

Optik

Die Lehre vom Licht, von seiner Ausbreitung und vom Sehen

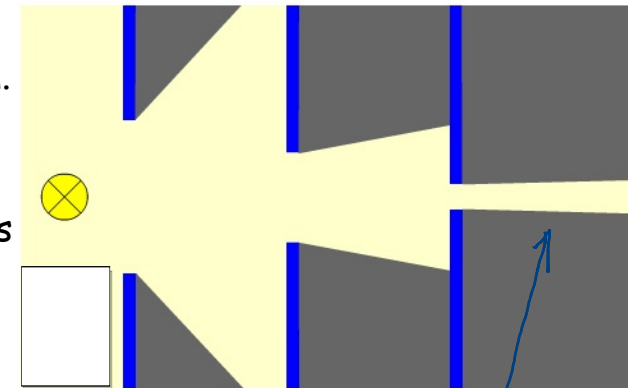
Eine punktförmig angenommene Lichtquelle erleuchtet den Raum. Wird der Spalt 1 eingeführt, so existiert rechts vom Spalt ein sogenanntes divergentes (auseinanderstrebendes) Lichtbündel. Durch Einführen weiterer Spalte mit kleinerer Öffnung kann das divergente Lichtbündel immer weiter eingeengt werden. Es entsteht ein nahezu paralleles Lichtbündel mit kleinem Durchmesser.

Denkt man sich den obigen Vorgang weiter fortgesetzt, so gelangt man zu einem extrem feinen Parallelbündel, das man auch als Lichtstrahl bezeichnet.

Den **idealen Lichtstrahl** mit verschwindendem Durchmesser gibt es in der Realität nicht, sondern nur in unserer gedanklichen Vorstellung. Man sagt auch der Lichtstrahl ist eine

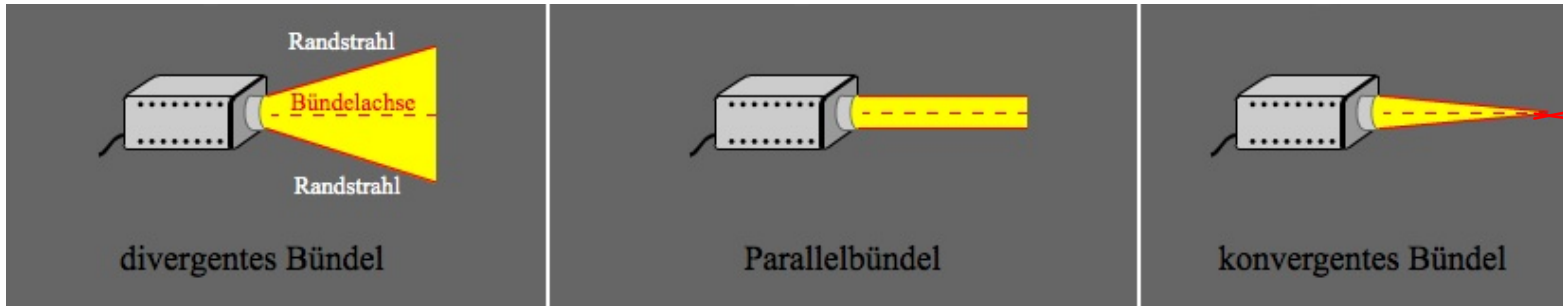
Modellvorstellung.

Mit der "Lichtstrahlen-Vorstellung" (vgl. Geometrie: Strahl = Halbgerade) kann man **viele Erscheinungen in der Optik gut erklären.** Man nennt diesen Teil der Optik auch **geometrische Optik** oder **Strahlenoptik.**



