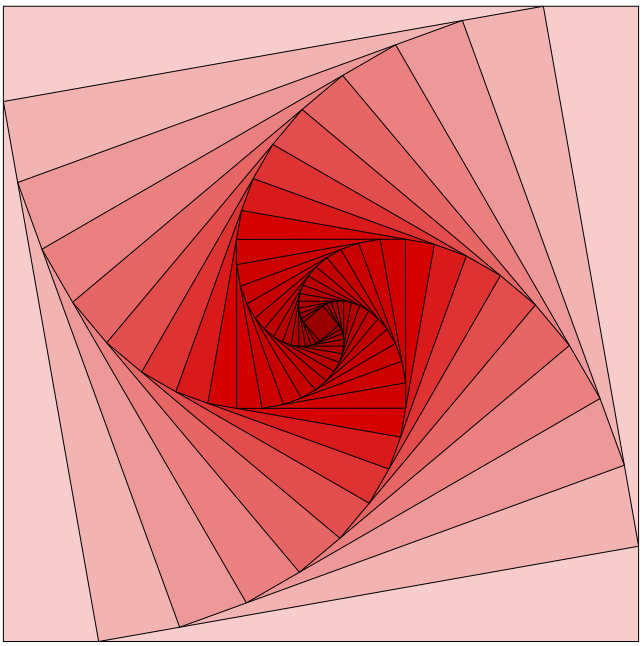
Geometrie

Stefan Rothe

12.03.2025



Inhaltsverzeichnis

1 Grundelemente **2**
2 Winkel **3**
3 Kreise **6**
4 Vielecke **9**
5 Abbildungen **12**
6 Ähnlichkeit **14**
7 Satzgruppe des Pythagoras **18**

© Gymnasium Kirchenfeld
Dieses Skript steht unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International-Lizenz.
(CC BY 4.0)

1 Grundelemente

Der griechische Begriff Planimetrie bedeutet «Flächenmessung». Dieses Teilgebiet der Geometrie beschäftigt sich mit Objekten, welche in einer Ebene liegen. Die Planimetrie ist also die **Geometrie der Ebene**.

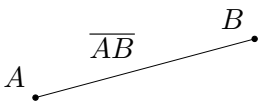
1.1 Punkt

Das Grundelement der Geometrie ist der Punkt. Ein Punkt hat keine Ausdehnung und ist somit eigentlich nicht sichtbar. Der Punkt wird jedoch als kleiner ausgefüllter Kreis dargestellt. Punkte werden mit Grossbuchstaben bezeichnet.

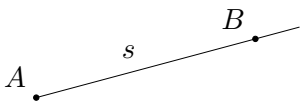
1.2 Strecke, Strahl, Gerade

Zwei unterschiedliche Punkte A und B legen eindeutig eine gerade Linie fest. Wenn die Linie in den beiden Punkten endet, so wird sie **Strecke** genannt und mit $\overline{AB}$ bezeichnet. Die Länge der Strecke ist gleich dem **Abstand** $|AB|$ der Punkte A und B. Hat die Linie nur einen Endpunkt, so heisst sie **Strahl**. Wird die Linie auf beiden Seiten unendlich verlängert, so wird sie **Gerade** genannt.

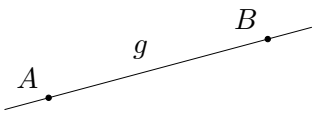
Strecken, Strahlen und Geraden werden mit Kleinbuchstaben bezeichnet.



Strecke



Strahl

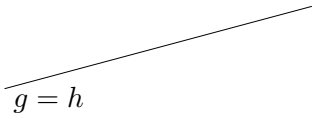


Gerade

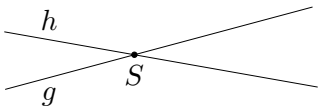
1.3 Lage von Geraden

Zwei Geraden g und h haben immer eine von drei möglichen Lagen zueinander. Sie können

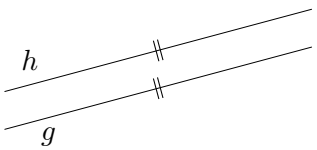
- **gleich sein.** Beide Geraden haben alle Punkte gemeinsam.
- **sich schneiden.** Die Geraden haben genau einen gemeinsamen Punkt, den **Schnittpunkt** S.
- **parallel sein.** Die Geraden haben keinen gemeinsamen Punkt. Parallele Geraden werden mit zwei kleinen Querstrichen markiert.



g und h sind gleich



g und h schneiden sich

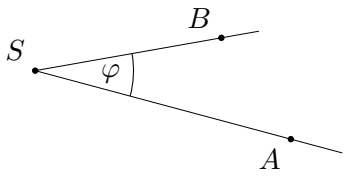


g und h sind parallel

2 Winkel

2.1 Begriff und Bezeichnung

Ein Winkel wird durch zwei Strahlen durch die Punkte A und B definiert, welche vom gleichen Punkt S ausgehen. Der Punkt S ist der **Scheitelpunkt** des Winkels, die Strahlen sind seine **Schenkel**.

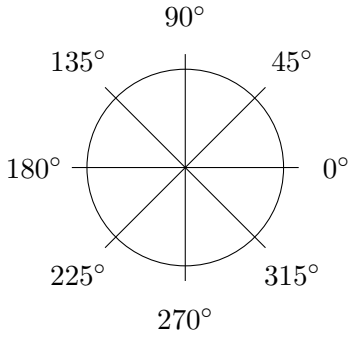


Winkel werden mit kleinen griechischen Buchstaben bezeichnet. Hier sind einige Buchstaben, welche häufig verwendet werden:

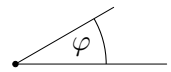
Name	Symbol	Name	Symbol	Name	Symbol
Alpha	α	Epsilon	ε	Rho	ρ
Beta	β	Theta	θ	Phi	φ
Gamma	γ	My	μ	Psi	ψ
Delta	δ	Lambda	λ	Omega	ω

2.2 Messung

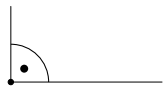
Die Weite von Winkeln wird gemessen, indem der Vollwinkel (ein Kreis) in 360 Teile unterteilt wird. Diese Teile heissen Grad.



