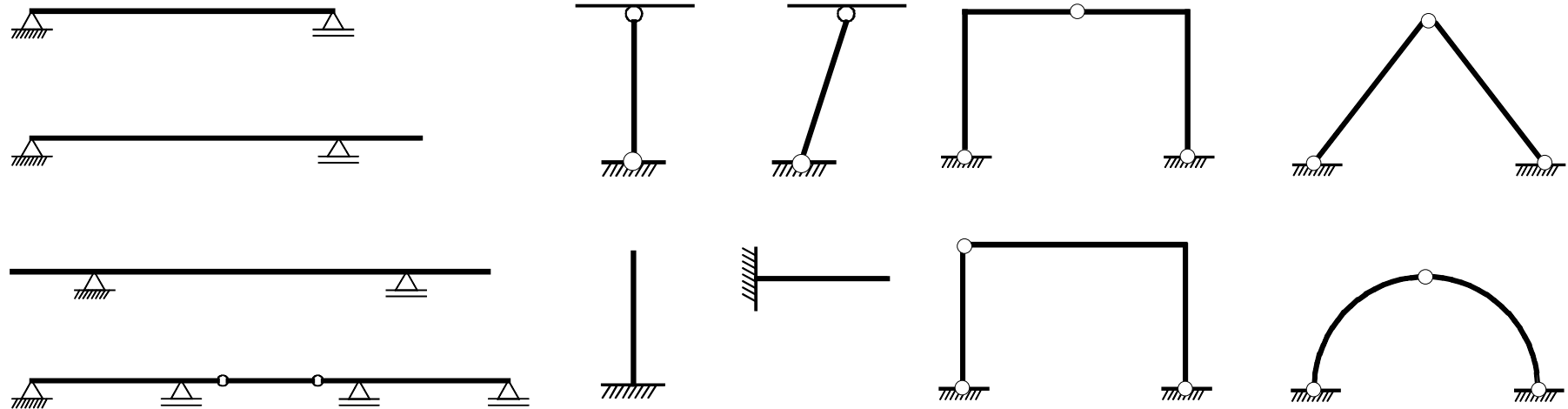


Statisch bestimmte Tragsysteme

Vorlesung und Übungen
1. Semester BA Architektur



Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte Tragsysteme

- Statische Bestimmtheit
- Gelenke
- Resultierende Lasten
- Einfeldträger
- Auskragung
- Geneigter Träger
- Zusammenfassung

Statik- und Festigkeitslehre

Statische Bestimmtheit

In der Ebene 3 Gleichgewichtsbedingungen

⇒ Berechnung von 3 Auflagerreaktionen

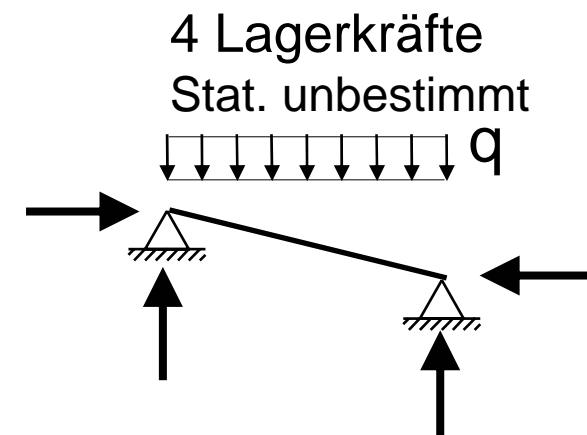
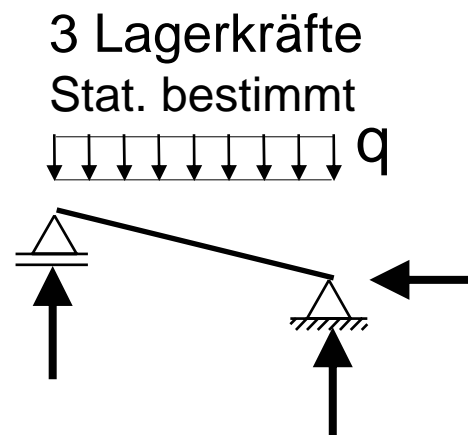
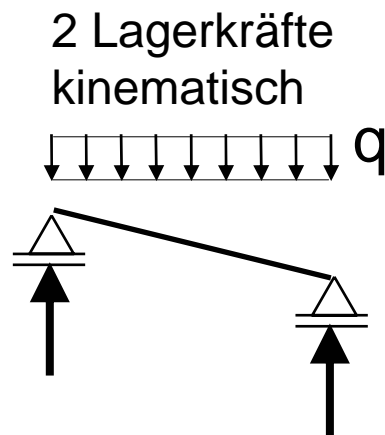
weniger als 3 Auflagerreaktionen

