

## Übung zu Strahlensätzen 1

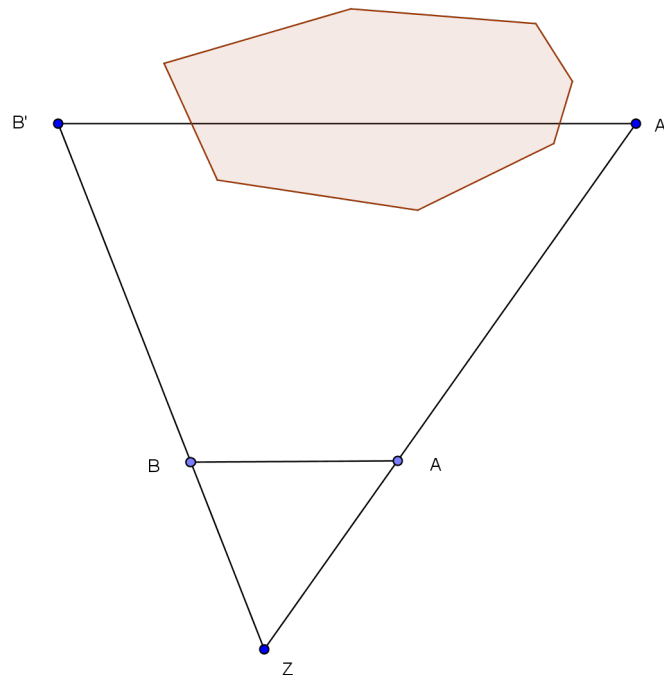


Abbildung 1: Eine Anwendung der Strahlensätze - Breite eines Sees

1. Die Strahlensätze kann man beispielsweise einsetzen, um Strecken zu messen, die nicht direkt zugänglich sind. In der Abbildung 1 ist eine solche Situation dargestellt. Zwischen den Punkten  $A'$  und  $B'$  könnte ein Berg oder See sein, der eine direkte Messung verhindert. Wenn man nun andere Strecken messen kann, kann man trotzdem die Länge der Strecke  $\overline{A'B'}$  bestimmen. Bestimmen Sie den Abstand  $\overline{A'B'}$ .
  - a) allgemein
  - b) für  $\overline{AB} = 10$  km,  $\overline{ZB} = 18$  km,  $\overline{ZB'} = 144$  km
  - c) für  $\overline{AB} = 10$  km,  $\overline{ZB} = 18$  km,  $\overline{BB'} = 144$  km
  - d) für  $\overline{AB} = 12$  km,  $\overline{ZB} = 17$  km,  $\overline{BB'} = 34$  km
2. Eine weitere Anwendung ist die Messung von Höhen, z. B. die Höhe eines Turms oder Bergs. Dazu benutzt man beispielsweise einen Stock und den Schattenwurf durch den Turm und den Stock. In der Abbildung 2 ist  $Z$  das Zentrum, in dem die beiden Schatten enden.  $\overline{AB}$  ist der Stock und  $\overline{A'B'}$  ist die Höhe des Turms. Wenn man nun die Strecken  $\overline{ZA}$  und  $\overline{ZA'}$  misst, kann man die Höhe des Turms bestimmen. Anstatt eines Stocks kann man auch seinen Daumen nehmen und damit die Entfernung berechnen. Die Länge  $\overline{ZA}$  entspricht dabei der Länge des Arms. Bestimmen Sie die Höhe des Turms.
  - a) allgemein

Übung zu Strahlensätzen 1

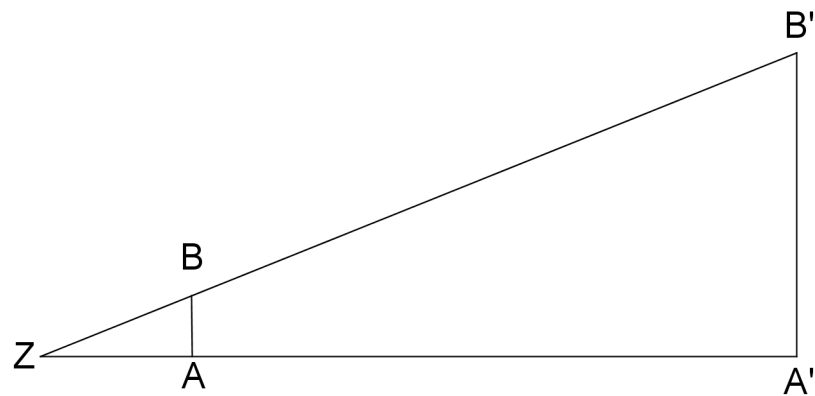


Abbildung 2: Eine Anwendung der Strahlensätze - Höhe eines Turms

- b) für  $\overline{ZA} = 1 \text{ m}$ ,  $\overline{ZA'} = 45 \text{ m}$ ,  $\overline{AB} = 0,5 \text{ m}$   
 c) für  $\overline{ZA} = 0,4 \text{ m}$ ,  $\overline{ZA'} = 100 \text{ m}$ ,  $\overline{AB} = 0,05 \text{ m}$
3. Die folgende Angaben beziehen sich auf die Abbildung 3. Berechnen Sie die fehlenden Längen.