Der Vollwinkel misst also 360°. Ein Winkel von 90° heisst **rechter Winkel**, ein Winkel von 180° wird **gestreckter Winkel** genannt. Ein Winkel, welcher kleiner als ein rechter Winkel ist, heisst **spitzer Winkel**, ein Winkel, welcher grösser als der rechte und kleiner als der gestreckte Winkel ist, wird **stumpfer Winkel** genannt.



spitzer Winkel
$0° < \varphi < 90°$



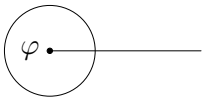
rechter Winkel
$\varphi = 90°$



stumpfer Winkel
$90° < \varphi < 180°$



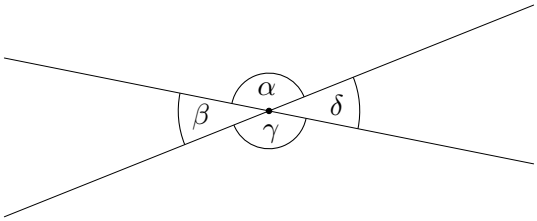
gestreckter Winkel
$\varphi = 180°$



Vollwinkel
$\varphi = 360°$

2.3 Winkel an sich schneidenden Geraden

Wenn zwei Geraden sich schneiden, bilden sie im Schnittpunkt vier Winkel. Je zwei gegenüberliegende Winkel heissen **Scheitelwinkel**. Je zwei nebeneinanderliegende Winkel werden **Nebenwinkel** genannt.



Scheitelwinkel. Gegenüberliegende Winkel an zwei sich schneidenden Geraden sind gleich gross.

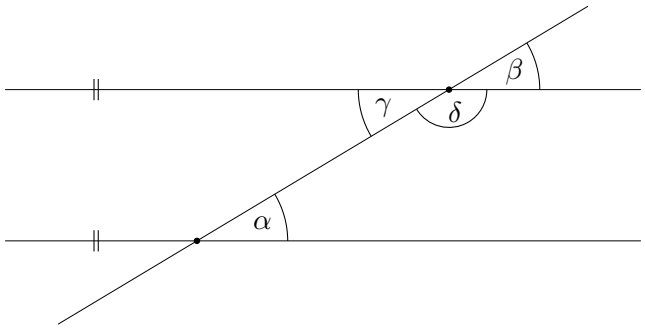
$\alpha = \gamma \qquad \beta = \delta$

Nebenwinkel. Nebeneinander liegende Winkel an zwei sich schneidenden Geraden ergänzen sich zu einem gestreckten Winkel.

$\alpha + \beta = 180° \qquad \beta + \gamma = 180° \qquad \gamma + \delta = 180° \qquad \delta + \alpha = 180°$

2.4 Winkel an geschnittenen parallelen Geraden

Wenn zwei parallele Geraden von einer weiteren Gerade geschnitten werden, entstehen an beiden Schnittpunkten Winkel, die zueinander in Beziehung stehen. Die Winkel α und β sind **Stufenwinkel**, die Winkel α und γ heissen **Wechselwinkel** und die Winkel α und δ sind **Gegenwinkel**.



Stufenwinkel an geschnittenen parallelen Geraden sind gleich gross.

$$\alpha = \beta$$

Wechselwinkel an geschnittenen parallelen Geraden sind gleich gross.

$$\alpha = \gamma$$

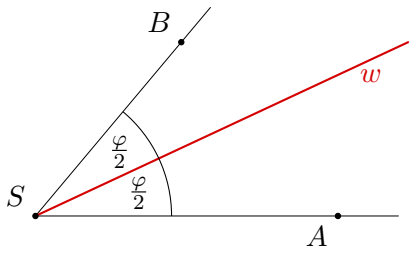
Gegenwinkel ergänzen sich zu einem gestreckten Winkel.

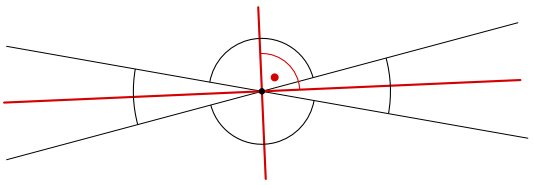
$$\alpha + \delta = 180°$$

2.5 Winkelhalbierende

Die Winkelhalbierende w eines Winkels ist der Strahl, welche einen Winkel φ in zwei gleich grosse Teilwinkel unterteilt.

Alle Punkte auf der Winkelhalbierenden haben zu den Schenkeln des Winkels den gleichen Abstand.





Zwei sich schneidende Gerade bilden vier Winkel am Schnittpunkt. Die Winkelhalbierenden eines Winkels und seines Nebenwinkels sind zwei Geraden, welche senkrecht aufeinander stehen.

3 Kreise

3.1 Begriffe und Eigenschaften

Ein Kreis ist definiert als die Menge aller Punkte, welche den gleichen Abstand r von einem Punkt M haben. Dieser Punkt M ist der **Mittelpunkt** des Kreises, der Abstand r heisst **Radius** des Kreises. Der doppelte Radius des Kreises heisst Durchmesser $d = 2r$.

Die Länge der Kreislinie wird als Umfang U bezeichnet.

