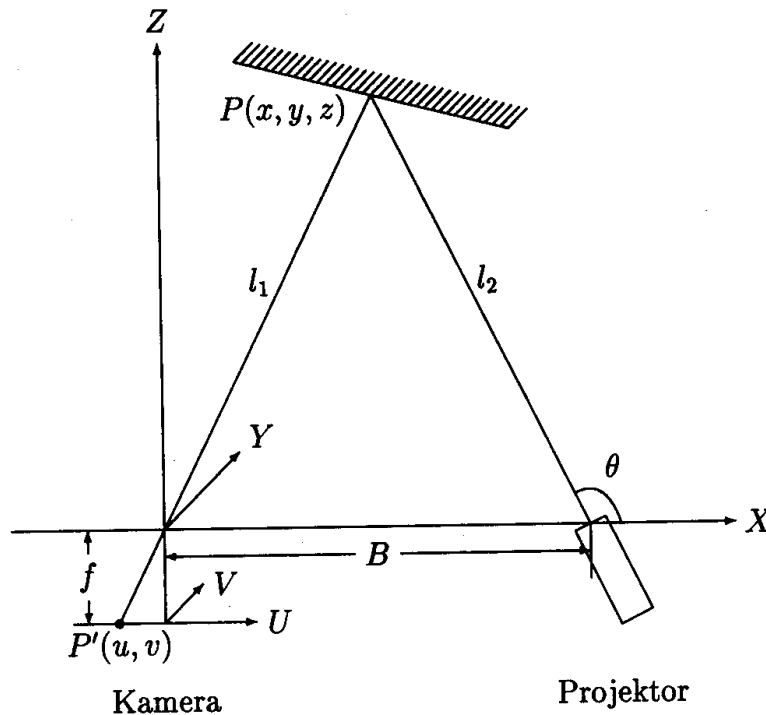


Lösung zu Aufgabe U28

O.B.d.A. habe das Koordinatensystem der Szene (Weltkoordinaten) das optische Zentrum der Kamera als Ursprung, und X- und Y-Achse seien parallel zur U- bzw. V-Achse; Z-Achse = optische Achse der Kamera (siehe Abb.).



Aus der Ähnlichkeit der Dreiecke folgt: $\frac{x}{z} = \frac{-u}{f}$; $\frac{y}{z} = \frac{-v}{f}$

Sei l_1 die Gerade OP , diese hat die Gleichung: $z = -\frac{f}{u} \cdot x$.

Sei l_2 die Projektion des Lichtstrahls in die XZ -Ebene ($B =$ Abstand des Projektors von der Kamera).

Für den Komplementärwinkel θ' zu θ gilt: $\tan \theta' = \frac{z}{B-x}$; es folgt:

$$z = (B-x) \cdot \tan \theta' = (B-x) \cdot \tan(180^\circ - \theta) = (x-B) \cdot \tan \theta \quad (\text{Gleichung von } l_2).$$

Aus der Kombination der beiden Geradengleichungen folgt:

$$(x-B) \tan \theta = -\frac{f}{u} \cdot x \Rightarrow x \tan \theta + \frac{f}{u} \cdot x = B \tan \theta \Rightarrow x \left(\tan \theta + \frac{f}{u} \right) = B \tan \theta$$

$$\Rightarrow x = \frac{B \tan \theta \cdot u}{u \tan \theta + f}, \quad \text{und daraus } z = \frac{-B \tan \theta}{u \tan \theta + f} \cdot f \quad \text{und } y = \frac{B \tan \theta \cdot v}{u \tan \theta + f}.$$