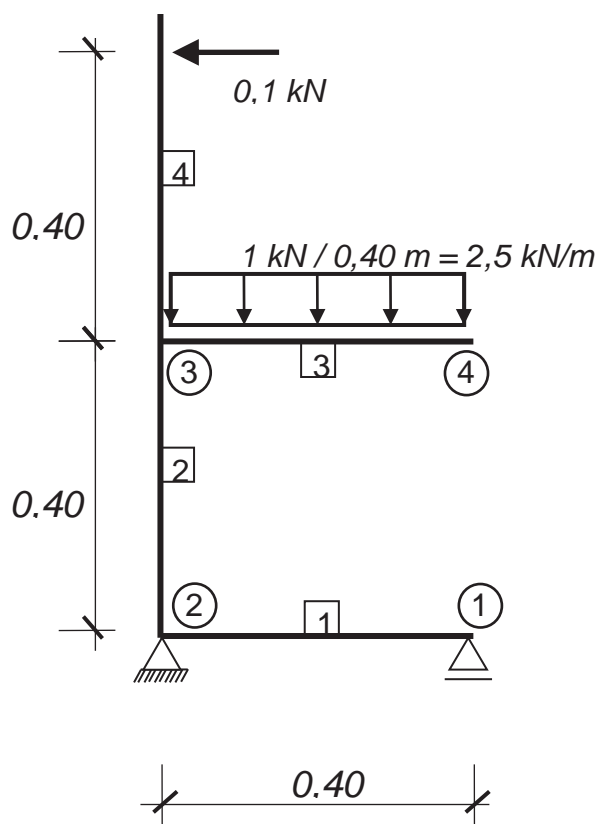


### A.5.9 Rahmen

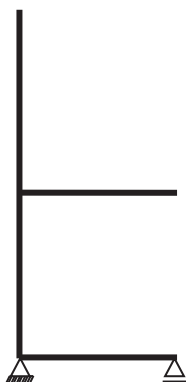
Rahmen sind geknickte Träger, die meist Knickwinkel von etwa  $90^\circ$  aufweisen. Die senkrechten Stäbe bezeichnet man als Stütze oder Stiel, die waagrechten (oder leicht geneigten) Stäbe als Riegel. Rahmen werden häufig zur Aussteifung eingesetzt, d.h. sie müssen sowohl vertikale Lasten (Eigengewicht, Verkehrslasten) als auch horizontale Windlasten abtragen. Dies gilt für Bauwerke (z.B. Hallenkonstruktionen) genauso wie für Möbel (Tische, Stühle, Regale).

Die Berechnung erfolgt analog zu A.5.8

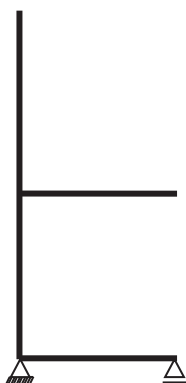
Beispiel: Stahlrohrgestell eines Stuhles