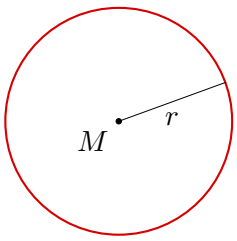
Kreiszahl π. Das Verhältnis zwischen Umfang U und Durchmesser d eines Kreises ist für alle Kreise gleich. Es wird **Kreiszahl** genannt mit dem griechischen Buchstaben π (Pi) bezeichnet:

$$\pi := \frac{U}{d}$$

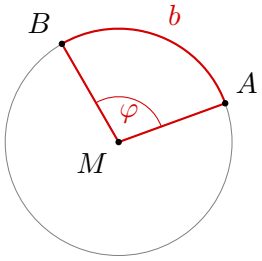
Die Kreiszahl wird benötigt, um Umfang und Fläche eines Kreises aus dem Radius zu berechnen.

Umfang und Fläche. Der Umfang U und die Fläche A eines Kreises mit Radius r betragen

$$U = 2\pi \cdot r \qquad A = \pi \cdot r^2$$



Kreis



Kreissektor

3.2 Bogen und Sektor

Wenn zwei Punkte A und B auf einem Kreis gewählt werden, wird der Teil des Kreises, welcher im **Gegenuhrzeigersinn** zwischen A und B liegt, der Kreisbogen zwischen A und B genannt und b bezeichnet.

Wenn die Endpunkte des Bogens mit dem Kreismittelpunkt M verbunden werden, entsteht ein **Kreissektor**.

Die Länge des Kreisbogens und die Fläche der Sektors sind durch den Radius des Kreises und den **Zentriwinkel** φ des Kreisbogens festgelegt. Beide sind proportional zu diesem Winkel.

Bogen. Die Länge des Kreisbogens mit dem Radius r und dem Winkel φ ist

$$b = \frac{\varphi}{360} \cdot 2\pi r$$

Sektor. Die Fläche A des Kreissektors mit dem Radius r und dem Winkel φ ist

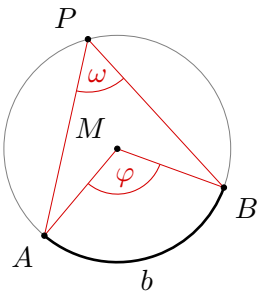
$$A = \frac{\varphi}{360} \cdot \pi r^2$$

Die Fläche des Kreissegments kann aus der Fläche des Sektors ermittelt werden, indem die Fläche des Dreiecks ABM davon subtrahiert wird. Diese Fläche zu berechnen ist jedoch ohne Trigonometrie nur für Spezialfälle möglich.

3.3 Winkel am Kreis

Der Winkel $\angle AMB$, welcher durch die Strecken $\overline{MB}$ und $\overline{MA}$ gebildet wird, heisst **Zentriwinkel** des Kreisbogens b.

Wird ein Punkt P auf dem Kreis ausserhalb des Kreisbogens b gewählt, so heisst der Winkel $\angle APB$ **Peripheriewinkel** des Kreisbogens b.



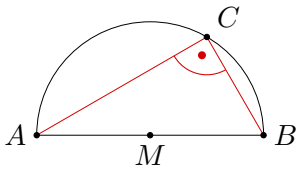
Peripheriewinkelsatz: Der Peripheriewinkel ω über einem gegebenen Kreisbogen b ist immer gleich gross, egal wie der Punkt P gewählt wird.

Zentriwinkelsatz: Der Zentriwinkel φ über einem gegebenen Kreisbogen b ist immer doppelt so gross wie dessen Peripheriewinkel ω

$$\varphi = 2\omega$$

3.4 Satz des Thales

Der Satz des Thales ist nach dem griechischen Philosophen und Mathematiker Thales von Milet benannt. Der Satz ist ein Spezialfall des Zentriwinkelsatzes, wenn der Zentriwinkel 180° beträgt. Damit geht die Strecke $\overline{AB}$ durch den Mittelpunkt des Kreises und ist also ein Durchmesser des Kreises. Der Peripheriewinkel beträgt 90°, ist also ein rechter Winkel.

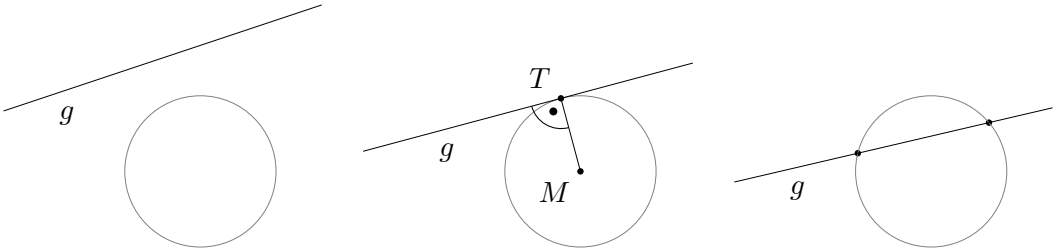


Satz des Thales: Wird über dem Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$ ein Halbkreis konstruiert und auf dem Halbkreis ein Punkt C gewählt, so ist $\angle ACB$ ein rechter Winkel.

3.5 Lage von Geraden bezüglich eines Kreises

Eine Gerade g hat immer eine von drei möglichen Lagen bezüglich eines Kreises. Sie kann

- den Kreis nicht berühren. Eine solche Gerade heisst **Passante** des Kreises.
- den Kreis in einem Punkt T berühren. In diesem Fall wird sie **Tangente** des Kreises genannt. Die Tangente steht senkrecht auf den Radius $\overline{MT}$.
- den Kreis in zwei Punkten schneiden. Dann ist sie eine **Sekante** des Kreises.

