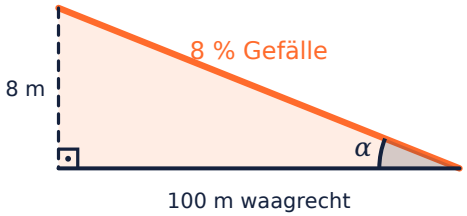
Das Gefälle

Was 8 % auf dem Verkehrsschild bedeuten – und wie man Prozent und Grad umrechnet.

Was ist ein Gefälle?

Das Gefälle gibt an, wie stark etwas abfällt. Man nennt den Höhenunterschied pro 100 m waagrechter Strecke – also in Prozent. Geht es bergauf, spricht man von Steigung; die Rechnung ist dieselbe.



8 % Gefälle bedeuten 8 m Höhenunterschied auf 100 m waagrecht

$$p = \frac{h}{e} \cdot 100\%$$

h ... Höhenunterschied, e ... waagrechte Entfernung (nicht die schräge!)

Umrechnung in Grad

Das Verhältnis h/e ist genau der Tangens des Neigungswinkels:

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

Gefälle	Winkel
5 %	$\approx 2{,}86°$
10 %	$\approx 5{,}71°$
20 %	$\approx 11{,}31°$
50 %	$\approx 26{,}57°$
100 %	45°

Achtung: 100 % Gefälle sind nicht senkrecht, sondern 45° – denn dann ist der Höhenunterschied gleich der waagrechten Strecke.

Promille

Bei Bahnstrecken und Kanälen verwendet man oft Promille (‰): Höhenunterschied pro 1 000 m. $25‰ = 2{,}5\%$.

Beispiele

Beispiel 1: Straße

Eine Straße fällt auf 450 m waagrechter Strecke um 36 m.

$p = \frac{36}{450} \cdot 100\% =$ 8 %; $\alpha = \arctan 0{,}08 \approx 4{,}57°$

Beispiel 2: Abwasserleitung

Eine Leitung braucht 2 % Gefälle und ist 15 m lang (waagrecht).

$h = 15 \cdot 0{,}02 =$ 0,30 m

Typische Fehler

- Prozent mit Grad gleichsetzen.
- Mit der schrägen statt der waagrechten Strecke rechnen.
- Glauben, 100 % seien senkrecht.

Übungsaufgaben

Aufgabe	Lösung
Rechne 12 % Gefälle in Grad um.	$\alpha = \arctan 0{,}12 \approx 6{,}84°$
Eine Straße ist um 10° geneigt. Wie viel Prozent sind das?	$\tan 10° \cdot 100\% \approx 17{,}63\%$
Eine Straße hat 15 % Gefälle auf 2 km waagrechter Strecke. Höhenunterschied?	$2000 \cdot 0{,}15 = 300\,\text{m}$
Eine Bahnstrecke hat 25 ‰ Steigung. Wie viel Prozent und Grad sind das?	2,5 %; $\arctan 0{,}025 \approx 1{,}43°$
Welchem Winkel entsprechen 100 %?	45°