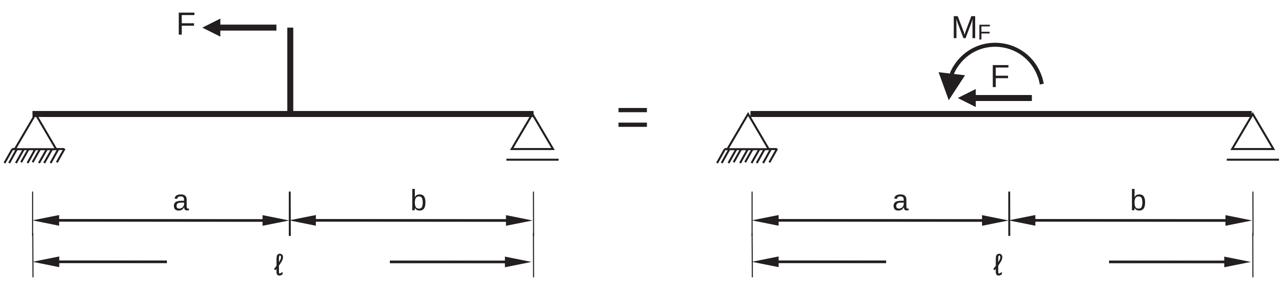
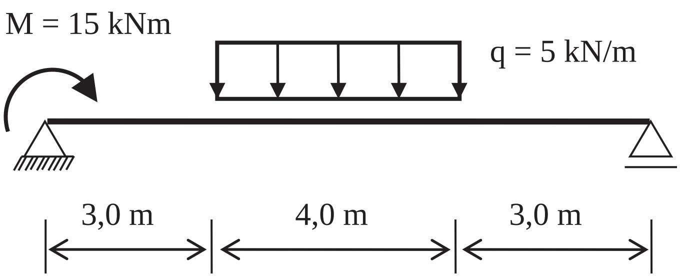
► Momentenbelastung im Träger:



Beispiel A.5.5: Balken mit Momentenbelastung

Ges.: a) ALR

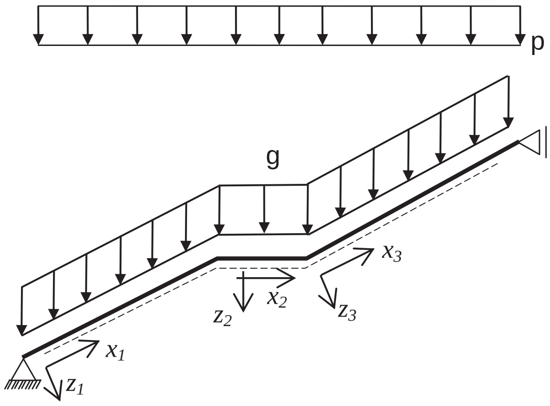
b) Verlauf der Schnittgrößen



A.5.8 Geneigte Träger

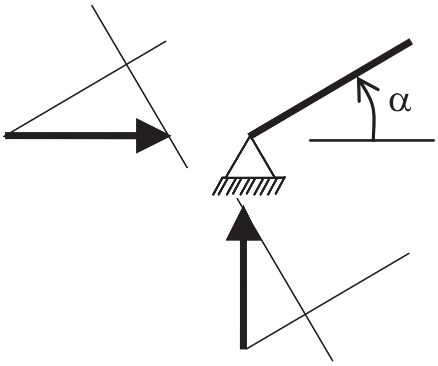
Geneigte Träger kommen z. B. bei Treppen und Dachkonstruktionen vor.

Das **lokale** Koordinatensystem von schrägen Balken ist ebenfalls schräg orientiert, so dass die x-Achse der Stabachse entspricht. Die Schnittgrößen N und V erhalten demzufolge ebenfalls eine gedrehte Orientierung. Für das Biegemoment M ist der Winkel des Stabes ohne Bedeutung.

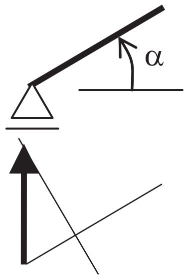


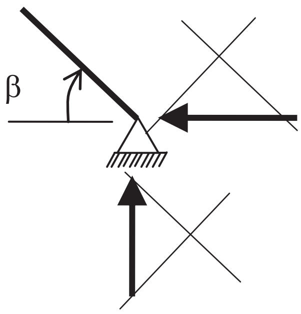
Umrechnung von Auflagerkräften und Einzellasten

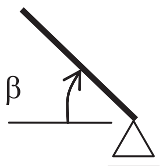
Da die Auflagerkräfte in der Regel entsprechend den horizontalen und vertikalen Richtungen des globalen Koordinatensystems berechnet werden, ist das erste zu lösende Problem die Umrechnung der Auflagerkräfte in die schräge Richtung der Schnittgrößen.
Dies erfolgt vorteilhaft durch Bilden des Gleichgewichts am Auflagerknoten in Richtung der unbekannten Schnittgrößen:



Dies lässt sich auch auf andere Lagertypen anwenden und verallgemeinern. Voraussetzung für die Anwendung der Formeln ist jedoch, dass sowohl die Auflagerkräfte, das lokale Koordinatensystem und der Winkel in der gleichen Richtung definiert sind!