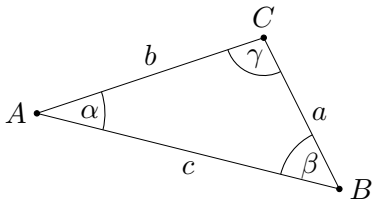


Passante Tangente Sekante

4 Vielecke

4.1 Dreiecke

Ein Dreieck wird durch drei Punkte A, B, C gebildet, welche durch Strecken verbunden werden, die **Seiten**. Die Seiten werden mit den Buchstaben a, b und c bezeichnet, die Winkel mit den griechischen Buchstaben α, β und γ.

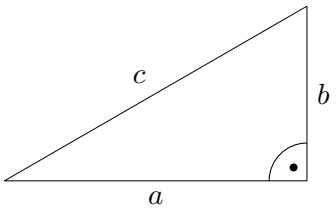


Innenwinkelsumme. Die Summe der Winkel des Dreiecks beträgt 180°:

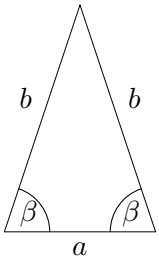
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Dreiecke mit speziellen Eigenschaften werden wie folgt bezeichnet:

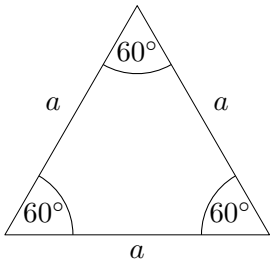
- **rechtwinklig**: Ein Winkel beträgt 90°.
- **gleichschenklig**: Zwei Seiten sind gleich lang (d.h. zwei Winkel sind gleich gross).
- **gleichseitig**: Alle Seiten sind gleich lang (d.h. alle Winkel sind gleich gross).



rechtwinklig



gleichschenklig



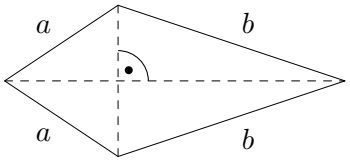
gleichseitig

4.2 Vierecke

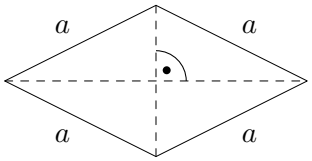
Vierecke mit speziellen Eigenschaften werden wie folgt bezeichnet:

- **Drachenviereck**: Je zwei benachbarte Seiten sind gleich lang.
- **Rhombus**: Alle Seiten sind gleich lang.
- **Trapez**: Zwei gegenüberliegende Seiten sind parallel zueinander.
- **Parallelogramm**: Je zwei gegenüberliegende Seiten sind parallel zueinander.
- **Rechteck**: Alle Winkel betragen 90°.
- **Quadrat**: Alle Winkel betragen 90° und alle Seiten sind gleich lang.

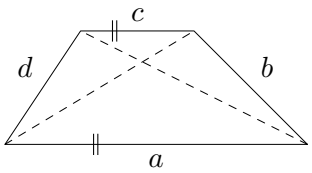
Bei Drachenviereck, Rhombus und Quadrat stehen die Diagonalen senkrecht aufeinander. Aus diesen Definitionen folgt, dass beispielsweise jedes Rechteck auch ein Parallelogramm und jedes Quadrat ein Rhombus ist.



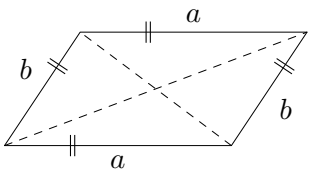
Drachenviereck



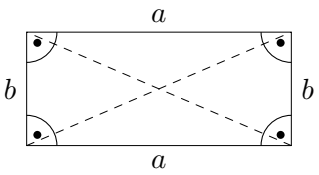
Rhombus



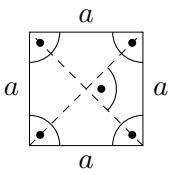
Trapez



Parallelogramm



Rechteck



Quadrat

4.3 Flächenberechnungen

Mit dem Flächeninhalt wird die Grösse einer Figur gemessen. Dabei wird die Fläche je nach Form der Figur unterschiedlich ermittelt.

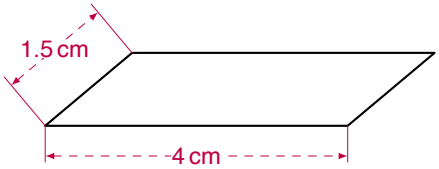
Rechteck. Der Flächeninhalt A eines Rechtecks mit der Länge a und Breite b ist

$$A = a \cdot b$$

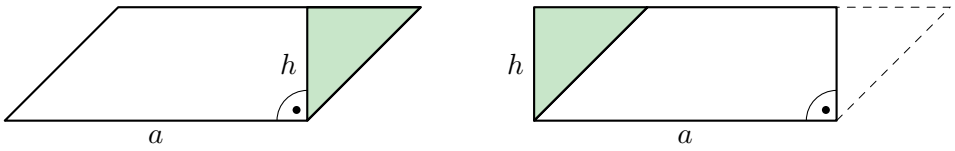


Ein Parallelogramm mit den gleichen Seitenlängen wie ein Rechteck hat offensichtlich eine kleinere Fläche als das Rechteck. Deshalb gilt die Flächenformel für das Rechteck nicht für Parallelogramme.



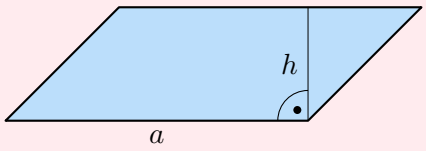


Aus einem Parallelogramm kann ein flächengleiches Rechteck konstruiert werden, indem ein Dreieck auf einer Seite abgeschnitten und auf der anderen Seite angesetzt wird.