⇒ System ist kinematisch

mehr als 3 Auflagerreaktionen

⇒ System ist statisch unbestimmt

Mehr unbekannte Reaktionen als Gleichungen



Statik- und Festigkeitslehre

Statische Bestimmtheit

Kernsatz der Statik:

Findet jede an einem Körper wirkende Kraft eine gleich große Gegenkraft und findet jedes Moment ein gleich großes Gegenmoment, so befindet sich der Körper in Ruhe.

Die Summe aller an ihm wirkenden Kräfte und Momente ist NULL.

Für ebene Systeme, bezogen auf des kartesische Koordinatensystem gilt somit:

Summe der Kräfte in X-Richtung ist Null $\Sigma F_x = 0$

Summe der Kräfte in Y-Richtung ist Null $\Sigma F_y = 0$

Summe der Momente ist Null $\Sigma M = 0$

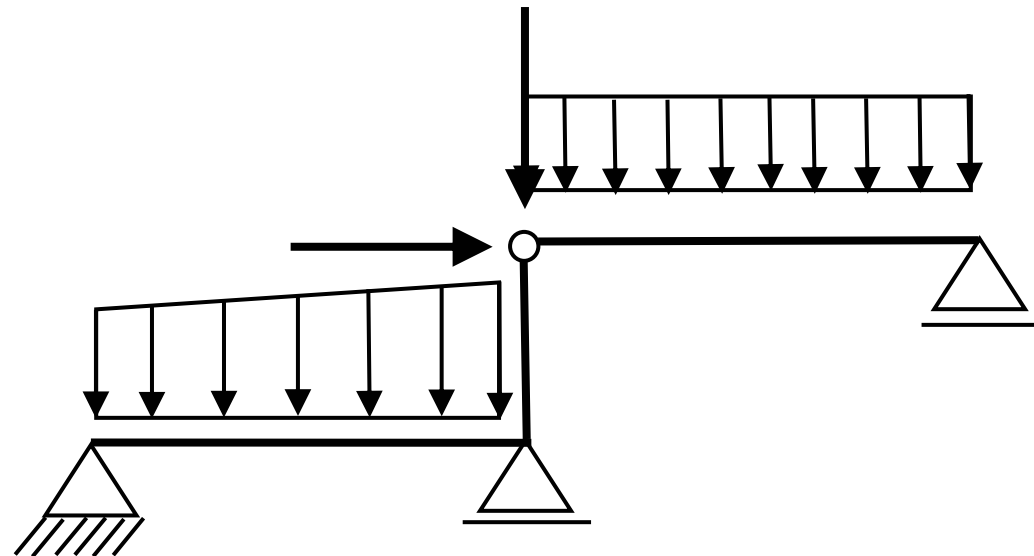
Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte (Trag-)systeme

Ebenes System Auflager

Stäbe (Tragwerksteile)

Gelenke, Knicke, Ecken
(„interne“ Verbindung zwischen Tragwerksteilen)



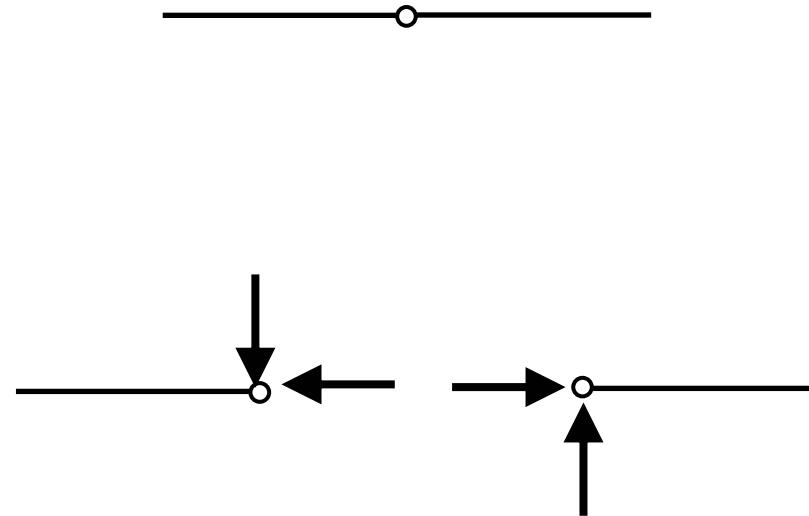
Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte Systeme

