

# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

## Was sind Schrägbilder und welchen Zweck haben sie?

Durch ein Schrägbild wird auf einer ebenen Fläche (z.B. Blatt Papier) ein Körper räumlich dargestellt (räumliche Perspektive des Körpers).

Es gibt sehr viele Methoden der perspektivischen Darstellung (z.B. isometrische, dimetrische Perspektive, Vogelperspektive oder Kavalierperspektive, um nur einige zu nennen). Ich beschränke mich hier auf die Kavalierperspektive, ein in Realschulen übliches Verfahren.

## Welche Körper kommen für die Schrägbilddarstellung infrage?

Grundsätzlich können alle Körper dargestellt werden. Wir beschränken uns hier auf Prismen und Pyramiden mit verschiedenen Grundflächen.

## Wie wird das Schrägbild eines Körpers gezeichnet?

Jeder dieser Körper hat eine Grundfläche. Die Grundfläche wird zunächst in **wahrer Größe** auf das Blatt gezeichnet. Allerdings hat man beim Zeichnen darauf zu achten, wie die Grundfläche auf der Blattebene positioniert wird. Meistens ist vorgegeben welche Kante oder Symmetrielinie auf der Rissachse liegen soll. Die Rissachse ist eine Hilfslinie. Alle auf ihr liegenden Punkte werden nicht verändert; es sind sog. Fixpunkte. Die Rissachse wird auch Schrägbildachse genannt.

Von den Punkten aus, die nicht auf der Rissachse liegen, fällt man das Lot (Senkrechte) auf die Rissachse.

Durch diese Schnittpunkte des Lotes mit der Rissachse wird nun der Verzerrungswinkel  $\omega$  angetragen.

Zuletzt wird noch der Verkürzungsfaktor  $q$  benötigt. Er bestimmt, mit welchem Faktor die wahren Längen, die in die Blattebene hineinlaufen, verkürzt werden. Der Verkürzungsfaktor ist zum Beispiel  $q = 0,5$  oder  $q = 0,7$ .

Dazu muss die Lotstrecke mit dem Verkürzungsfaktor  $q$  multipliziert und diese Länge auf dem Schenkel des Verzerrungswinkels angetragen werden. Nun kann die neue (verzerrte) Grundfläche gezeichnet werden.

Dort wo zur Grundfläche senkrechte Körperkanten vorhanden sind, werden diese in wahrer Länge gezeichnet.

Bei Pyramiden können keine senkrechten Kanten angetragen werden, hier muss man die Pyramidenhöhe einzeichnen und von der Spitze aus die Kanten zur Grundfläche ziehen.

# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

An einem Beispiel wird die Vorgehensweise dargestellt.

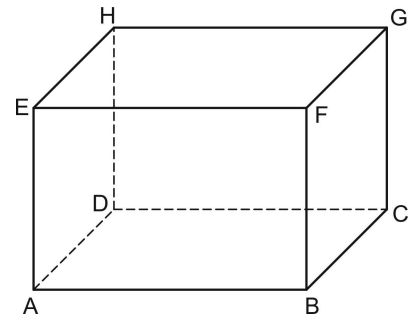
## Aufgabe:

Zeichne das Schrägbild eines Quaders ABCDEFGH

mit  $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 5 \text{ cm}$ ,  $\overline{AE} = 4 \text{ cm}$ .

Der Verzerrungswinkel ist  $\omega = 45^\circ$ , der Verkürzungsfaktor ist  $q = 0,5$ .

Die Kante [CD] soll auf der Rissachse s liegen.