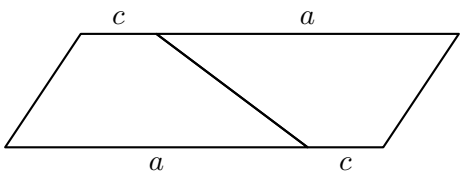


Parallelogramm. Der Flächeninhalt A eines Parallelogramms mit der Länge a und der Höhe h ist

$$A = a \cdot h$$

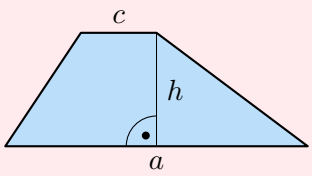


Aus zwei gleichen Trapezen kann ein Parallelogramm konstruiert werden, indem das eine Trapez um 180° gedreht wird.

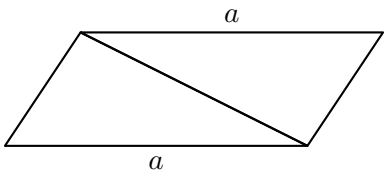


Trapez. Der Flächeninhalt A eines Trapezes mit den Längen a und c der parallelen Seiten sowie der Höhe h ist

$$A = \tfrac{1}{2} \cdot (a + c) \cdot h$$

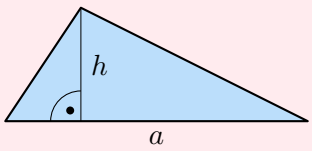


Aus zwei gleichen Dreiecken kann ein Parallelogramm konstruiert werden, indem das eine Dreieck um 180° gedreht wird.



Dreieck. Der Flächeninhalt A eines Dreieck mit der Seitenlänge a und der zugehörigen Höhe h_a ist

$$A = \tfrac{1}{2} \cdot a \cdot h_a$$



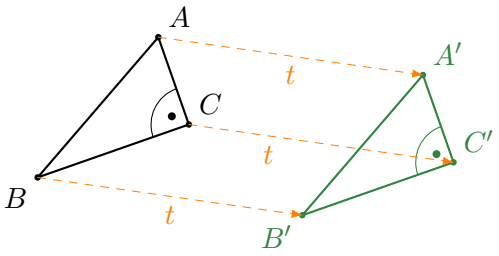
5 Abbildungen

Eine geometrische Abbildung überführt jeden Punkt P in einen anderen Punkt P', das **Bild**.

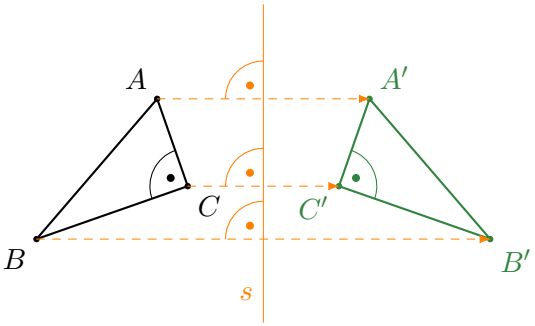
5.1 Verschiebung

Eine Verschiebung oder **Translation** ist eine geometrische Abbildung, bei welcher jeder Punkt um die gleiche Distanz t in die gleiche Richtung verschoben wird.

Die Verschiebung ist durch die Angabe eines Punkts A und seines Bildpunkts A' eindeutig definiert. Jeder andere Punkt P wird nun so abgebildet, dass die Strecke $\overline{PP'}$ gleich lang wie die Strecke $\overline{AA'}$ und parallel zu dieser ist.



Verschiebung / Translation



Achsenspiegelung

5.2 Achsenspiegelung

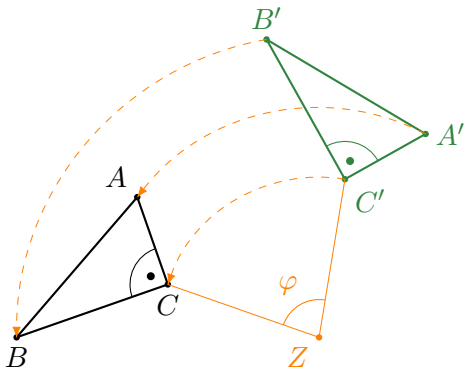
Eine Achsenspiegelung ist eine geometrische Abbildung, bei welcher jeder Punkt an einer Geraden, der **Spiegelachse** s gespiegelt wird. Das bedeutet, dass die Spiegelachse die Mittelsenkrechte der Strecke zwischen jedem Punkt P und seinem Spiegelpunkt P' bildet.

Eine Achsenspiegelung ist durch die Angabe der Spiegelgerade s eindeutig definiert.

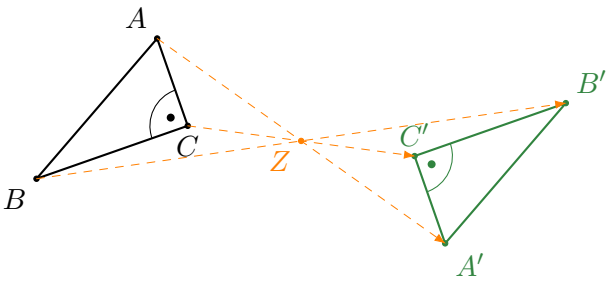
5.3 Drehung

Eine Drehung oder **Rotation** ist eine geometrische Abbildung, bei welcher jeder Punkt um einen bestimmten Winkel φ um das **Drehzentrum** Z gedreht wird.

Eine Drehung ist durch die Angabe des Zentrums Z und des Drehwinkels φ eindeutig definiert.



Drehung / Rotation



Punktspiegelung

5.4 Punktspiegelung

Eine Punktspiegelung ist eine geometrische Abbildung, bei welcher jeder Punkt an einem bestimmten Punkt, dem **Zentrum** Z gespiegelt wird. Das bedeutet, dass das Zentrum der Mittelpunkt der Strecke zwischen jedem Punkt P und seinem Spiegelpunkt P' bildet.