(fast ein)
Parallelbündel

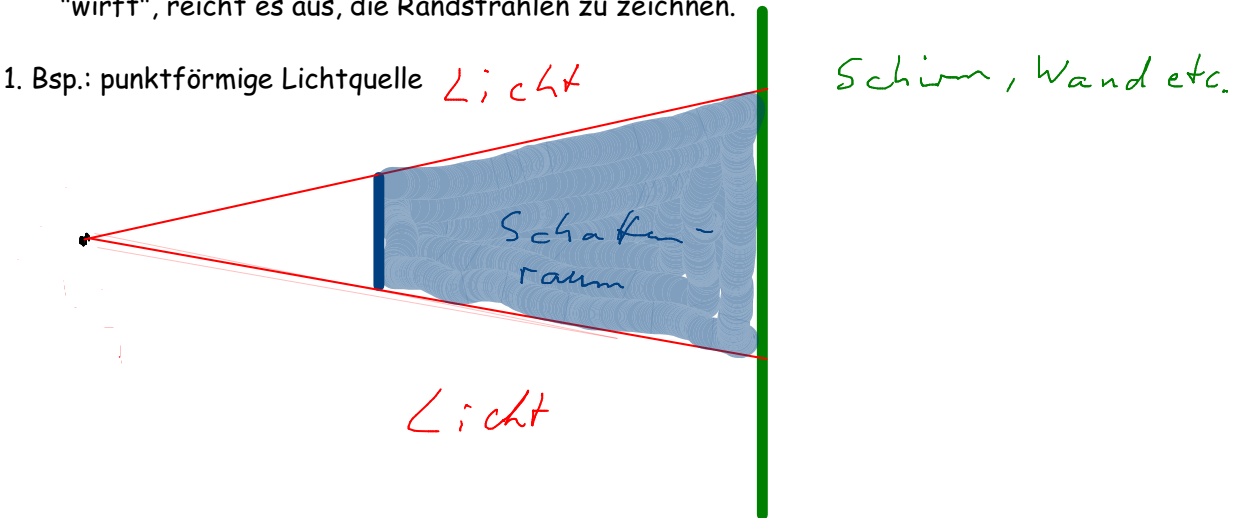
Notiere:
Überschrift, blau eingerahmter
Text, Abbildung



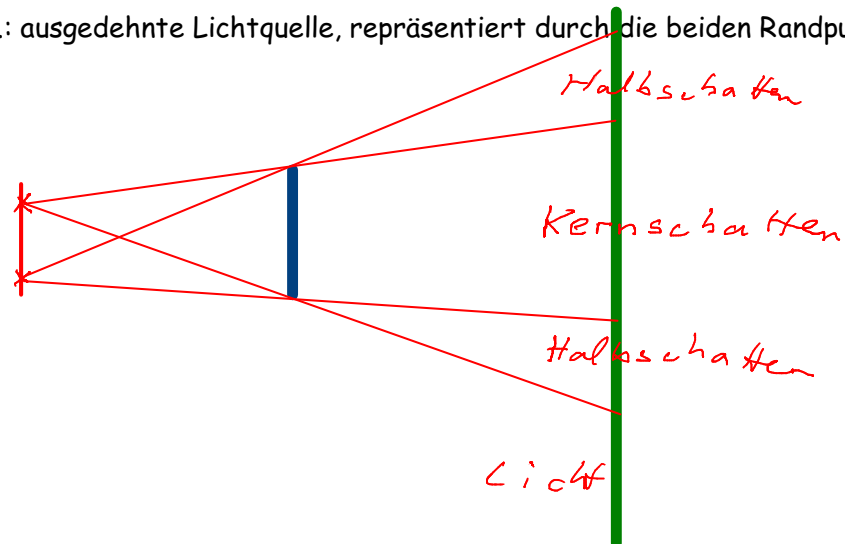
Schatten

Um den Schatten zu konstruieren, den ein Gegenstand im Licht einer Lichtquelle "wirft", reicht es aus, die Randstrahlen zu zeichnen.

1. Bsp.: punktförmige Lichtquelle *Licht*



2. Bsp.: ausgedehnte Lichtquelle, repräsentiert durch die beiden Randpunkte der Quelle



"ausgedehnte" LQ durch zwei nahezu punkförmige LQ

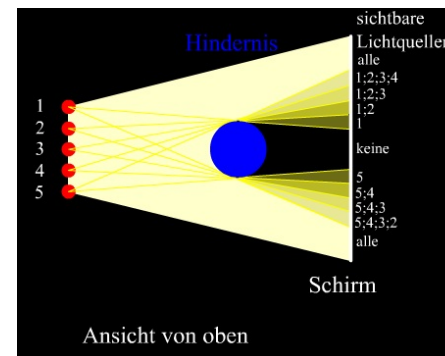


"echte"
ausgedehnte LQ



genauere Analyse einer ausgedehnten LQ:

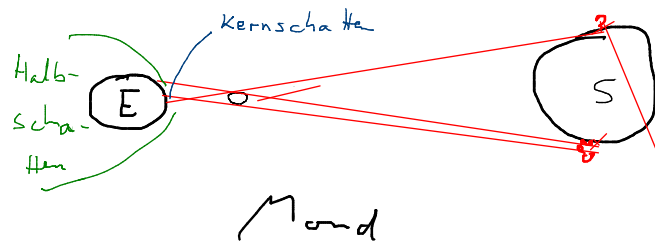
Skizziere (grob) die Abb., sodass dir der Sachverhalt klar wird.
Notiere dir die eingenahmten Texte.