<p>Zunächst ist die Rissachse s und die Grundfläche A'B'CD des Quaders in <b>wahrer Größe</b> zu zeichnen. Die Strecke [CD] liegt auf der Rissachse.</p> <p>Die Punkte, die nicht auf der Rissachse liegen, erhalten einen Strich (A' bzw. B').</p>	
<p>Grundsätzlich ist von allen Punkten die nicht auf der Schrägbildachse liegen ein Lot zu fällen. [A'D] sowie [B'C] stehen bereits senkrecht auf der Rissachse, d.h. das Lot ist bereits vorhanden.</p> <p>In den Lotfußpunkten D und C ist jeweils der Schenkel des Verzerrungswinkels <math>\omega</math> anzutragen (hier <math>45^\circ</math>). Wichtig ist zu wissen, dass der Winkel stets von der Rissachse aus angetragen wird und zwar links herum.</p>	
<p>Im nächsten Schritt werden die Lote = Streckenlängen [A'D] sowie [B'C] mit dem Verkürzungsfaktor <math>q = 0,5</math> multipliziert und die verkürzte Länge (hier 2,5 cm) wird von der Rissachse aus auf den Schenkeln der Winkel <math>\omega</math> angetragen. Man erhält die Strecken [AD] und [BC] sowie [AB]. Das Parallelogramm ABCD ist die verzerrte Grundfläche des Quaders.</p>	
<p>Im letzten Schritt werden in den Punkten ABCD die senkrechten Kanten des Quaders in wahrer Länge (hier 4 cm) gezeichnet. Damit erhält man die Punkte EFGH der Deckfläche. Bei einem Quader sind Grundfläche und Deckfläche deckungsgleich. Diejenigen Kanten, die im Hintergrund liegen, die also vom Körper verdeckt sind, können gestrichelt gezeichnet werden. In unserem Fall sind dies die Kanten [AD], [CD] und [DH]. Dadurch verbessert sich der räumliche Eindruck.</p>	

# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

Ein weiteres Beispiel

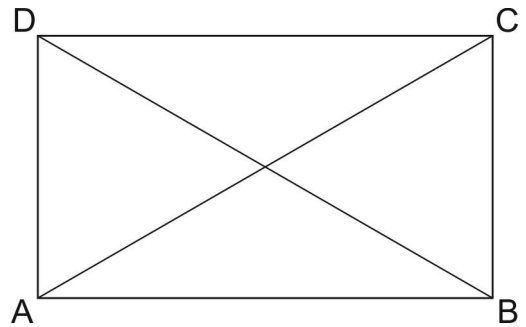
## Aufgabe:

Es ist das Schrägbild eines geraden Prismas mit rechteckiger Grundfläche ABCD zu konstruieren. Die Rechteckdiagonale AC soll auf der Schrägbildachse (Rissachse) liegen. Der Verzerrungswinkel  $\omega$  betrage  $60^\circ$  und der Verkürzungsfaktor  $q$  sei 0,5.

Ich stelle hier den Konstruktionsvorgang in ausführlichen Schritten dar.

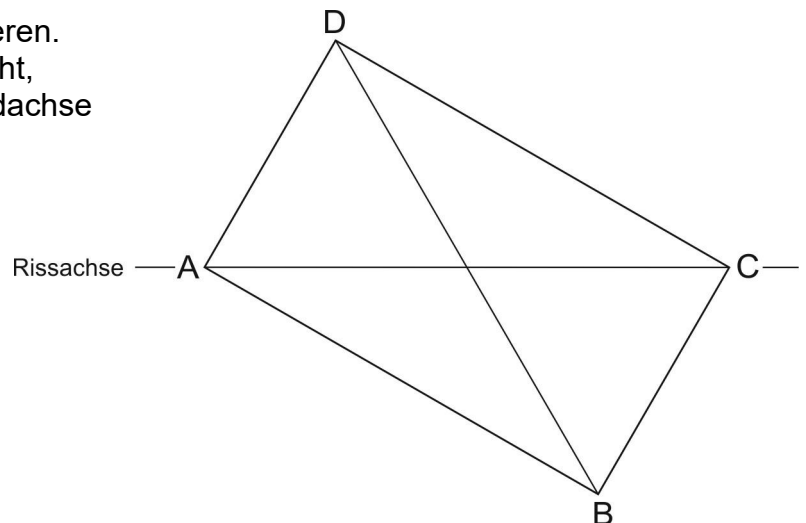
Das gegebene Rechteck ist im ersten Bild zu sehen.

In dieser Lage könnte es zunächst (separat) gezeichnet werden, um die Länge der Diagonalen festzulegen.



Das Rechteck ist gedreht zu konstruieren. Die Diagonale AC liegt nun waagerecht, da diese Diagonale mit der Schrägbildachse zusammenfallen soll.