Eine Punktspiegelung ist gleichbedeutend mit einer Drehung von 180° um das Zentrum. Sie ist durch die Angabe des Zentrums Z eindeutig definiert.

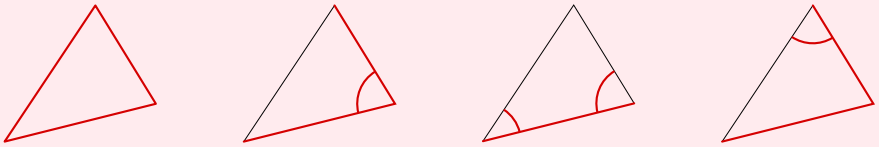
5.5 Kongruenzabbildungen

Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen sowie Kombinationen aus diesen Abbildungen werden Kongruenzabbildungen genannt. Figuren, welche durch eine Kongruenzabbildung aufeinander abgebildet werden können, heissen **kongruent**. Kongruenzabbildungen sind

- **geradentreu**, sie bilden Geraden auf Geraden ab.
- **winkeltreu**, sie bilden Winkel auf gleich grosse Winkel ab.
- **streckentreu**, sie bilden Strecken auf gleich lange Strecken ab.

Kongruenzsätze am Dreieck: Zwei Dreiecke sind kongruent, wenn

- alle drei Seitenlängen übereinstimmen **(SSS)**.
- zwei Seitenlängen und der eingeschlossene Winkel übereinstimmen **(SWS)**.
- eine Seitenlänge und die beiden anliegenden Winkel übereinstimmen **(WSW)**.
- zwei Seitenlängen und der der längeren Seite gegenüberliegende Winkel übereinstimmen **(SSW)**.

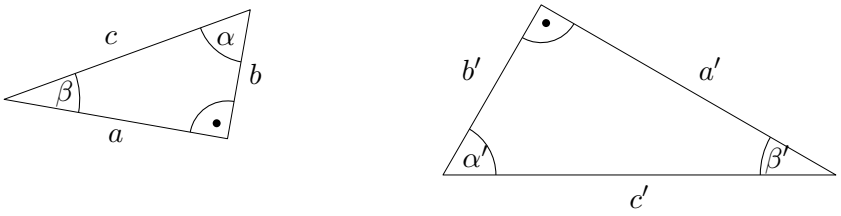


SSS SWS WSW SSW

6 Ähnlichkeit

6.1 Begriff

Werden Dinge vergrössert oder verkleinert, so ändern sich die Längen, die Winkel und die Proportionen bleiben jedoch gleich.



Ähnlichkeit. Zwei Figuren werden **ähnlich** genannt, wenn alle entsprechenden Winkel gleich sind und die Längen der entsprechenden Seiten das gleiche Verhältnis k zueinander haben.

$$k = \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} \qquad \alpha = \alpha' \qquad \beta = \beta'$$

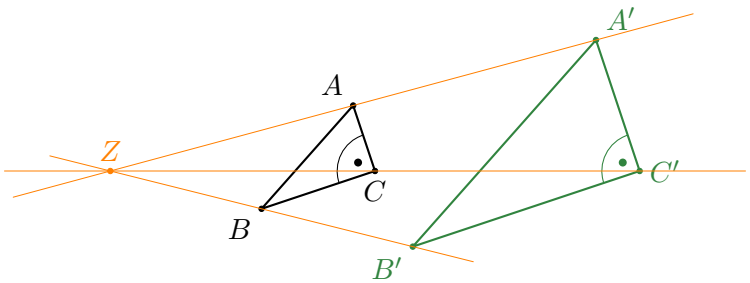
Dieses Verhältnis k heisst **Streckfaktor**.

6.2 Zentrische Streckung

Eine zentrische Streckung ist eine geometrische Abbildung, welche durch die Angabe eines **Zentrums** Z und eines **Streckfaktors** k eindeutig definiert ist. Dabei wird jeder Punkt P so auf P' abgebildet, dass die Strecke $\overline{ZP'}$ um den Faktor k länger ist als die Strecke $\overline{ZP}$. Mit anderen Worten: Das Verhältnis der Längen $|ZP'|$ und $|ZP|$ ist gleich k.

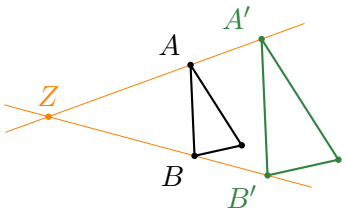
$$|ZP'| = k \cdot |ZP| \qquad k = \frac{|ZP'|}{|ZP|} = \frac{\text{Länge Bild}}{\text{Länge Original}}$$

Die Punkte P und P' liegen auf einer Gerade, welche durch Z geht.

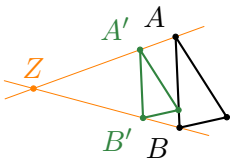


Zentrische Streckung mit dem Faktor $k = 2$.

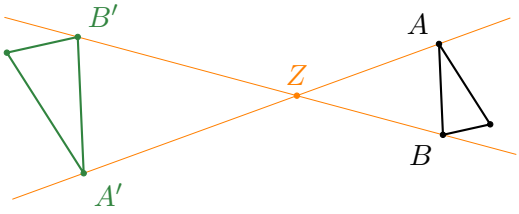
Wenn der Der Streckfaktor $k$negativ ist, befindet sich das Bild auf der anderen Seite des Streckzentrums Z. Ist der Streckfaktor grösser als 1 oder kleiner als –1, dann ist das Bild grösser als das Original. Liegt der Streckfaktor zwischen –1 und 1, dann ist das Bild kleiner.