Eine **exakte Analyse** müsste unendlich viele Lichtpunkte der ausgedehnten Lichtquelle betrachten. Dafür **reicht die Zeit nicht!**

Ein **physikalisches Modell** ist immer eine Näherung, die mit **möglichst wenig Aufwand** ein möglichst aussagekräftiges Ergebnis liefert, das **möglichst gut die Wirklichkeit darstellt.**

Die Physik liefert keine absoluten Gewissheiten und 100% Genauigkeiten!



www.experimentis.de

Lichtgeschwindigkeit, $c = 300000 \text{ km/s}$

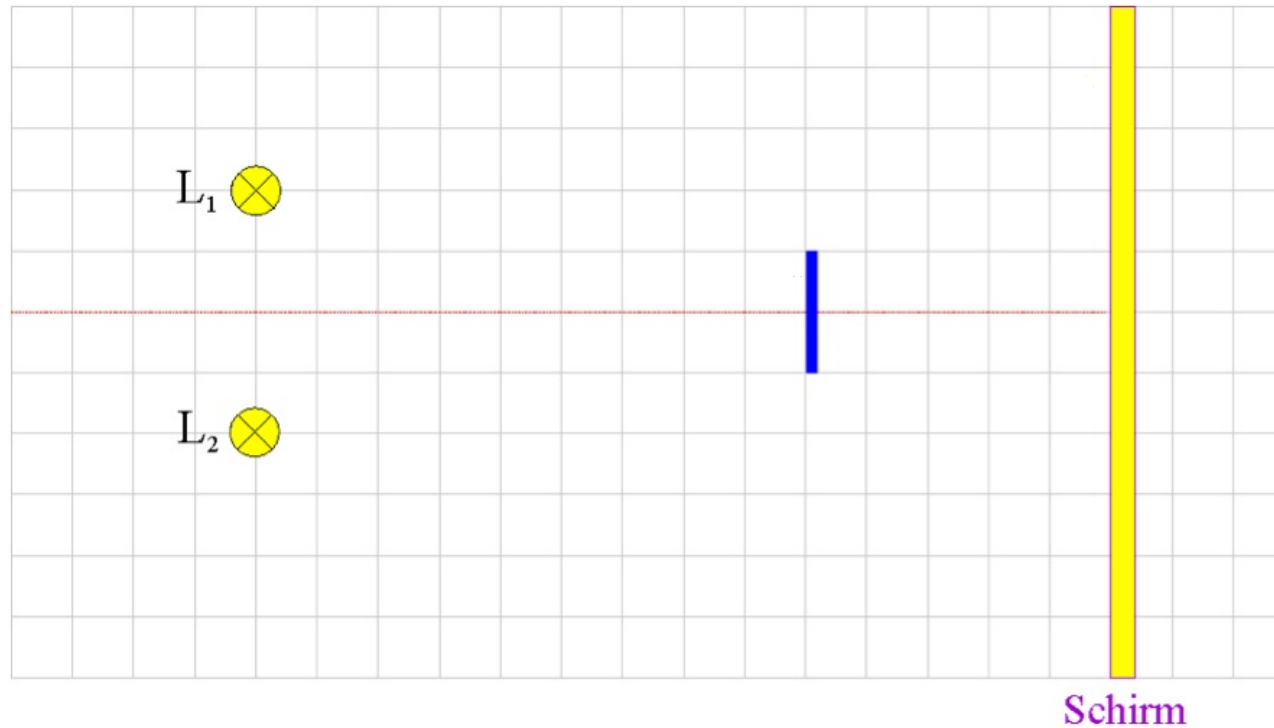
$$\varnothing L_{\text{min}} \stackrel{!}{=} 8 \cdot 60 \text{ s} \cdot 300000 \text{ km/s}$$

$$\stackrel{\approx}{=} 150000000 \text{ km}$$

$$\varnothing_{\text{sonne}} = 1,5 \text{ Mio km}$$

HA:

Ein 2 cm großer *Gegenstand*, der längs der optischen Achse verschoben werden kann, steht irgendwo zwischen zwei punktförmigen LQ und einem von diesen 14 cm entfernten Schirm; die LQ sind voneinander 4 cm entfernt:



Bestimme zeichnerisch den exakten Abstand *Gegenstand* - *Schirm*, bei dem der Kernschatten verschwindet.

