

7aPh

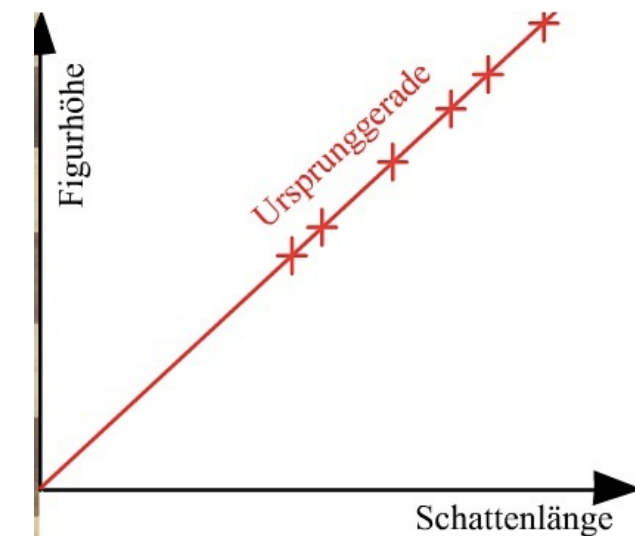
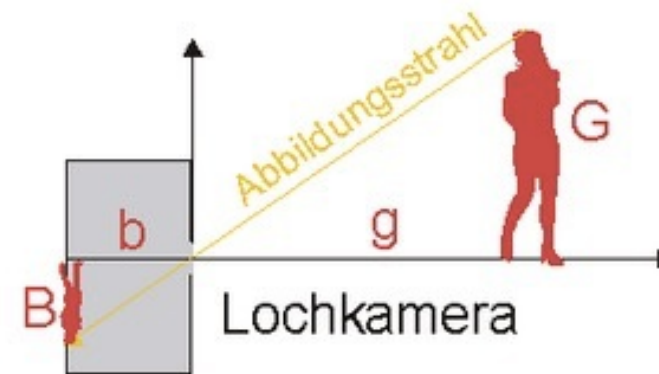
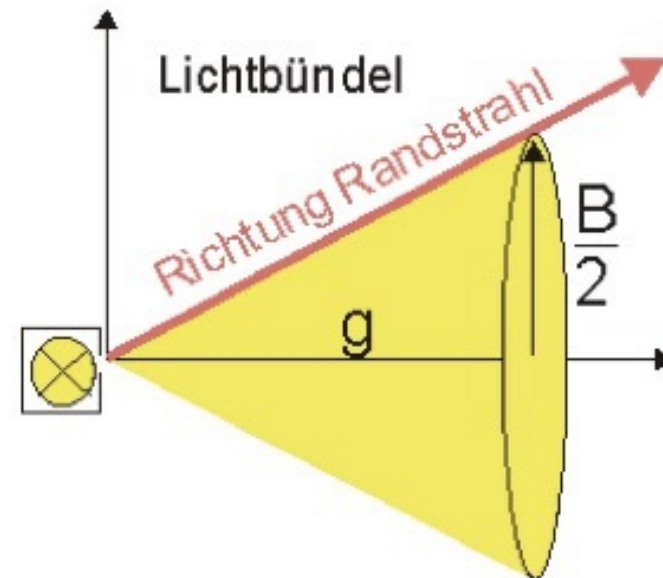
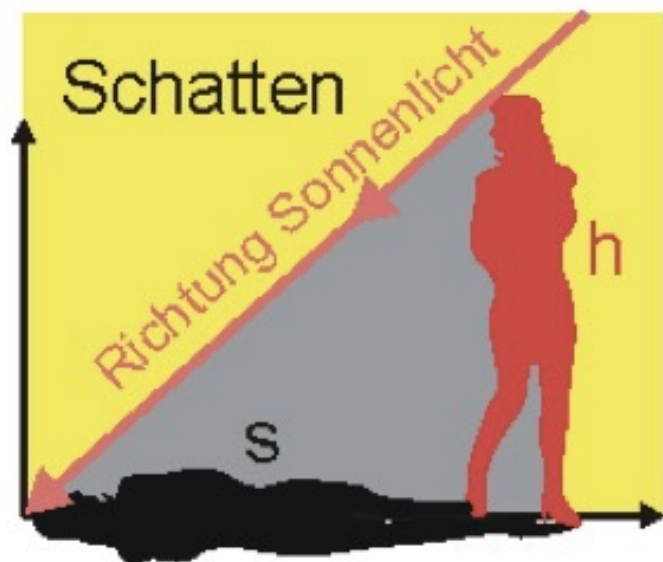
Tafelbilder Okt 2015

# Die Strahlensätze

Lichtbündel, Schatten, Lochkamera: direkte Proportionalität, Quotientengleichheit

direkte Proportionalität: Verdopplung einer Größe bewirkt die Verdopplung einer anderen (Bei einer einfachen "Je...desto..."-Beziehung ist das nicht der Fall, z.B. "Je später ich in's Bett gehe, desto länger schlafe ich.")