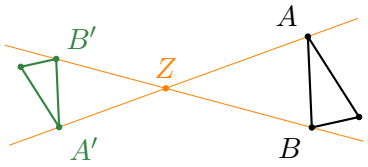
$k > 1$



$0 < k < 1$



$k < -1$



$-1 < k < 0$

Ausserdem gibt es folgende Sonderfälle beim Streckfaktor:

- Für $k = 1$ wird die Figur auf sich selbst abgebildet.
- Für $k = -1$ entsteht eine Punktspiegelung an Z.
- Für $k = 0$ ist die zentrische Streckung nicht definiert.

Durch eine zentrische Streckung entsteht immmer eine **ähnliche Figur**. Ausserdem ist das Bild einer Geraden immer parallel zum Original.

6.3 Ähnlichkeitsabbildungen

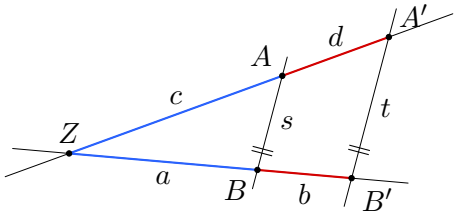
Werden die Kongruenzabbildungen aus dem vorherigen Kapitel um die zentrische Streckung erweitert, entstehen die Ähnlichkeitsabbildungen. Sie sind

- **geradentreu**, sie bilden Geraden auf Geraden ab.
- **winkeltreu**, sie bilden Winkel auf gleich grosse Winkel ab.

Aber Ähnlichkeitsabbildungen sind im Gegensatz zu den Kongruenzabbildungen nicht streckentreu.

6.4 Strahlensätze

Es werden zwei Punkte A und B betrachtet, welche durch eine zentrische Streckung mit Streckfaktor k auf die Punkte A' und B' abgebildet werden. Wegen der Eigenschaften der zentrischen Streckung sind die Geraden AB und $A'B'$ parallel.



Nun können folgende Streckenverhältnisse abgelesen werden, die alle den gleichen Streckfaktor k ergeben. Der Einfachheit halber werden verschiedene Streckenlängen durch Buchstaben abgekürzt.

$$k = \frac{|\overline{ZA'}|}{|\overline{ZA}|} = \frac{|\overline{ZB'}|}{|\overline{ZB}|} = \frac{|\overline{A'B'}|}{|\overline{AB}|} \qquad \Leftrightarrow \qquad k = \frac{c+d}{c} = \frac{a+b}{a} = \frac{t}{s}$$

Die erste Gleichheit kann wie folgt umgeformt werden:

$$\begin{array}{lrl|l} & \frac{c+d}{c} & = \frac{a+b}{a} & \cdot(ac) \\ \Leftrightarrow & a(c+d) & = c(a+b) & \text{ausmultiplizieren} \\ \Leftrightarrow & ac+ad & = ac+ab & -ac \\ \Leftrightarrow & ad & = bc & :(bd) \\ \Leftrightarrow & \frac{a}{b} & = \frac{c}{d} & \end{array}$$

Diese Form der Gleichheit wird erster Strahlensatz genannt.

Auch die zweite Gleichheit wird umgeformt:

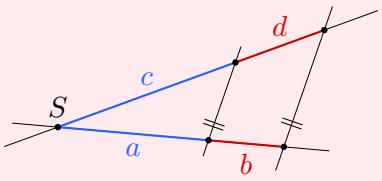
$$\begin{array}{lrl|l} & \frac{a+b}{a} & = \frac{t}{s} & \cdot(as) \\ \Leftrightarrow & s(a+b) & = at & :(a(a+b)) \\ \Leftrightarrow & \frac{s}{a} & = \frac{t}{a+b} & \end{array}$$

Diese Gleichung heisst zweiter Strahlensatz.

Strahlensätze. Werden zwei Geraden, welche sich im Punkt S schneiden, von zwei parallelen Geraden geschnitten, so gelten folgende Streckenverältnisse:

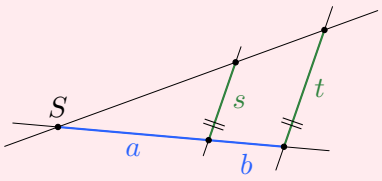
Erster Strahlensatz

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



Zweiter Strahlensatz

$$\frac{s}{a} = \frac{t}{a+b} \qquad \frac{s}{t} = \frac{a}{a+b}$$

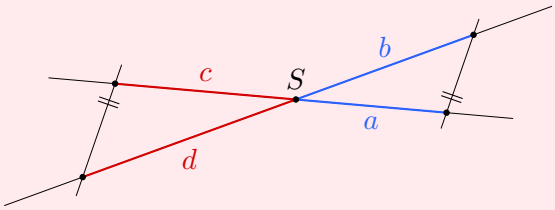


Die Strahlensätze gelten ebenfalls, wenn der Kreuzungspunkt S zwischen den beiden Parallelen liegt.

Strahlensätze. Werden zwei Geraden, welche sich im Punkt S schneiden, von zwei parallelen Geraden geschnitten, so gelten folgende Streckenverältnisse:

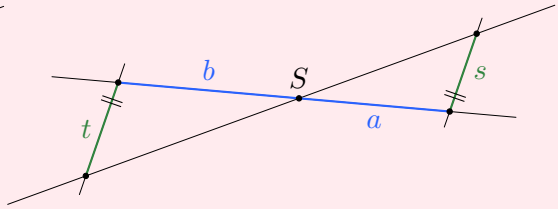
Erster Strahlensatz

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



Zweiter Strahlensatz

$$\frac{s}{a} = \frac{t}{b} \qquad \frac{s}{t} = \frac{a}{b}$$



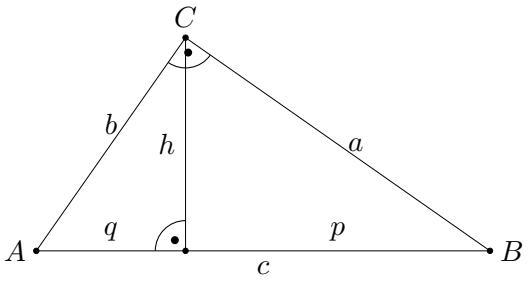
Bei den Strahlensätzen sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Streckenabschnitte auf der gleichen Gerade sind entweder nebeneinander (d.h. beide im Zähler oder im Nenner) oder übereinander (d.h. beide im gleichen Bruch) angeordnet.
- Beim zweiten Strahlensatz wird immer die Strecke bis zum Schnittpunkt S verwendet.