Die Körperhöhe und die Schattenlänge

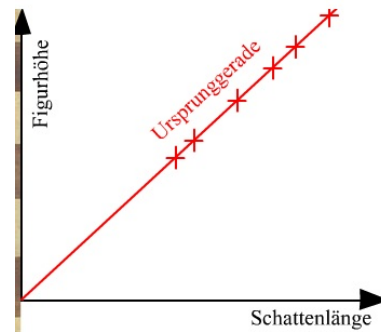


Figur	Höhe	Schatten
König	80 mm	72 mm
Dame	68 mm	61 mm
Turm	40 mm	36 mm
Läufer	60 mm	54 mm
Springer	50 mm	45 mm
Bauer	34 mm	31 mm

1. Berechne in einer 3. Spalte der Tabelle den Quotienten s/h , wobei s die Schattenlänge und g die Figurenhöhe ist.

2. Erstelle ein s - h -Diagramm (s auf die horizontale, h auf die vertikale Achse).

Ergebnis: Alle Quotienten sind gleich!



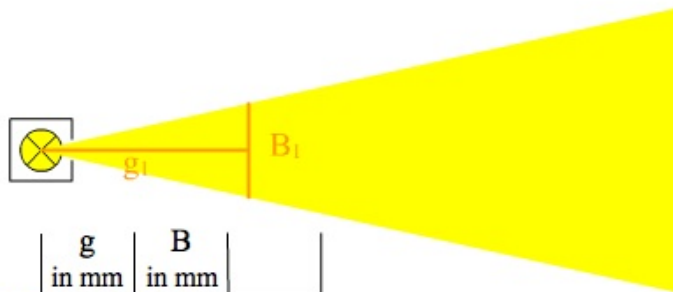
Unterliegen zwei Größen nicht nur einer Je-desto-Beziehung, sondern der **direkten Proportionalität**, so kann man dies auf dreierlei Arten erkennen:

- **Verdoppelung** der einen Größe führt zur **Verdoppelung** der anderen Größe. \Leftrightarrow
- Zusammengehörige Größenpaare ergeben immer den gleichen Quotienten (**Quotientengleichheit**). \Leftrightarrow
- Im x - y -Diagramm liegen die Koordinatenpunkte für ein Größenpaar alle auf einer **Ursprungsgeraden**.

Lichtbündeldurchmesser und Abstand der Lampe

Ein divergentes Lichtbündel, welches von einer Punktlichtquelle ausgeht hat in der Entfernung g_1 von der Quelle den Durchmesser B_1 . Welchen Durchmesser hat das Bündel in der Entfernung g_2 ?

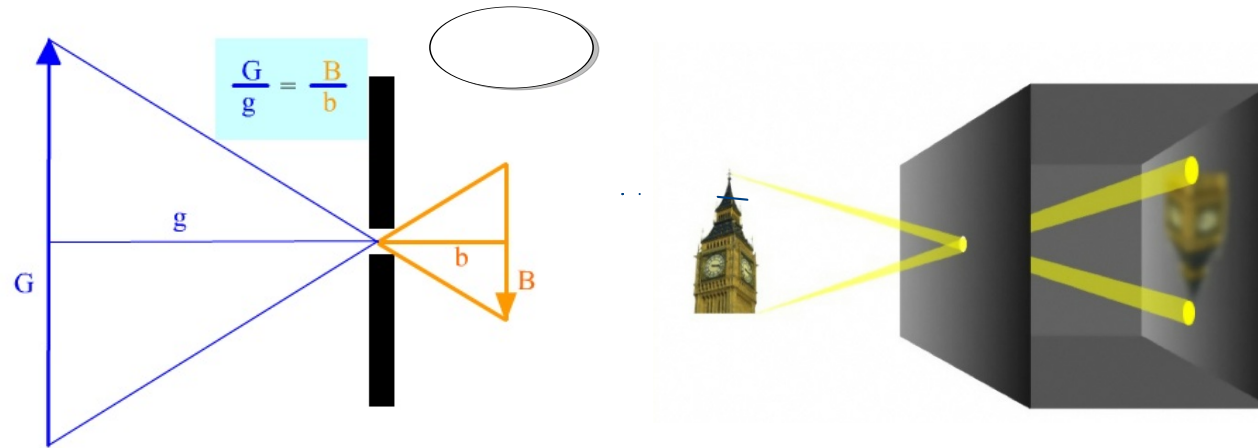
file:///Users/ernesti/html/leifi_neu/leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph07_g8/grundwissen/01strahlensatz/strahlensatz2.htm



Bilde den Quotienten B/g (3. Spalte) und erstelle ein g - B -Diagramm.

