

A.5 Schnittgrößen von ebenen Stabtragwerken

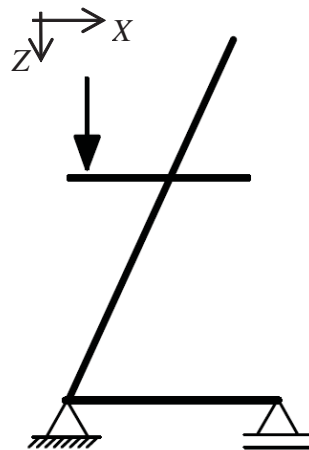
A.5.1 Begriffe und Definitionen

Schnittgrößen sind die inneren Kräfte in den Balken. Im Gegensatz zum Fachwerk, bei dem nur Normalkräfte (Zug- und Druckkräfte) auftreten, gibt es im allg. Fall auch Querkräfte und Biegemomente. Daraus kann man die Beanspruchungen, d.h. die Spannungen im Balken berechnen und den Balken dimensionieren (Siehe Teil B). Die Schnittgrößen werden mit dem Schnittprinzip sichtbar gemacht: Zerlegt man ein Tragwerk in zwei Teile, so entstehen zwei Schnitthuften, an denen jeweils eine Normalkraft N , eine Querkraft V und ein Biegemoment M angreifen. Schnittgrößen treten also immer paarweise entgegengesetzt auf.

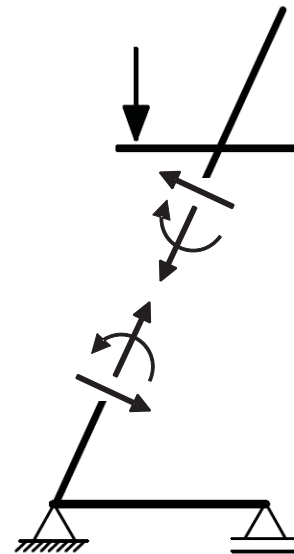
Reale Konstruktion



► Statisches System



► Freischneiden



Systemachse = Schwerachse der Stäbe = lokale x-Achse

N Normalkraft parallel zur Stabachse Zug: $N > 0$, Druck: $N < 0$

V Querkraft senkrecht zur Stabachse

M Biegemoment (Drehvektor senkrecht zur Ebene)

Die Bezugsachse für diese Kräfte ist immer der Schwerpunkt des geschnittenen Querschnitts. Dies entspricht der lokalen x-Achse des Stabes.

Vorzeichendefinition

Für das ganze System wird ein **globales Koordinatensystem** X-Z (Großbuchstaben) festgelegt. Jeder Stab erhält zudem ein eigenes **lokales Koordinatensystem** x-z (Kleinbuchstaben). Die x-Achse ist dabei die Systemlinie des Stabes.