7 Satzgruppe des Pythagoras

7.1 Rechtwinkliges Dreieck

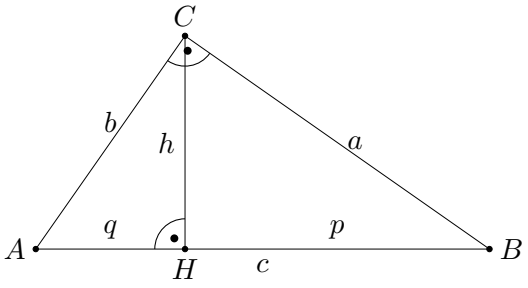
Ein Dreieck mit einem rechten Winkel ist ein rechtwinkliges Dreieck. Die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite c heisst **Hypotenuse**, die beiden anderen Seiten a und b werden **Katheten** genannt. Die Hypotenuse c wird durch die Höhe h in zwei Abschnitte p und q unterteilt.

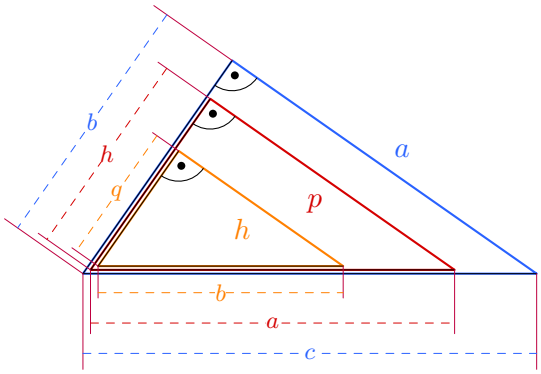


7.2 Herleitung aus den Strahlensätzen

Das rechtwinklige Dreieck $\triangle ABC$ wird durch die Höhe h in zwei Teildreiecke $\triangle BCH$ und $\triangle CAH$ aufgeteilt. Alle drei Dreiecke sind ähnlich zueinander.

Werden sie anders angeordnet, ist ersichtlich, wie sie durch eine zentrische Streckung aufeinander abgebildet werden können.





Mit den Strahlensätzen ergeben sich daraus die folgenden Seitenverhältnisse:

$$\frac{a}{p} = \frac{c}{a} \qquad \frac{b}{q} = \frac{c}{b} \qquad \frac{h}{p} = \frac{q}{h}$$

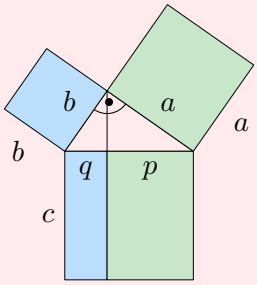
Durch einfache Umformung ergeben sich aus diesen Seitenverhältnissen folgende Gleichungen:

$$a^2 = c \cdot p \qquad b^2 = c \cdot q \qquad h^2 = p \cdot q$$

Die ersten zwei Gleichungen bilden den Kathetensatz des Euklid.

Kathetensatz. Die Verlängerung der Höhe in einem rechtwinkligen Dreieck teilt das Hypotenusenquadrat in zwei Rechtecke. Diese haben die gleiche Fläche wie das Quadrate über der entsprechenden Kathete.

$$a^2 = c \cdot p$$
$$b^2 = c \cdot q$$

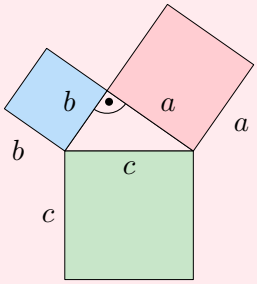


Durch Addition der beiden Gleichungen des Kathetensatzes ergibt sich sofort der Satz des Pythagoras.

$$a^2 + b^2 = c \cdot p + c \cdot q = c \cdot (p + q) = c \cdot c = c^2$$

Satz des Pythagoras. In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Fläche des Quadrats über der Hypotenuse gleich der Summe der Flächen der Quadrate über den Katheten.

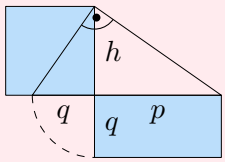
$$a^2 + b^2 = c^2$$



Die letzte der drei hergeleiteten Gleichungen ist als Höhensatz des Euklid bekannt.

Höhensatz. Das Quadrat über der Höhe h eines rechtwinkligen Dreiecks hat die gleiche Fläche wie das Rechteck, welches aus den Hypotenusenabschnitten p und q gebildet wird.

$$h^2 = p \cdot q$$



Pythagoreische Tripel sind natürliche Zahlen (a, b, c), für welche $a^2 + b^2 = c^2$ gilt. Sie werden gerne für Mathematikaufgaben verwendet, damit die Schüler:innen die Wurzel ohne Taschenrechner bestimmen können. Einige Beispiele sind:

$$(3, 4, 5) \quad (6, 8, 10) \quad (9, 12, 15) \quad (12, 16, 20) \quad (5, 12, 13) \quad (10, 24, 26) \quad (8, 15, 17)$$