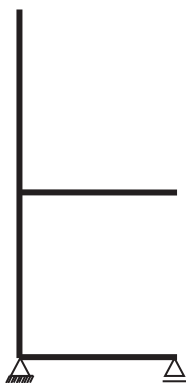
► Schnittgrößen am Knoten 2-rechts



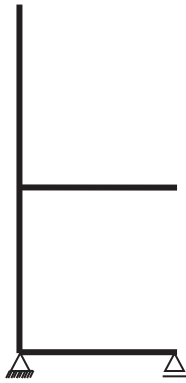
► Schnittgrößen am Knoten 3-oben



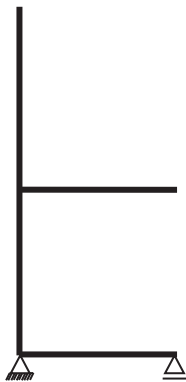
► Schnittgrößen am Knoten 3-rechts

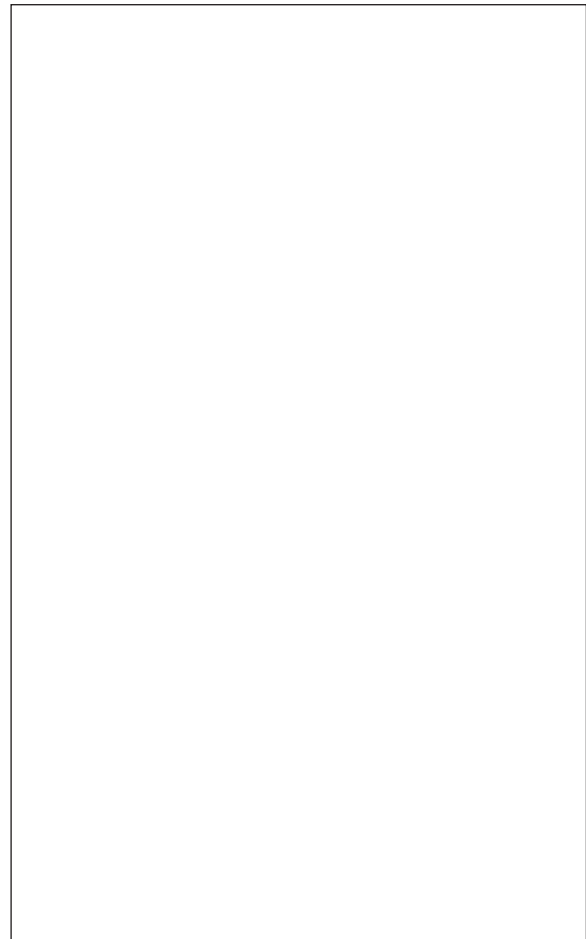


► Schnittgrößen am Knoten 2-oben



► Schnittgrößen am Knoten 3-unten



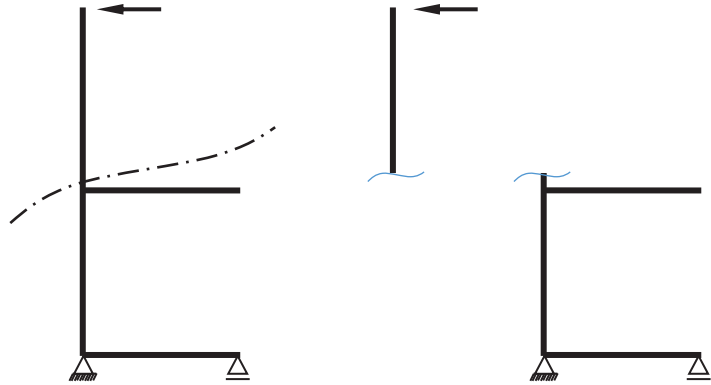


### Zusammenfassung:

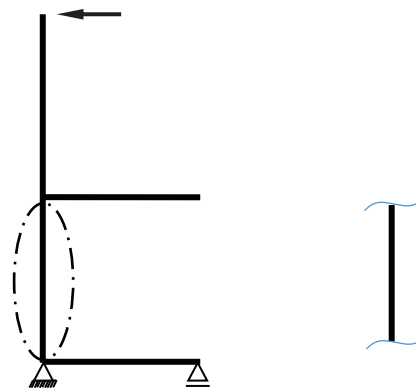
Für die Berechnung der Knotenwerte der Schnittgrößen  $N$ ,  $V$  und  $M$  müssen Schnitte geführt werden.

Für die Schnitfführung gibt es 3 Möglichkeiten:

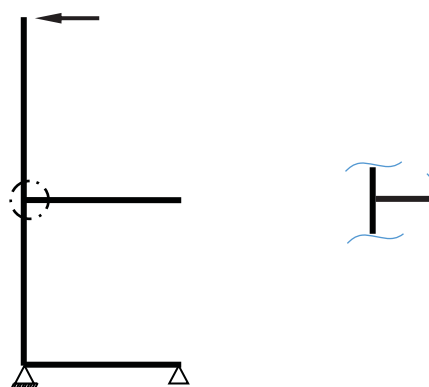
1. System in 2 Teile schneiden



2. Stab aus dem System heraustrennen

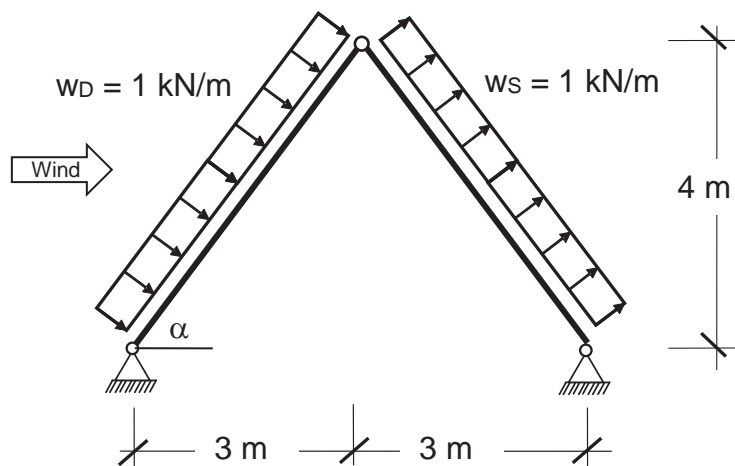


3. Knoten aus dem System heraustrennen

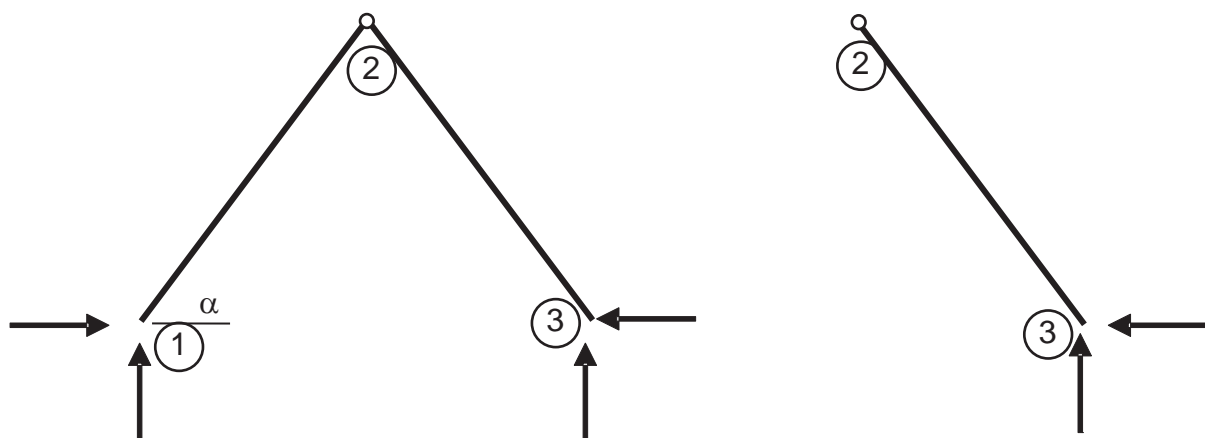


Bei den Varianten 2 und 3 dürfen nur die Werte eines der freigeschnittenen Schnittufer unbekannt sein.

**Beispiel: Sparrendach unter Windlast:**



Für die Berechnung der Auflagerkräfte wird hier von der Lastumordnung für Windlasten Gebrauch gemacht (vgl. Kap. 2).



Auflagerreaktionen:

$$\sum M_A = 0 \rightarrow B_V =$$

$$\sum V = 0 \rightarrow A_V =$$

$$\sum M_{2, \text{rechts}} = 0 \rightarrow B_H =$$

$$\sum H = 0 \rightarrow A_H =$$

Schnittgrößen am Auflager A:

$$N_1 = -A_V \cdot \sin \alpha - A_H \cdot \cos \alpha =$$

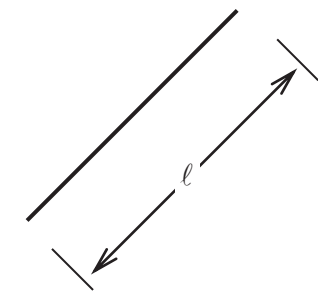
$$V_1 = A_V \cdot \cos \alpha - A_H \cdot \sin \alpha =$$