Gelenk

Wirkungsweise entspricht
festem Lager

Trennen am Gelenk



Statik- und Festigkeitslehre

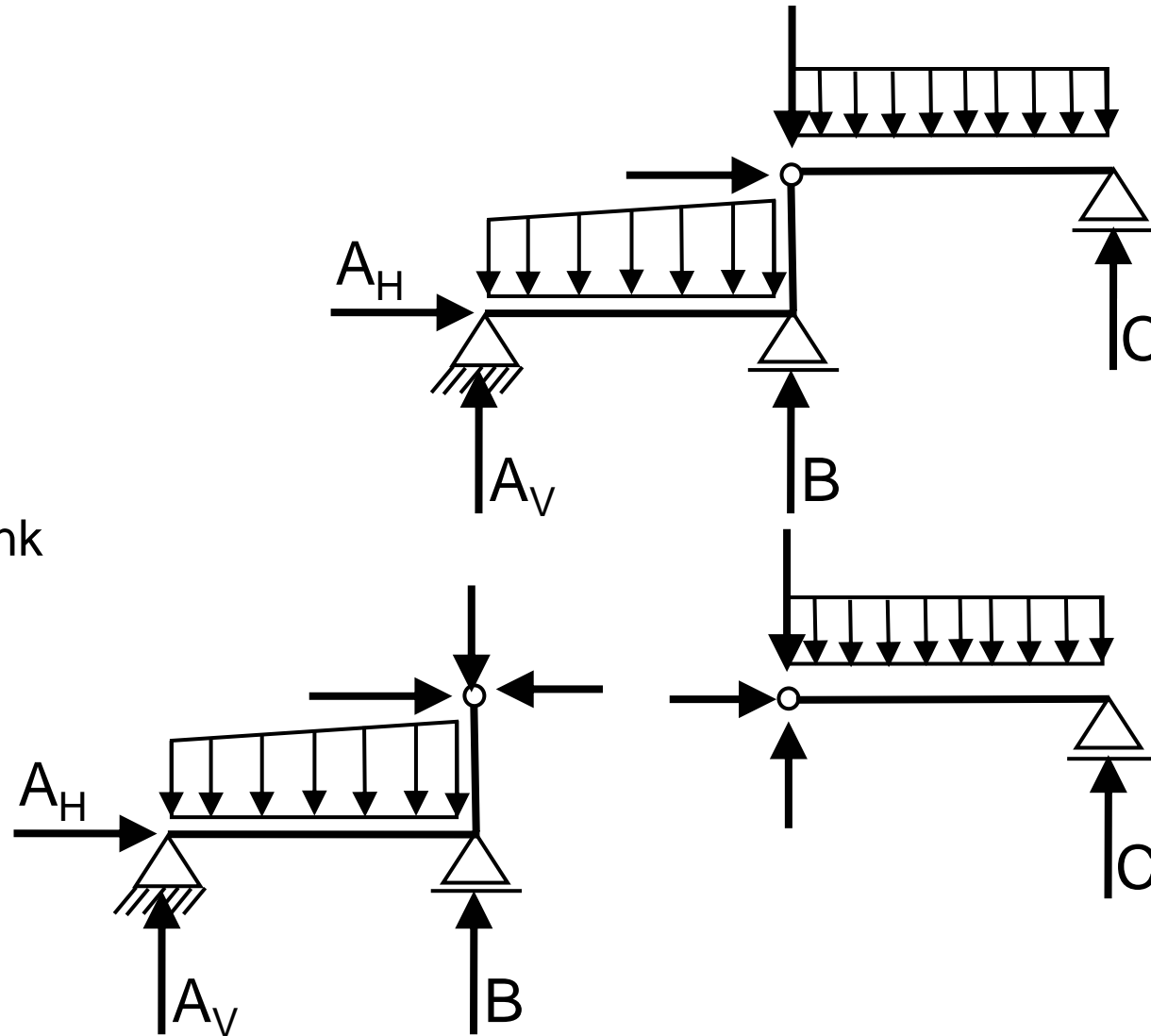
Statisch bestimmte Systeme

4 Unbekannte:

A_V , A_H , B, C

3 Gleichgewichts-
bedingungen

Trennen am Gelenk

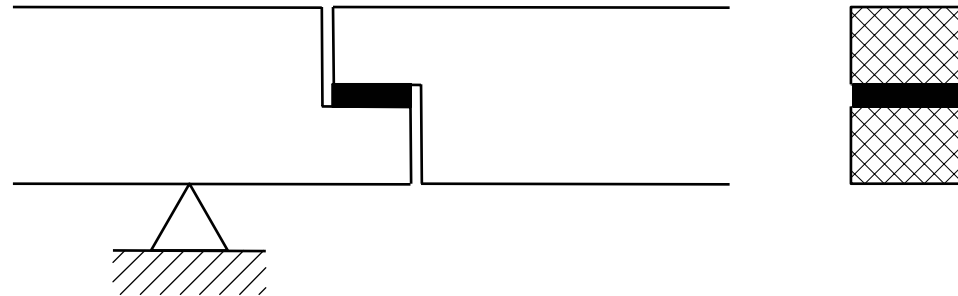


Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte Systeme