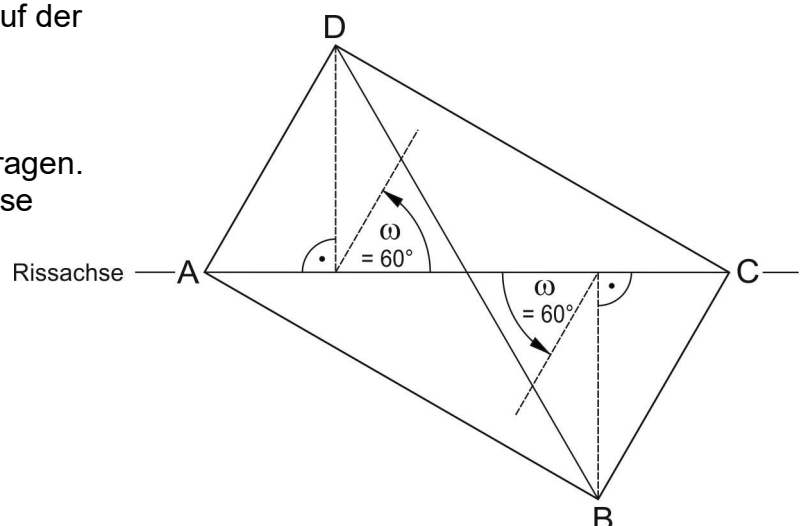
Die Schrägbildachse liegt im Allgemeinen immer waagerecht auf der Zeichenfläche.



Von allen Eckpunkten aus, die nicht auf der Rissachse liegen (hier B und D) ist das Lot auf die Rissachse zu fällen.

In diesen Lotfußpunkten wird nun der Verzerrungswinkel  $\omega$  (hier  $60^\circ$ ) angetragen.

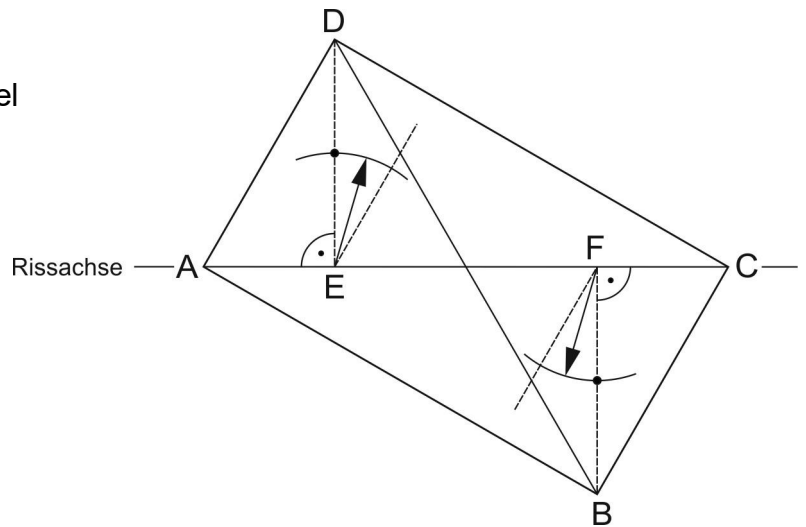
Der Winkel ist immer von der Rissachse ausgehend links herum (entgegen dem Uhrzeigersinn) anzutragen.



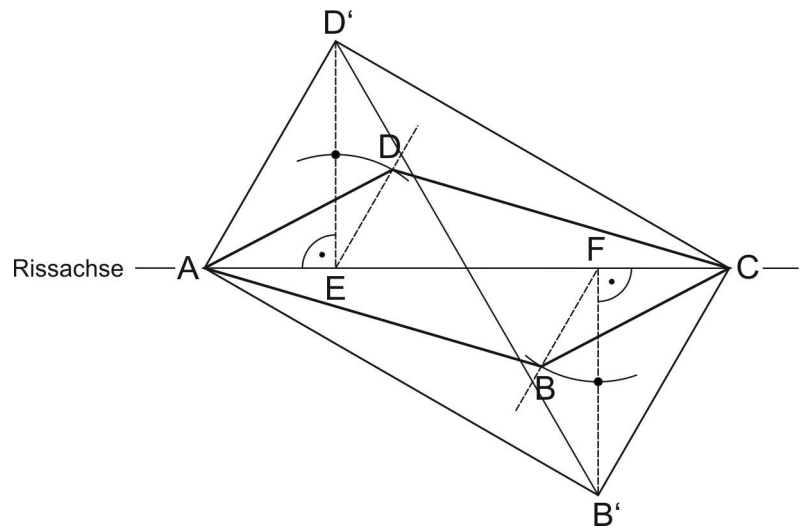
# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