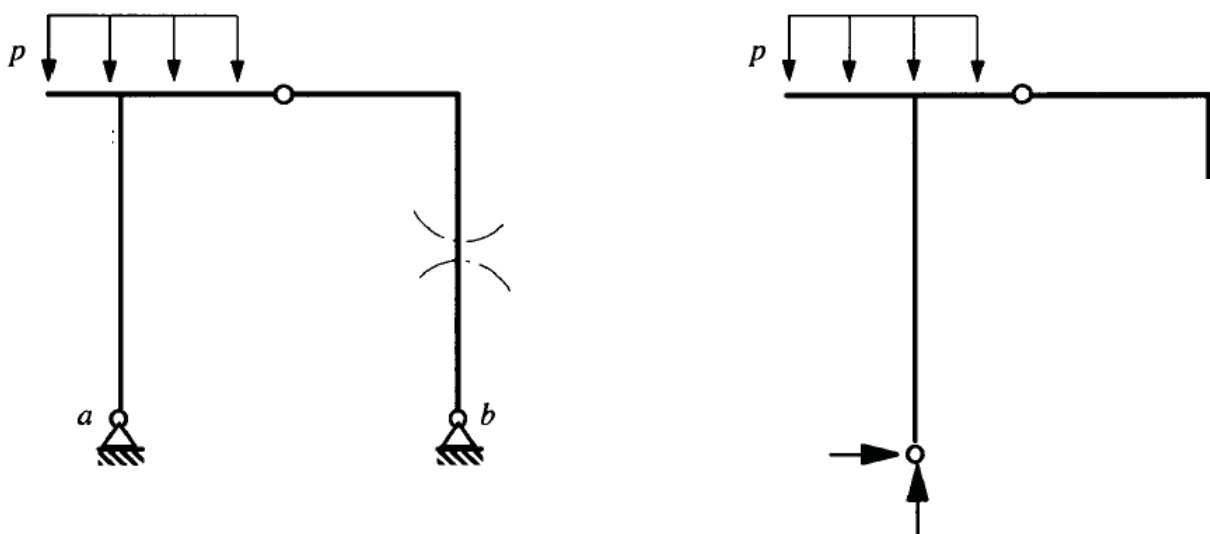
Als Symbol wird oft nur eine gestrichelte Linie verwendet. Diejenige Seite eines Stabes, auf der diese gestrichelte Linie eingezeichnet ist, wird als positive Faser bezeichnet und zeigt die positive z-Seite an.

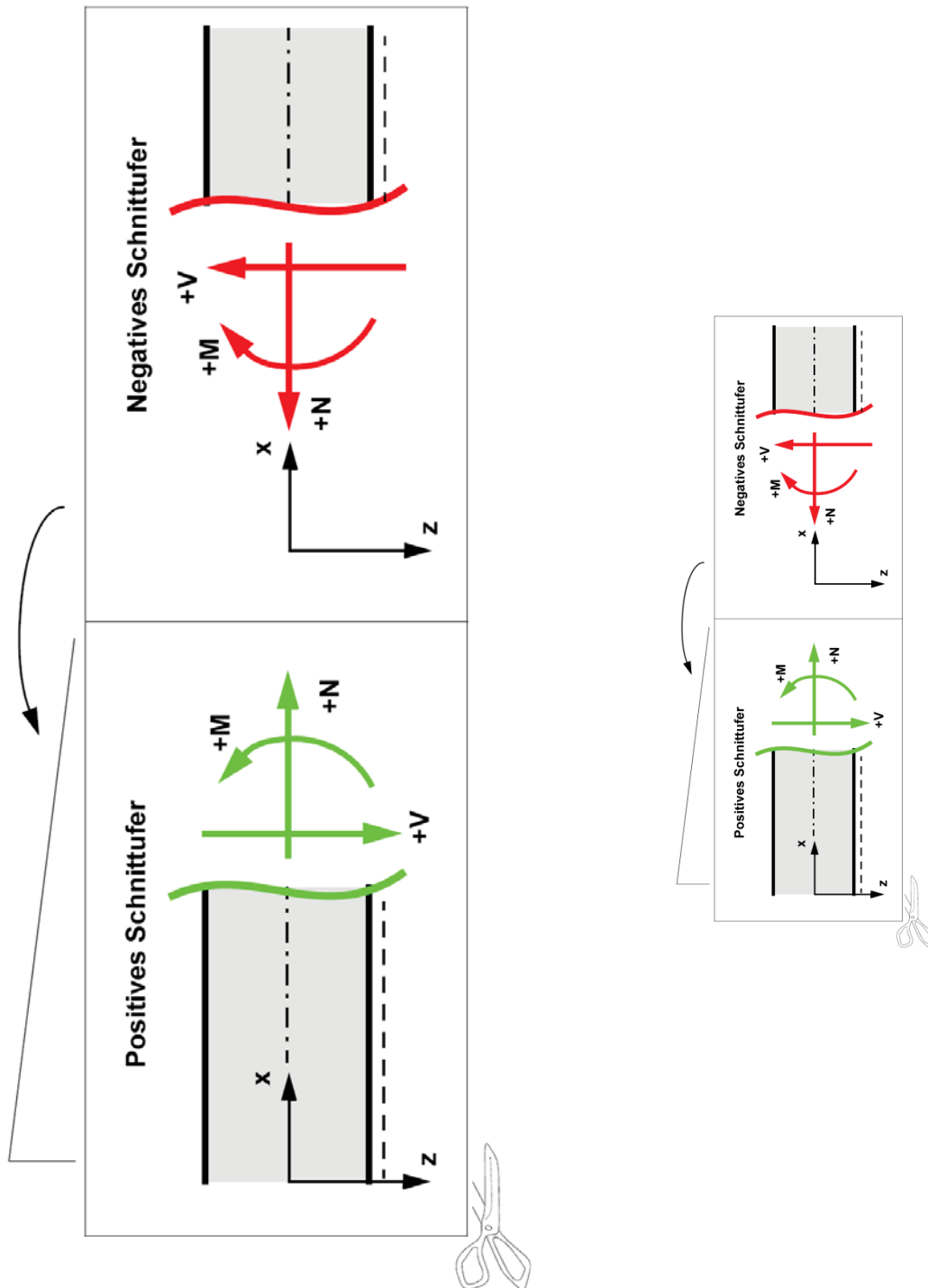
Unter dem **positiven Schnittufer** versteht man diejenige Schnittfläche, aus der die lokale x -Achse herausragt. Am positiven Schnittufer ist die positive Wirkungsrichtung der Schnittgrößen definiert. Da die Schnittgrößen stets paarweise auftreten, ist die positive Wirkungsrichtung am gegenüberliegenden negativen Schnittufer entgegengesetzt.