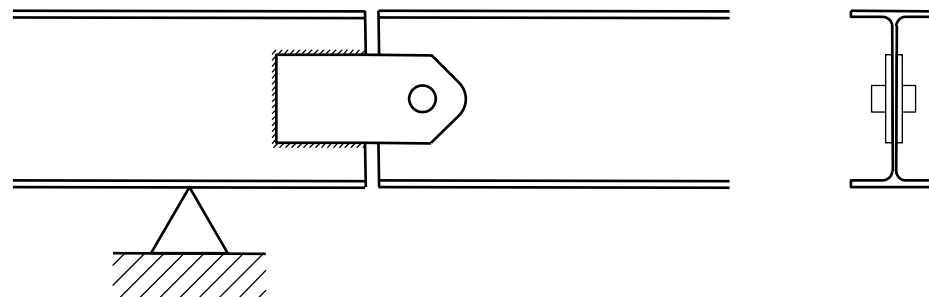
Stahlbeton – Fertigteile

Elastomer-Lager



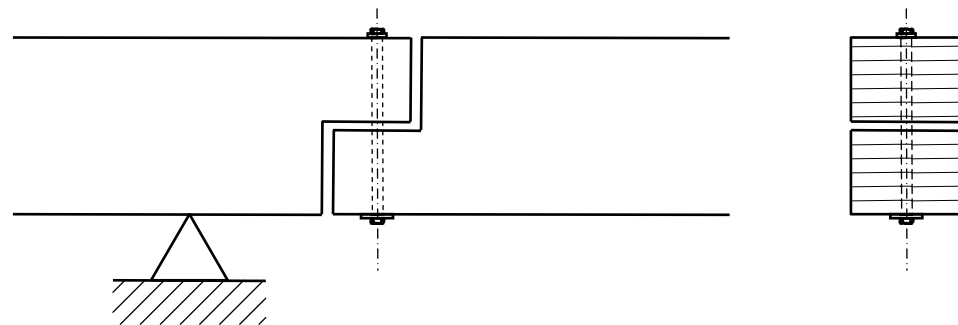
Stahlträger

Bolzens gelenk mit
aufgeschweißten Laschen



Holzträger

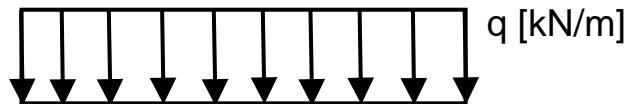
Aufhängung



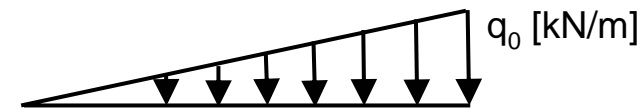
Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte Systeme

