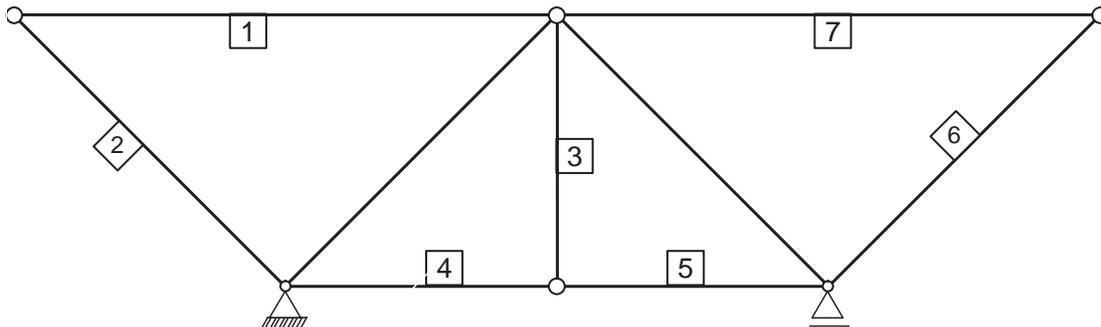


### A.4.5 Nullstäbe

Nullstäbe sind Fachwerkstäbe, die aufgrund der speziellen Gegebenheiten keine Kräfte aufnehmen.

Nullstäbe können über Regeln ohne Berechnung erkannt werden. Dies ist allerdings nicht zwingend notwendig, sondern dient der Zeitersparnis. Bei einer Berechnung erhält man für diese Stäbe das Ergebnis  $N = 0$ .

#### Beispiel:



#### Nullstabregeln

a) An einem Knoten mit **zwei** Stäben, an dem **keine** Lasten oder ALR angreifen, gilt:

→

b) An einem Knoten mit **drei** Stäben, an dem **keine** Lasten oder ALR angreifen, gilt **wenn** zwei der drei Stäbe auf einer Geraden liegen:

→

c) An einem Knoten mit **zwei** Stäben, an dem **eine** Last oder ALR genau in Richtung eines der beiden Stäbe angreift, gilt:

→

### A.4.6 Ritter'sches Schnittverfahren

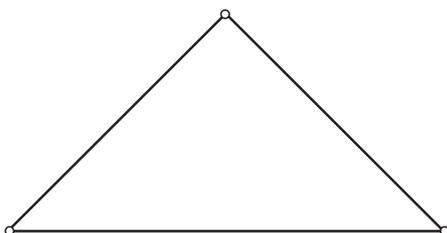
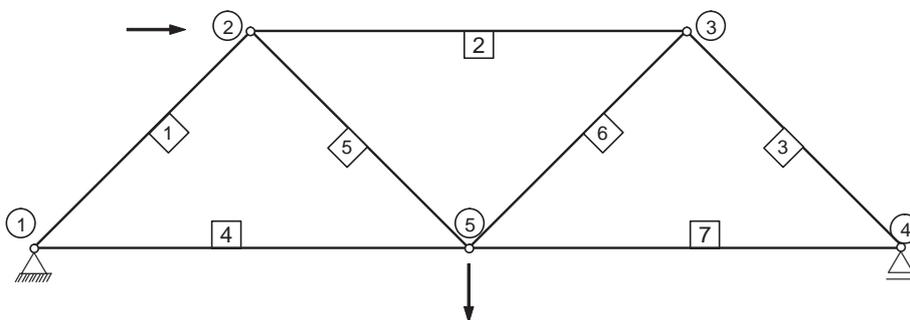
Das Ritter'sche Schnittverfahren dient insbesondere zur Ermittlung bzw. Kontrolle einzelner Stabkräfte im Inneren eines Fachwerkes.

Vorgehen:

- Auflagerkräfte ermitteln
- Ritter-Schnitt durch das gesamte Fachwerk führen, so dass
  - der gesuchte Stab durchgeschnitten wird
  - insgesamt nicht mehr als drei Stäbe durchgeschnitten werden
- Gleichgewicht an einer der beiden Tragwerkshälften bilden (i.d.R.  $\sum M = 0$ , Drehpunkt ist der Knoten, an dem sich die nicht gesuchten, geschnittenen Stäbe treffen)

Anmerkung: Ein Ritterschnitt nach diesen Regeln ist nicht bei allen denkbaren Fachwerken möglich.