Man spricht auch von Quotientengleichheit. Trägt man die beiden zueinander proportionalen Größen in ein Diagramm ein, erhält man eine Ursprungsgerade:

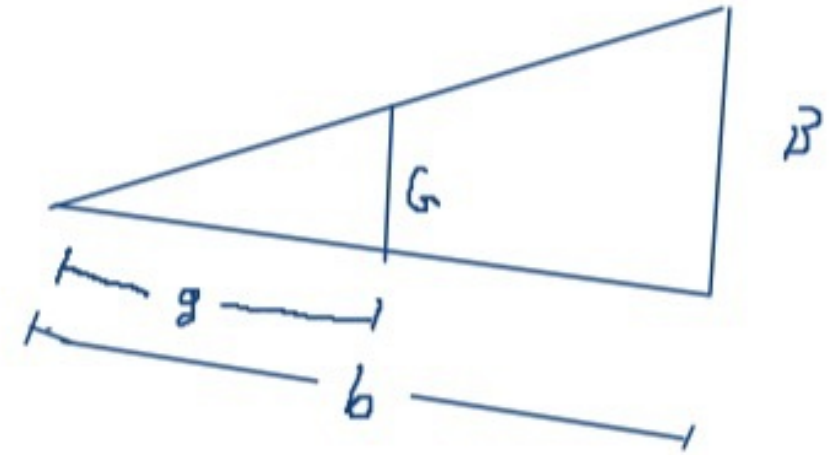


In allen 3 Fällen, Schatten, Lichtbündel und Lochkamera, kann man ein Koordinatensystem so legen, dass der Lichtstrahl eine Ursprungsgerade im x-y-System ist. Deshalb gilt in allen drei Fällen, dass es sich um eine direkte Proportionalität zwischen den Größenpaaren handelt. Es gilt also auch die Quotientengleichheit.

Zur Erinnerung:

Auch bei unseren Schattenexperimenten hatten wir direkte Proportionalitäten festgestellt, die wir folgendermaßen zusammengefasst haben:

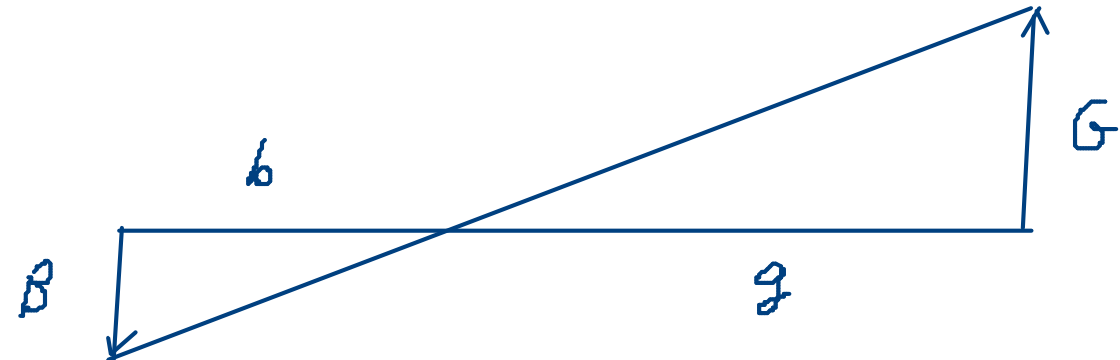
$$\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$



**1. Strahlensatz (Strahlensatz V-Form)**

Schaut man sich die Verhältnisse bei der Lochkamera an, sieht man etwas ganz ähnliches:

$$\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$



**2. Strahlensatz (Strahlensatz X-Form)**

## Auflösen von Verhältnisgleichungen nach bestimmten Größen ("Äquivalenzumformungen")

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{Löse die Gleichung nach c auf! ("c=...")}$$

$$\Leftrightarrow \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \quad | \cdot d$$

$$\Leftrightarrow \frac{c \cdot \cancel{d}}{\cancel{d}} = \frac{a \cdot d}{b} \quad \text{"d kürzen"}$$

$$\Leftrightarrow c = \frac{a \cdot d}{b}$$

Löse die Gleichung nach d auf! ("d=...")

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad | \cdot d$$

$$\Leftrightarrow \frac{a \cdot d}{b} = \frac{c \cdot \cancel{d}}{\cancel{d}} = c \quad | : a$$

$$\Leftrightarrow \frac{a \cdot d}{b \cdot a} = \frac{c}{a} \quad | \text{ kürzen}$$

$$\Leftrightarrow \frac{d}{b} = \frac{c}{a} \quad | \cdot b$$

$$\Leftrightarrow \frac{d \cdot b}{b} = d = \frac{c \cdot b}{a}$$

### 1. Schritt:

Bringe die gesuchte Größe in den Zähler.

### 2. Schritt:

Bringe die gesuchte Größe auf die linke Gleichungsseite

### 3. Schritt:

Forme die Gleichung so um, dass die gesuchte Größe allein auf der linken Seite steht.

In einer Lochkamera ist  $b = 4\text{cm}$ . Der Bildschirm ist lediglich  $5\text{cm}$  hoch, sodass ebenfalls  $B=5\text{cm}$  gilt.

Wie weit muss eine Person mit  $G=2\text{m}=200\text{cm}$  entfernt sein, damit das Bild auf den Bildschirm passt? Fertige eine Skizze an (keine maßstabsgetreue Zeichnung)!