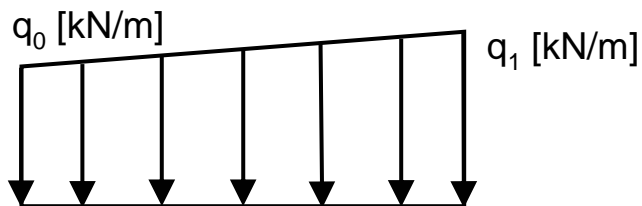
Lastverteilungen



Gleichstreckenlast (z.B. Eigengewicht Balken)



Dreieckslast (z.B. Wasserdruck → dort vertikal)



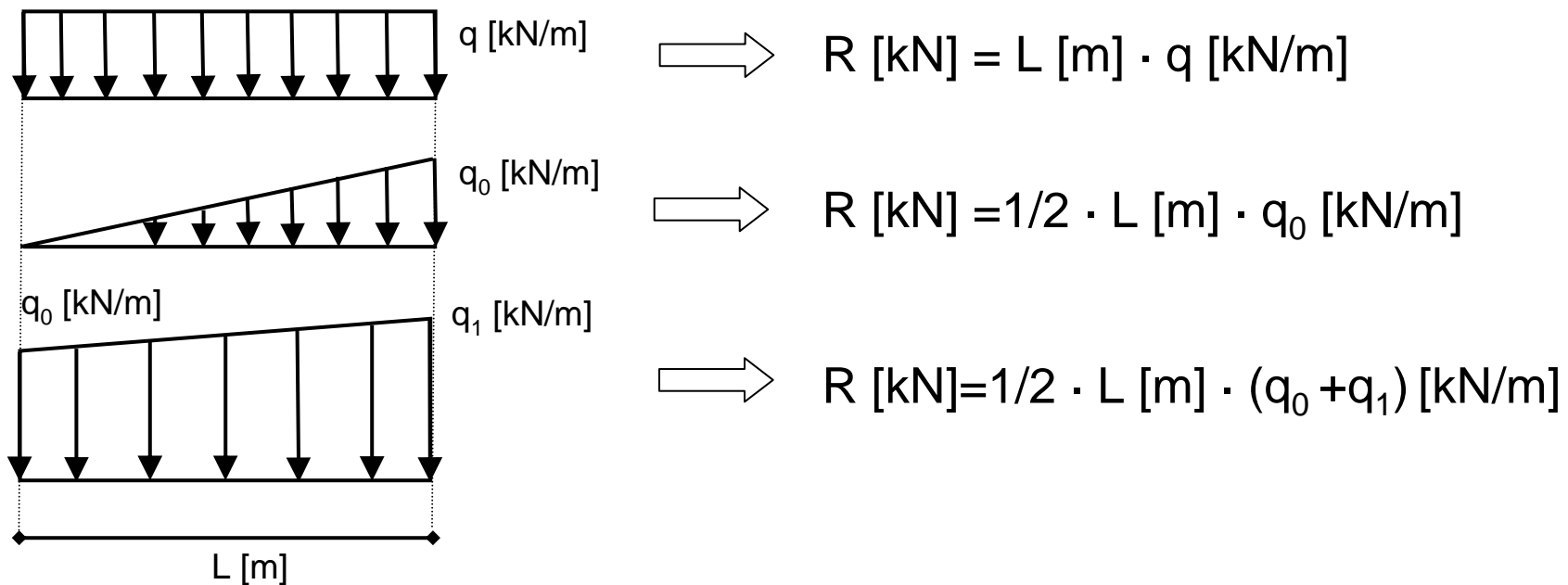
Trapezlast (z.B. Schneeanhäufung)

Zusammenfassung von Streckenlasten zu einer Resultierenden?