Die Strecken [ED] und [FB] sind nun zu halbieren (wegen  $q = 0,5$ ); diese halben Strecken werden mit dem Zirkel auf den Schenkel des Verzerrungswinkels ( $60^\circ$ ) übertragen.

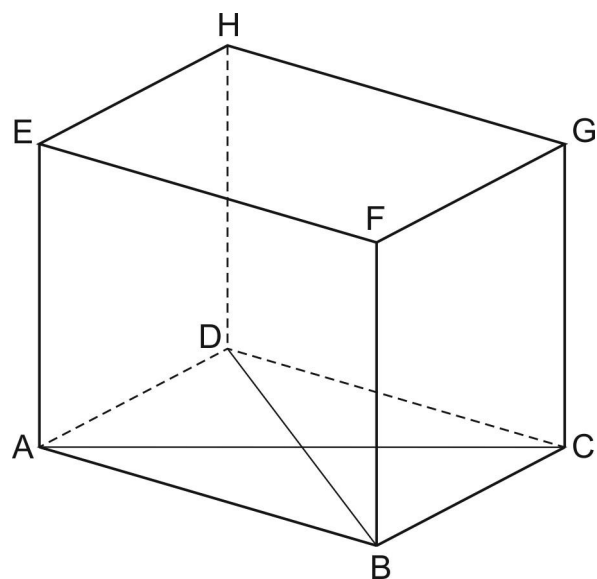


Diese Punkte (hier mit B' und D') bezeichnet, ergeben zusammen mit A und C das verzerrte Rechteck.



Ich lasse nun alle Konstruktionslinien, die nicht benötigt werden, weg, so dass nur noch das Parallelogramm ABCD (das verzerrte Rechteck) zu sehen ist. In den Eckpunkten ABCD wird die wahre Höhe des Prismas angetragen.

Zuletzt wird die Deckfläche EFGH gezeichnet. Das Prisma in Schrägbildarstellung ist nun fertig.



# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

## Aufgaben

1. Gegeben ist der Quader ABCDEFGH mit  $\overline{AB} = 9 \text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 7 \text{ cm}$  und  $\overline{AE} = 5 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild des Quaders. Die Kante CD soll auf der Rissachse liegen. Für die Zeichnung:  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ .
2. Ein Quader ABCDEFGH ist festgelegt durch die Kantenlängen  $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$ ;  $\overline{BC} = 8 \text{ cm}$ ;  $\overline{AE} = 5 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 60^\circ$ . Die Diagonale AC soll auf der Schrägbildachse liegen.
3. Das rechtwinklige Dreieck ABC mit den Katheten  $\overline{AC} = 8 \text{ cm}$  und  $\overline{BC} = 6 \text{ cm}$  ist Grundfläche eines Prismas ABCDEF mit  $\overline{AD} = 7 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$  so dass die Seite [CA] auf der Schrägbildachse liegt.
4. Die Raute ABCD mit  $\overline{AC} = 10 \text{ cm}$  und  $\overline{BD} = 8 \text{ cm}$  ist Grundfläche eines geraden Prismas ABCDEFGH mit der Höhe  $\overline{AE} = 8 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild des Prismas mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ ; [AC] soll dabei auf der Schrägbildachse liegen.
5. Die Grundfläche eines 8 cm hohen, regulären (regelmäßigen) Prismas ist ein gleichseitiges Dreieck mit der Seitenlänge  $a = 5 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild des Prismas mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 60^\circ$ . Eine Dreiecksseite soll dabei auf der Schrägbildachse liegen.
6. Ein gerades Prisma mit der Höhe 9 cm hat ein reguläres (regelmäßiges) Sechseck mit jeweils 5 cm langen Seiten als Grundfläche. Zeichne ein Schrägbild des Prismas für  $\omega = 45^\circ$  und  $q = 0,5$ . Eine Diagonale des Sechsecks soll dabei auf der Rissachse liegen.
7. Das Quadrat ABCD mit der Seitenlänge 7 cm ist Grundfläche einer geraden Pyramide ABCDS mit der Höhe  $h = 8 \text{ cm}$ . S ist die Pyramidenspitze. Fertige ein Schrägbild der Pyramide ABCDS an. Für die Zeichnung:  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ .

# Schrägbilder zeichnen

Klassen 8 bis 10

8. Die Raute ABCD mit den Diagonalenlängen  $\overline{AC} = 12 \text{ cm}$  und  $\overline{BD} = 8 \text{ cm}$  ist die Grundfläche einer geraden Pyramide ABCDS mit der Höhe  $\overline{MS} = 8 \text{ cm}$ . Dabei ist M Schnittpunkt der Diagonalen [AC] und [BD]. S ist die Pyramidenspitze. Zeichne ein Schrägbild der Pyramide ABCDS mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ , wobei [AC] auf der Schrägbildachse liegen soll.
9. Das gleichschenklige Trapez ABCD mit den Grundseiten  $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$  und  $\overline{CD} = 5 \text{ cm}$  ist die Grundfläche einer Pyramide ABCDS, deren Spitze S senkrecht über dem Mittelpunkt M der Seite  $\overline{AB}$  liegt. Die Trapezhöhe ist 4 cm und die Pyramidenhöhe ist  $h = \overline{MS} = 6 \text{ cm}$ . Zeichne die Grundfläche ABCD und darauf aufbauend ein Schrägbild der Pyramide ABCDS. Die Schrägbildachse (Rissachse) soll durch die Symmetrieachse des Trapezes verlaufen. Für die Zeichnung:  $q = 0,5$ ;  $\omega = 30^\circ$ ;
10. Das gleichseitige Dreieck ABC mit  $a = 7 \text{ cm}$  ist Grundfläche einer geraden Pyramide ABCS. M ist der Mittelpunkt von  $\overline{AC}$ . Der Fußpunkt der Pyramidenhöhe h liegt im Schnittpunkt der Höhenlinien des Dreiecks ABC. Zeichne ein Schrägbild der Pyramide mit MB als Schrägbildachse,  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ . Für die Zeichnung:  $h = 8 \text{ cm}$ .
11. Das Quadrat ABCD mit der Diagonalenlänge 10 cm ist die Grundfläche einer Pyramide ABCDS. Die Spitze S der Pyramide liegt senkrecht über dem Eckpunkt A des Quadrats. Die Pyramidenhöhe ist  $\overline{AS} = 8 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild der Pyramide ABCDS. [AC] soll auf der Schrägbildachse liegen. Für die Zeichnung:  $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ .
12. Das gleichseitige Dreieck ABC mit der Seitenlänge  $2a$  bildet die Grundfläche der Pyramide ABCS, deren Spitze S senkrecht über A mit  $\overline{SA} = 1,5a$  liegt. Zeichne von der Pyramide ABCS mit  $a = 4 \text{ cm}$  ein Schrägbild ( $q = 0,5$ ;  $\omega = 45^\circ$ ). Die Symmetrieachse AE des Dreiecks ABC mit  $E \in [BC]$  soll Rissachse sein.
13. Gegeben ist das Tetraeder ABCD mit der Kantenlänge  $a = 10 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild des Tetraeders mit  $q = 0,5$ ;  $\omega = 60^\circ$  und AB als Rissachse. Für die Tetraederhöhe gilt  $h = \frac{a}{3}\sqrt{6}$ .
14. Gegeben ist das Tetraeder ABCD mit der Kantenlänge  $a = 8 \text{ cm}$ . Zeichne ein Schrägbild des Tetraeders. Für die Zeichnung:  $q = 0,5$ ;  $\omega = 60^\circ$ ; AC ist Rissachse