- **Positive Normalkräfte N** sind Zugkräfte und zeigen stets aus dem Schnittufer heraus.
- **Positive Querkräfte V** zeigen am positiven Schnittufer in positive z -Richtung, entsprechend am negativen Schnittufer in die negative z -Richtung. Früher wurde die Querkraft in Deutschland mit Q bezeichnet.
- **Positive Biegemomente M** zeigen als Drehvektor am positiven Schnittufer in die pos. y -Richtung (deshalb auch oft die Bezeichnung M_y). Positive Biegemomente erzeugen Zugspannungen auf der positiven z -Seite des Balkens.

Beispiel zur positiven Schnittgrößendefinition:



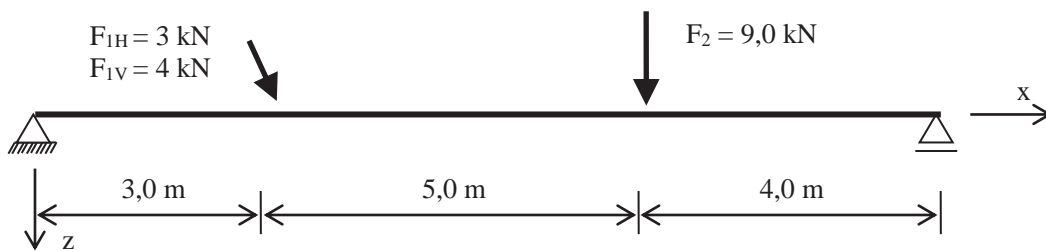


A.5.2 Berechnung der Schnittgrößen

Vorgehen:

- Bestimmung der Auflagerreaktionen.
- Wahl der Stelle im Tragwerk, an der die Schnittgrößen berechnet werden sollen
- Schnittführung und Antragen der positiven Schnittgrößen
- 3 Gleichgewichtsbedingungen an einer der beiden Tragwerkshälften → N, V, M.

Beispiel A.5.1: Einfeldträger mit Einzellasten



► ALR: $A_H = 3,0 \text{ kN}$
 $A_V = 6,0 \text{ kN}$
 $B = 7,0 \text{ kN}$

► Schnitte in den einzelnen Abschnitten führen, GG bilden → Tafel

► Grafische Darstellung: Verlauf der Schnittgrößen