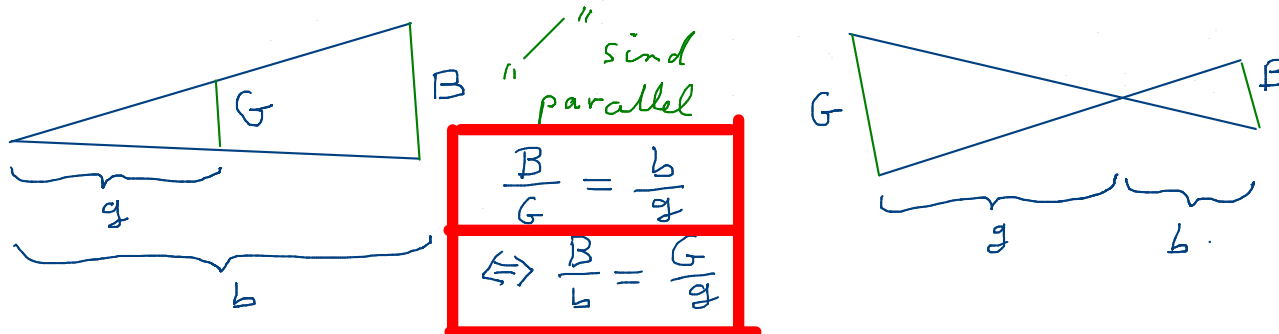
	g in mm	B in mm	
●			
●			
●			
●			

Längenbeziehungen bei der Lochkamera



(Lochkameras wurden früher von Malern für Landschaftsbilder benutzt.)

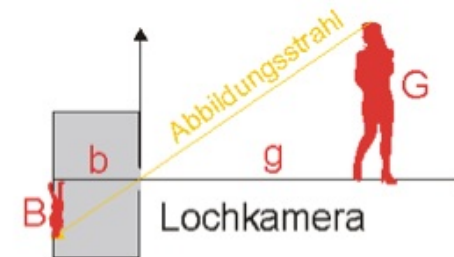
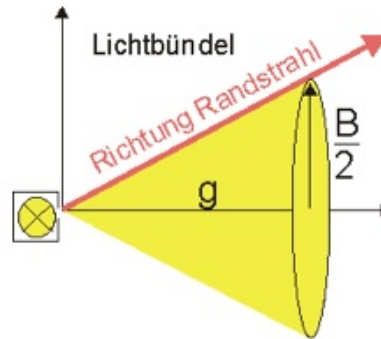
Strahlensätze



$G = 130 \text{ m}$, $50 \text{ m} = g$, $B = 1 \text{ m}$
 ges.: b

Zusammenfassung "Schatten - Lichtbündel - Lochkamera"

file:///Users/ernesti/html/leifi_neu/leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph07_g8/grundwissen/01strahlensatz/strahlensatz3.htm



In allen 3 Fällen, Schatten, Lichtbündel und Lochkamera, kann man ein Koordinatensystem so legen, dass der Lichtstrahl eine Ursprungsgerade im x-y-System ist. Deshalb gilt in allen drei Fällen, dass es sich um eine direkte Proportionalität zwischen den Größenpaaren handelt. Es gilt also auch die Quotientengleichheit.

Schatten	Lichtbündel	Lochkamera
$\frac{h}{s} = \text{const}$	$\frac{B}{g} = \text{const}$	$\frac{B}{b} = \text{const}$ und $\frac{G}{g} = \text{const}$
$\frac{h_1}{s_1} = \frac{h_2}{s_2}$	$\frac{B_1}{g_1} = \frac{B_2}{g_2}$	$\frac{B}{b} = \frac{G}{g}$

Diese Sonderform der Proportionalität bei Strahlenfiguren nennt man den Strahlensatz.

Okt ->