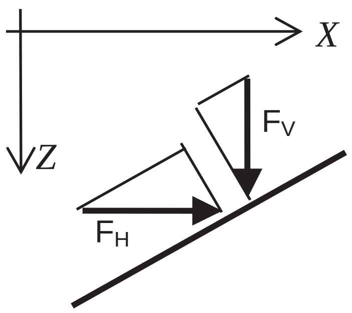




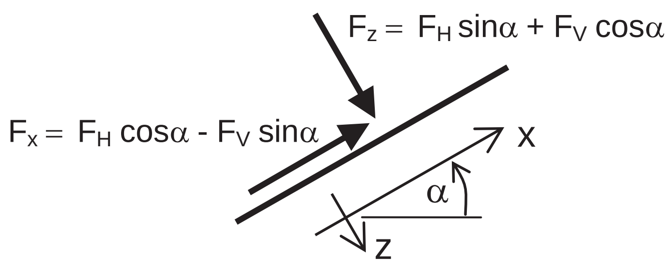


Für die Schnittgrößenberechnung werden alle Lasten in die Komponenten des lokalen Koordinatensystems zerlegt. Für die Drehung zweier orthogonaler Kräfte in eine andere Richtung gilt allgemein:

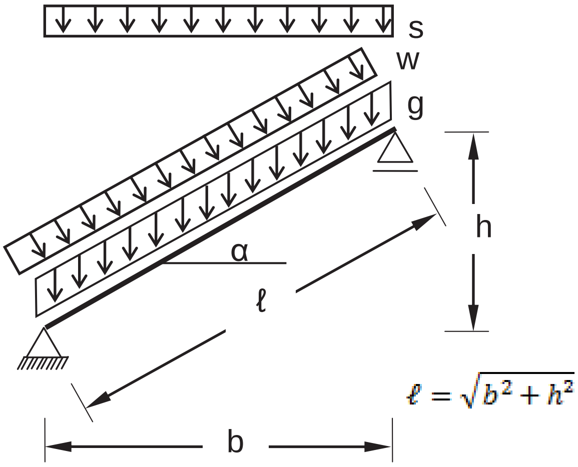
Lasten gegeben im globalen Koordinatensystem X-Z:



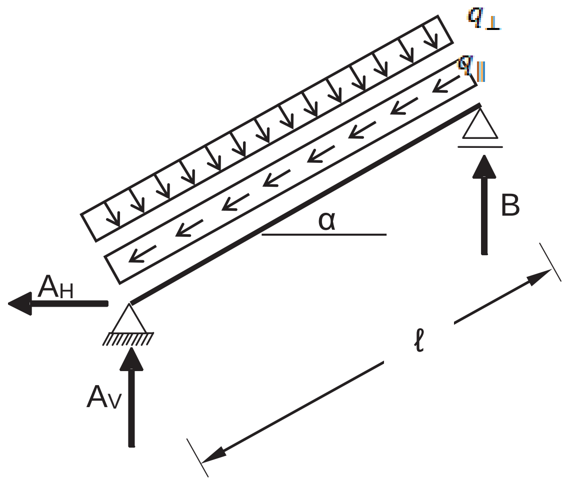
Gleiche Wirkung im lokalen Koordinatensystem x-z:



Dachsparren mit Streckenlasten aus Eigengewicht, Schnee und Wind



Die Belastung wird in Anteile rechtwinklig und parallel zur Stabachse umgerechnet (vgl. Kapitel 2):



Aus Lastfall Eigengewicht g: $g_\perp = g \cdot \cos\alpha$, $g_\parallel = g \cdot \sin\alpha$

Aus Lastfall Wind w: $w_\perp = w$, $w_\parallel = 0$

Aus Lastfall Schnee s: $s_\perp = s \cdot (cos\alpha)^2$, $s_\parallel = s \cdot \cos\alpha \cdot sin\alpha$

