

# Zentrische Streckung



## Lösung

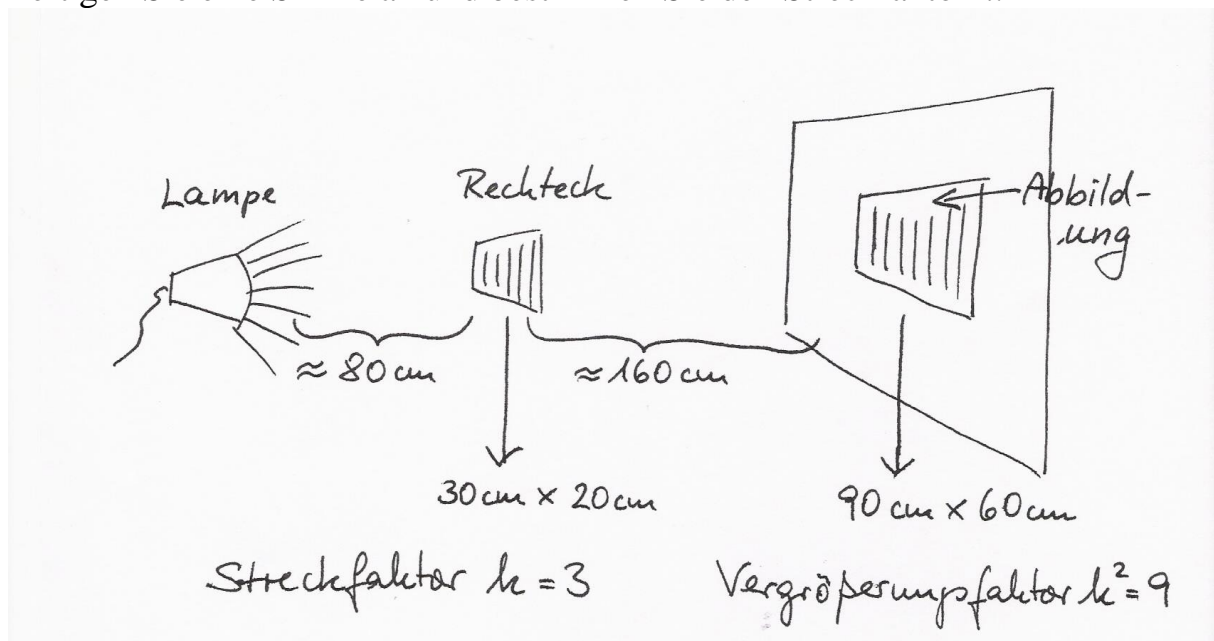
Aufgabe 1a):

Der Abstand von der Lampe zum Bild des Rechtecks muss 4-mal so groß wie der Abstand von der Lampe zum Rechteck sein, wenn das Bild der längeren Seite des Rechtecks 1,2 m lang sein soll. Siehe auch die Tabelle weiter unten.

Aufgabe 1b):

Positionieren Sie die Lampe so, dass das Bild des Rechtecks auf der Wand einen Flächeninhalt von 0,54 m<sup>2</sup> hat.

Fertigen Sie eine Skizze an und bestimmen Sie den Streckfaktor  $k$ .



	Länge des Rechtecks	Breite des Rechtecks	=Flächeninhalt des Rechtecks	
	30 cm	20 cm	= 600 cm <sup>2</sup>	
Streckfaktor $k=4$	120 cm	80 cm		Aufgabe 1a)
Streckfaktor $k=5$	150 cm	100 cm		Aufgabe 1a)
Streckfaktor $k = 3$	90 cm	60 cm	= 5400 cm <sup>2</sup>	Vergrößerungsfaktor $k^2 = 3^2 = 9$

Streckfaktor  $k = 3$  bzw.  $k=4$ , weil der Abstand von der Lampe zum Bild des Rechtecks 3-mal bzw. 4-mal so groß wie der Abstand von der Lampe zum

Rechteck ist:  $\frac{240\text{cm}}{80\text{cm}} = 3$  (vgl. Abbildung oben).

# Zentrische Streckung



Aufgabe 2:

Berechnen Sie den Flächeninhalt des Kreises aus Pappe und den Flächeninhalt des Bildkreises.

Wie verhält sich der Streckfaktor zum Vergrößerungsfaktor der Bildfläche?

$r = 13 \text{ cm}$

Flächeninhalt des Kreises:  $A = \pi \cdot r^2$   
 $A = \pi \cdot 13^2 = 530,93 \text{ cm}^2$

Nach der Streckung mit  $k = 3$  ist der Radius  $r = 39 \text{ cm}$ .

$$A = \pi \cdot 39^2 = 4778,36 \text{ cm}^2$$

Das ist das 9-fache des Originalkreises.

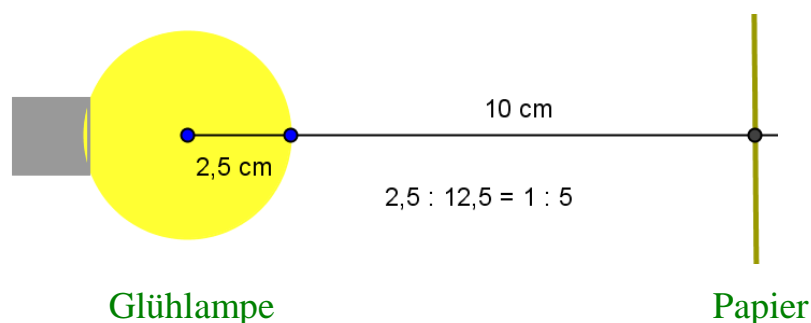
$$A' = k^2 \cdot A$$

Zusatzaufgabe:

In jeder Sekunde fallen durch die Oberfläche einer Glühlampe (Durchmesser  $d = 5 \text{ cm}$ ) pro  $\text{cm}^2$  ca.  $1,207 \cdot 10^{20}$  Lichtteilchen (Photonen).

Berechnen Sie die Anzahl der Lichtteilchen, die in einer Sekunde pro  $\text{cm}^2$  auf ein von der Oberfläche der Glühlampe  $10 \text{ cm}$  entferntes Papier auftreffen.

idealisiert gilt:



Bei einer Glühlampe mit einem Durchmesser von  $5 \text{ cm}$  geht man davon aus, dass die Lichtquelle  $2,5 \text{ cm}$  vom Glasrand entfernt ist. Ein Papier, das  $10 \text{ cm}$  von der Glühlampe entfernt ist, hat also von der Lichtquelle einen Abstand von  $12,5 \text{ cm}$ . Dieses entspricht einem Streckfaktor von  $k = 5$ .

$1 \text{ cm}^2$  auf der Oberfläche der Glühlampe wird auf  $25 \text{ cm}^2$  Papier abgebildet ( $k = 5 \Rightarrow k^2 = 25$ ).

# Zentrische Streckung

---



Beim Wandbild trifft also die gleiche Anzahl der Photonen, aber auf 25 cm<sup>2</sup> verteilt auf, die aus der Glühlampe aus 1cm<sup>2</sup> austreten.

Somit treffen auf die gleich große Fläche (1 cm<sup>2</sup>) auf dem Papier nur  $\frac{1}{25}$  der ursprünglichen Lichtteilchen aus der Glühlampe auf.

$1,207 \cdot 10^{20} : 25 \approx 4,828 \cdot 10^{18}$  Photonen treffen 1 cm<sup>2</sup> Papierfläche in 10 cm Entfernung

Antwort: Auf einem Quadratzentimeter Papier werden ca.  $4,828 \cdot 10^{18}$  Photonen auftreffen.