**Beispiel:**



#### **A.4.7 Zusammenfassung**

Folgende Lösungsmethoden für Fachwerke sind nun bekannt:

→ Zeichnerische Methoden:

Knoten-Gleichgewicht (einzelne Kraftecke)

(Der „Cremona-Plan“ ist eine ähnliche Lösungsmethode, die aber hier nicht behandelt wird)

→ Rechnerische Methoden:

Knoten-Gleichgewicht (für die Berechnung aller Stabkräfte)

Ritter-Schnitt (zur Berechnung/Kontrolle einzelner ausgewählter Stäbe)

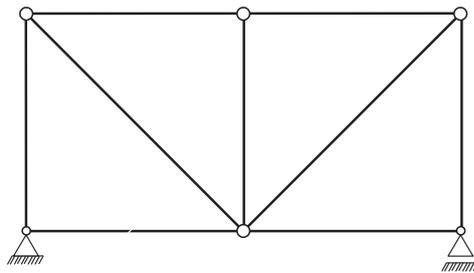
## A.4.8 Sonderfälle

### A.4.8.1 Knoten mit Exzentrizitäten



### A.4.8.2 Streckenlasten

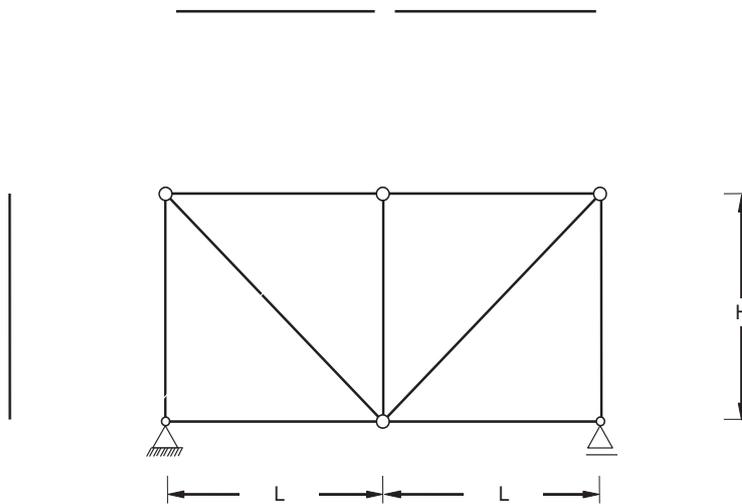
Beim „idealen“ Fachwerk gibt es nur Knotenlasten. In der Praxis treten immer auch Streckenlasten auf.



Um weiterhin das Fachwerk wie gewohnt berechnen zu können, werden die Streckenlasten in äquivalenten Knotenlasten umgerechnet.

Vorgehen:

- Belastete Stäbe als Einfeldträger betrachten
- Die ALR dieser Träger als Knotenlasten auf das Fachwerk aufbringen
- Am nun idealen Fachwerk wie gewohnt die Normalkräfte ausrechnen
- In den belasteten Stäben entstehen zusätzlich Querkräfte und Biegemomente. Diese können auch am Ersatzmodell Einfeldträger bestimmt werden (vgl. Kap. 5)

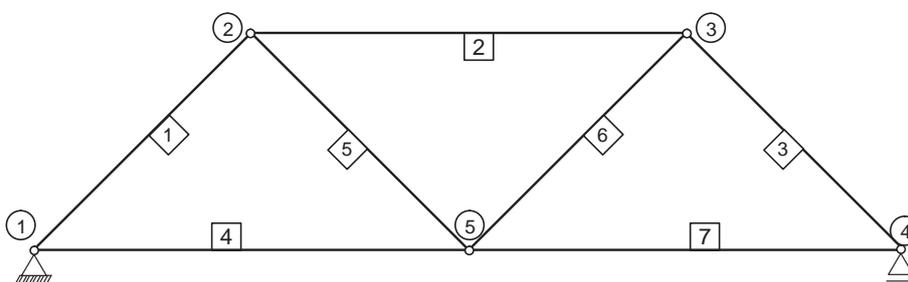


### A.4.8.3 Symmetrie

Symmetrisch aufgebaute Fachwerke erhalten unter folgenden Voraussetzungen symmetrische Kräfte:

- Symmetrie der Stabanordnung
- Symmetrie aller Lasten
- Symmetrie der ALR (die Auflagersymbole müssen nicht zwingend symmetrisch sein, es genügt die Symmetrie der tatsächlich wirkenden Kräfte.)

→ Es entsteht ein symmetrischer Kräftezustand im Fachwerk.



Es genügt folglich die Berechnung einer Hälfte!