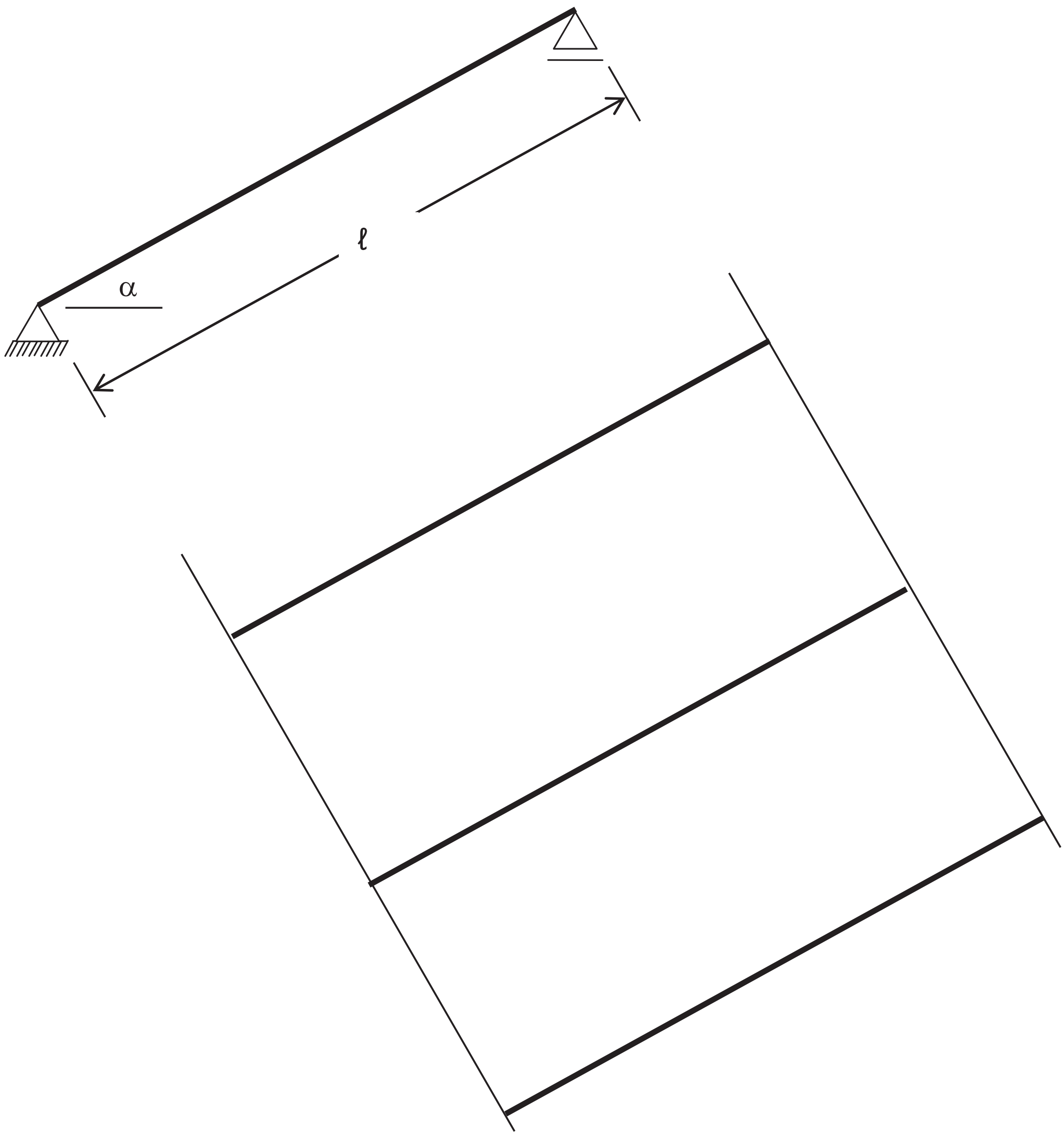
Man erhält als Gesamtbelastung senkrecht zur Stabachse:

$$q_\perp = w_\perp + g_\perp + s_\perp = w + g \cdot \cos\alpha + s \cdot (cos\alpha)^2$$

und als Gesamtbelastung parallel zur Stabachse:

$$q_\parallel = w_\parallel + g_\parallel + s_\parallel = 0 + g \cdot \sin\alpha + s \cdot \cos\alpha \cdot sin\alpha$$

Schnittgrößenverlauf:



Für die Konstruktion der Normalkraftlinie ist stets die Lastkomponente $q_{\parallel}$ heranzuziehen. Für V und M ist $q_{\perp}$ maßgebend. Der Stich der eingehängten Momentenparabel ist immer mit $\mathbf{q_{\perp}}$ und der **schrägen Länge ℓ** des Trägers zu berechnen!