Schnittgrößen am Auflager B:

$$N_3 = -B_V \cdot \sin \alpha - B_H \cdot \cos \alpha =$$

$$V_3 = -B_V \cdot \cos \alpha + B_H \cdot \sin \alpha =$$

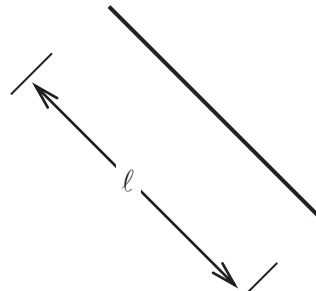
Schnittgrößen links vom Gelenk  
(GG an Stab 1):



$$N_{2,li} = N_1$$

$$V_{2,li} = V_1 - w_D \cdot \ell$$

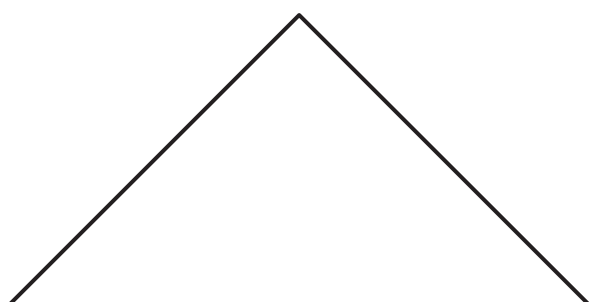
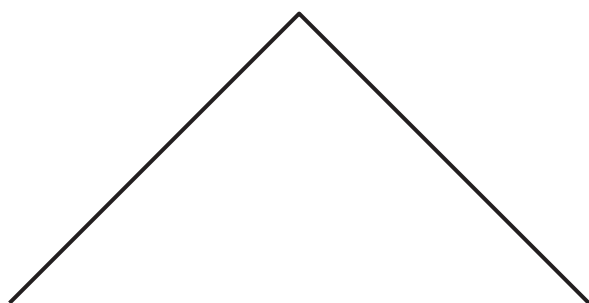
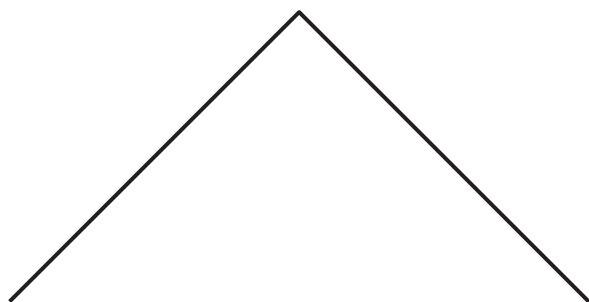
Schnittgrößen rechts vom Gelenk  
(GG an Stab 2):



$$N_{2,re} = N_3$$

$$V_{2,re} = V_3 - w_S \cdot \ell$$

Schnittgrößenverlauf





### A.5.11 Gerberträger und zusammengesetzte Tragwerke

Ebenfalls statisch bestimmt sind die sog. Gerberträger, benannt nach dem Münchner Bauunternehmer und Ingenieur Gerber. Durch die gezielte Anordnung der Balkenstöße (= Gelenke) konnte er den Momentenverlauf so beeinflussen, so dass sich eine wirtschaftlich gleichmäßige Ausnutzung der Balken ergab.

Gelenkige Stöße sind – insbesondere bei Montagearbeiten auf der Baustelle – in Holz und Stahl einfacher und billiger herzustellen als biegesteife Stöße.

An den Gelenken treten keine Biegemomente auf. Die Normalkräfte und Querkräfte werden als vertikale und horizontale Gelenkkkräfte durch das Gelenk übertragen. Kennt man alle Auflagerkräfte (Berechnung am Teilsystem), so kann man in der Regel relativ einfach die Schnittkraftlinien konstruieren.

Beispiel – vgl. A.3.2 (Berechnung der ALR):