Berechnung der Resultierenden durch Integration der Streckenlast

Berechnung des Angriffspunktes über den Flächenschwerpunkt der Streckenlast

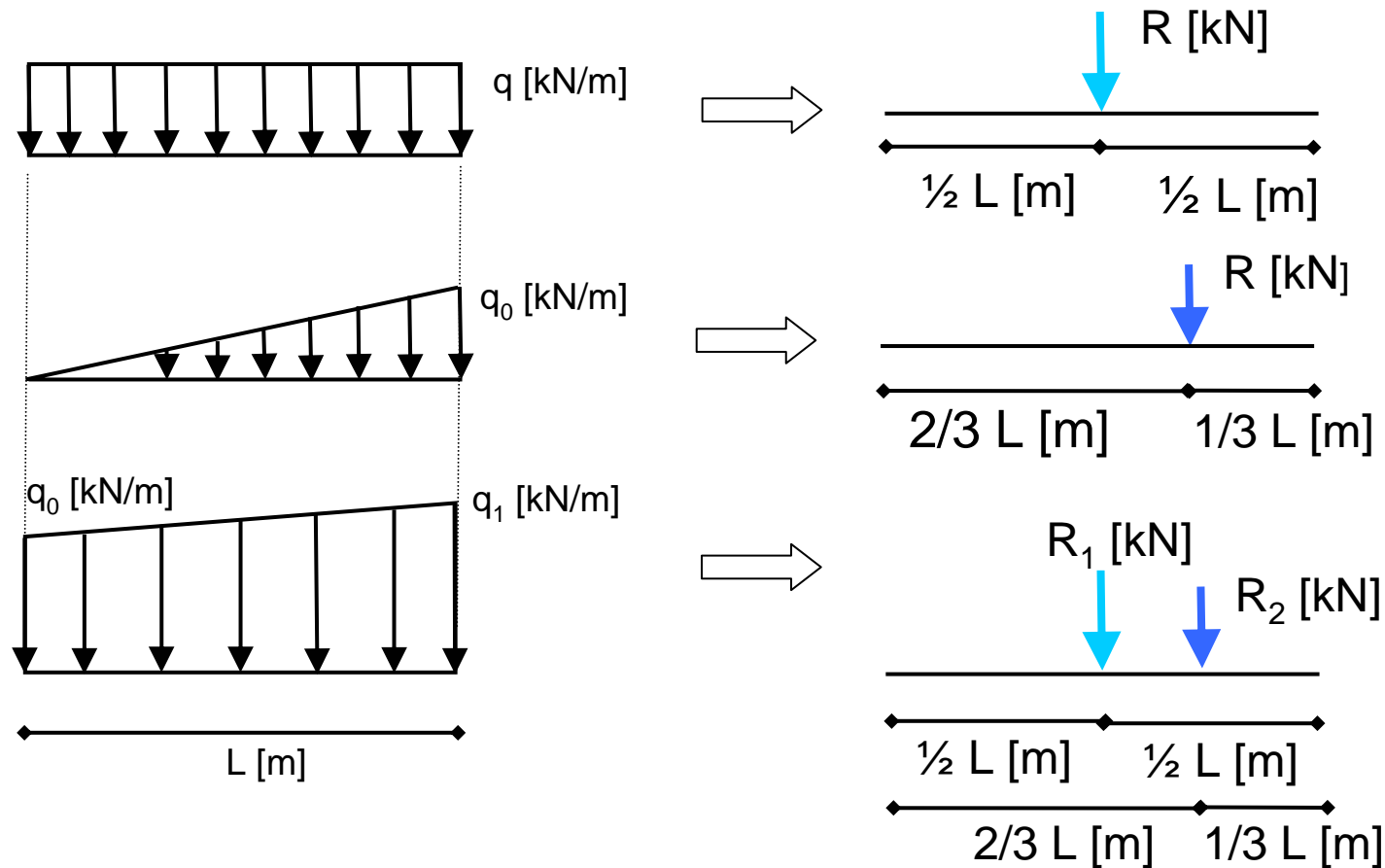
Berechnung der Resultierenden durch Integration der Streckenlast



Statik- und Festigkeitslehre

Statisch bestimmte Systeme

Lage der Resultierenden über den Flächenschwerpunkt der Streckenlast



Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger

Gegeben:

Konstante Gleichlast q [kN/m]