Aufgabe	a	b	c	d	e	f
a)	6 cm		4 cm	2 cm	8 cm	
b)		10 cm	6 cm	9 cm		7 cm
c)	7 cm	21 cm	8 cm			12 cm
d)		5 cm	10 cm	7,5 cm	24 cm	

Übung zu Strahlensätzen 1

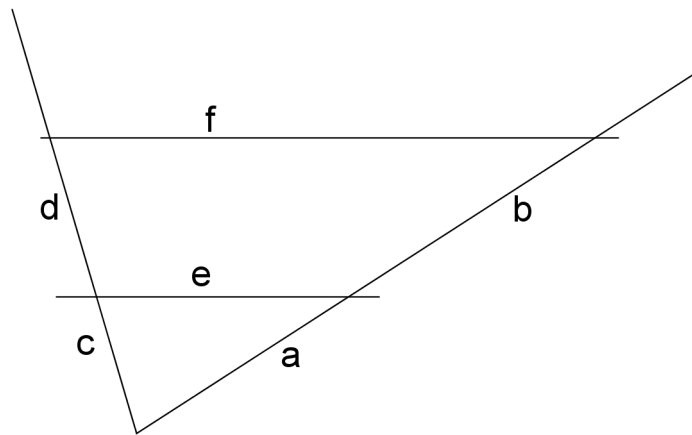


Abbildung 3: Die Strahlensätze

## Übung zu Strahlensätzen 1

1. a) Es gilt  $\overline{ZB'} = \overline{ZB} + \overline{BB'}$ .

$$\begin{aligned} \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} &= \frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} \quad | \cdot \overline{AB} \\ \Leftrightarrow \overline{A'B'} &= \frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} * \overline{AB} \end{aligned}$$

- b) Einsetzen ergibt:

$$\overline{A'B'} = \frac{144}{18} * 10 = 80.$$

- c) Einsetzen ergibt:

$$\overline{A'B'} = \frac{144 + 18}{18} * 10 = 81.$$

- d) Einsetzen ergibt:

$$\overline{A'B'} = \frac{17 + 34}{17} * 12 = 36.$$

2. a)

$$\begin{aligned} \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} &= \frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZA}} \quad | \cdot \overline{AB} \\ \Leftrightarrow \overline{A'B'} &= \frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZA}} * \overline{AB} \end{aligned}$$

- b) Einsetzen ergibt:

$$x\overline{A'B'} = \frac{45}{1} * 0,5 = 22,50.$$

- c) Einsetzen ergibt:

$$\overline{A'B'} = \frac{100}{0,4} * 0,05 = 12,50.$$

3. Die Rechnungen für die Aufgaben a) und b) sind beispielhaft unter der Tabelle angegeben.

Prinzipiell gelten in diesem Beispiel immer die folgenden Verhältnisse

$$\begin{aligned} \frac{b}{a} &= \frac{d}{c} \\ \frac{b}{a} &= \frac{d}{c} \\ \frac{a}{a+b} &= \frac{c}{c+d} \\ \frac{a+b}{a} &= \frac{c+d}{c} \end{aligned}$$

## Übung zu Strahlensätzen 1

Bei Einbeziehung der Strecken auf den Parallelen **muss** man immer bei den Strecken auf den Strahlen immer vom Zentrum ausgehen:

$$\frac{f}{e} = \frac{a+b}{b}$$

$$\frac{e}{f} = \frac{b}{a+b}$$

$$\frac{f}{e} = \frac{c+d}{c}$$

$$\frac{e}{f} = \frac{c}{c+d}$$

Aufgabe	a	b	c	d	e	f
a)	6 cm	3 cm	4 cm	2 cm	8 cm	12 cm
b)	$6,\bar{6}$ cm	10 cm	6 cm	9 cm	2,8 cm	7 cm
c)	7 cm	21 cm	8 cm	24 cm	1,75 cm	12 cm
d)	$6,\bar{6}$ cm	5 cm	10 cm	7,5 cm	24 cm	42 cm

a)

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

$$\Leftrightarrow \frac{b}{6} = \frac{2}{4} \quad | * 6$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{2}{4} * 6$$

$$\Leftrightarrow b = 3$$

$f$  liegt auf einer der Parallelen. Daher müssen bei den Verhältnissen auf den Strahlen immer die Strecken genommen werden, die im Zentrum beginnen:

$$\frac{f}{e} = \frac{c+d}{c}$$

$$\Leftrightarrow \frac{f}{8} = \frac{6}{4} \quad | * 8$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{6}{4} * 8$$

$$\Leftrightarrow f = 12$$

b)

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

$$\Leftrightarrow \frac{a}{10} = \frac{6}{9} \quad | * 10$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{6}{9} * 10$$

$$\Leftrightarrow b = 6,\bar{6}$$

## Übung zu Strahlensätzen 1

$$\begin{aligned} \frac{e}{f} &= \frac{c}{c+d} \\ \Leftrightarrow \frac{e}{7} &= \frac{6}{16} \quad | * 7 \\ \Leftrightarrow e &= \frac{6}{15} * 7 \\ \Leftrightarrow e &= 2,8 \end{aligned}$$