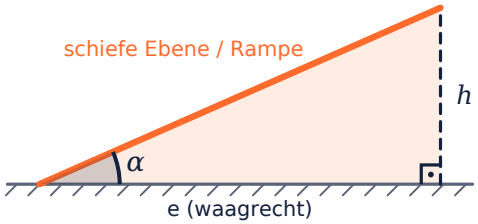
Der Neigungswinkel

Wie steil ist das Dach, die Rampe oder die Straße? Den Neigungswinkel berechnen.

Was ist ein Neigungswinkel?

Der Neigungswinkel α gibt an, wie steil eine Strecke, eine Fläche oder eine Gerade gegenüber der Waagrechten geneigt ist – zum Beispiel ein Dach, eine Rampe oder eine Straße.



Neigungswinkel α gegenüber der Waagrechten

$$\tan\alpha = \frac{h}{e} \qquad \sin\alpha = \mathrm{h/s} \qquad \cos\alpha = \frac{e}{s}$$

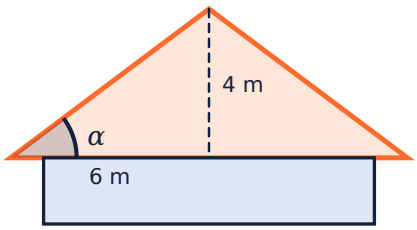
h ... Höhenunterschied, e ... waagrechte Länge, s ... schräge Länge

Neigung in Prozent

Im Straßenbau gibt man die Neigung meist in Prozent an: Höhenunterschied pro 100 m waagrecht. Der Prozentwert ist $\tan\alpha \cdot 100$.

$$p = \tan\alpha \cdot 100\% \qquad \alpha = \arctan\left(\frac{p}{100}\right)$$

Dachneigung



Dach mit 4 m Höhe und 6 m halber Breite

Beim Satteldach rechnet man mit der halben Hausbreite: $\tan\alpha = \frac{4}{6} \rightarrow \alpha \approx 33{,}69°$.

Neigungswinkel im Raum

Der Neigungswinkel einer Geraden gegen eine Ebene ist der Winkel zwischen der Geraden und ihrer Projektion in die Ebene. Beispiel Würfel: Die Raumdiagonale ist gegen die Grundfläche $um\arctan\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \approx 35{,}26°$ geneigt.

Gerade im Koordinatensystem: Bei $y = kx + d$ gilt $\tan\alpha = |k|$.

Beispiele

Beispiel 1: Dachneigung

Ein Satteldach ist 4 m hoch, das Haus 12 m breit.

$\tan\alpha = \frac{4}{6} \;\rightarrow\; \alpha \approx 33{,}69^\circ$

Beispiel 2: Barrierefreie Rampe

Eine Rollstuhlrampe darf höchstens 6 % Neigung haben.

$\alpha = \arctan 0{,}06 \approx$ 3,43°

Typische Fehler

- Beim Dach mit der ganzen statt der halben Breite rechnen.
- Prozent und Grad verwechseln (6 % sind nicht 6°!).
- Schräge und waagrechte Länge vertauschen.

Übungsaufgaben

Aufgabe	Lösung
Eine 6 m lange Leiter lehnt an einer Wand, ihr Fuß steht 1,5 m von der Wand entfernt. Neigungswinkel gegen den Boden?	$\cos\alpha = \frac{1{,}5}{6} \;\rightarrow\; \alpha \approx 75{,}52^\circ$
Ein Dach hat 30° Neigung, die halbe Hausbreite ist 5 m. Wie hoch ist das Dach?	$h = 5 \cdot \tan 30^\circ \approx 2{,}89\,\text{m}$
Unter welchem Winkel ist die Gerade $y = -0{,}4x + 2$ geneigt?	$\tan\alpha = 0{,}4 \;\rightarrow\; \alpha \approx 21{,}80^\circ$ (fallend)
Eine Rampe soll 1,2 m Höhe mit höchstens 6 % überwinden. Wie lang muss sie waagrecht mindestens sein?	$e = \frac{1{,}2}{0{,}06} = 20\,\text{m}$
Ein Quader ist 4 m × 3 m × 12 m hoch. Unter welchem Winkel ist die Raumdiagonale gegen die Grundfläche geneigt?	Grundflächendiagonale 5 m; $\tan\alpha = \frac{12}{5} \;\rightarrow\; \alpha \approx 67{,}38^\circ$