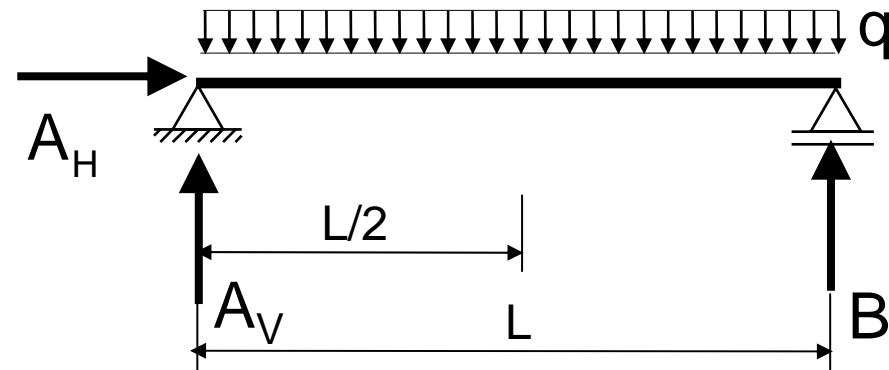
Länge L [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger

Gegeben:

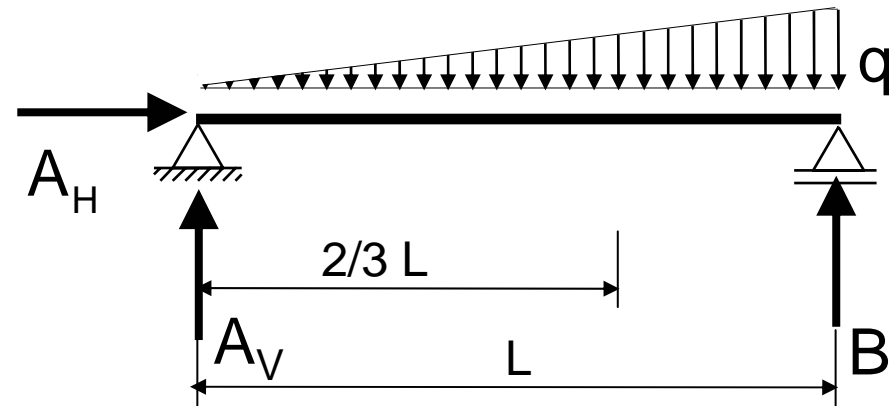
Konstante Gleichlast q [kN/m]
Länge L [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

Resultierende Last $R = \frac{1}{2} q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger

Gegeben:

Konstante Gleichlast $g = 6,0$ [kN/m]

Konstante Gleichlast $p = 9,5$ [kN/m]

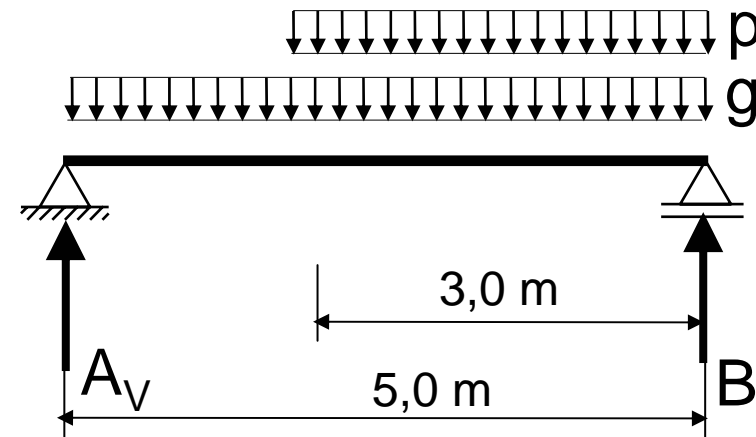
Einzellast $F = 35$ [kN]

Länge $L = 5,0$ [m]

Gesucht:

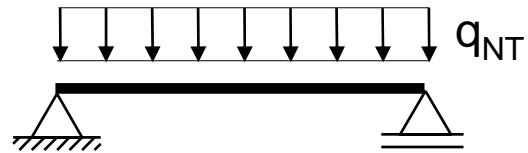
Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

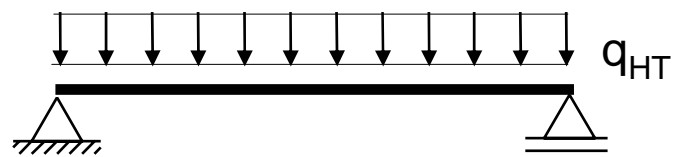


Statik- und Festigkeitslehre Übersicht

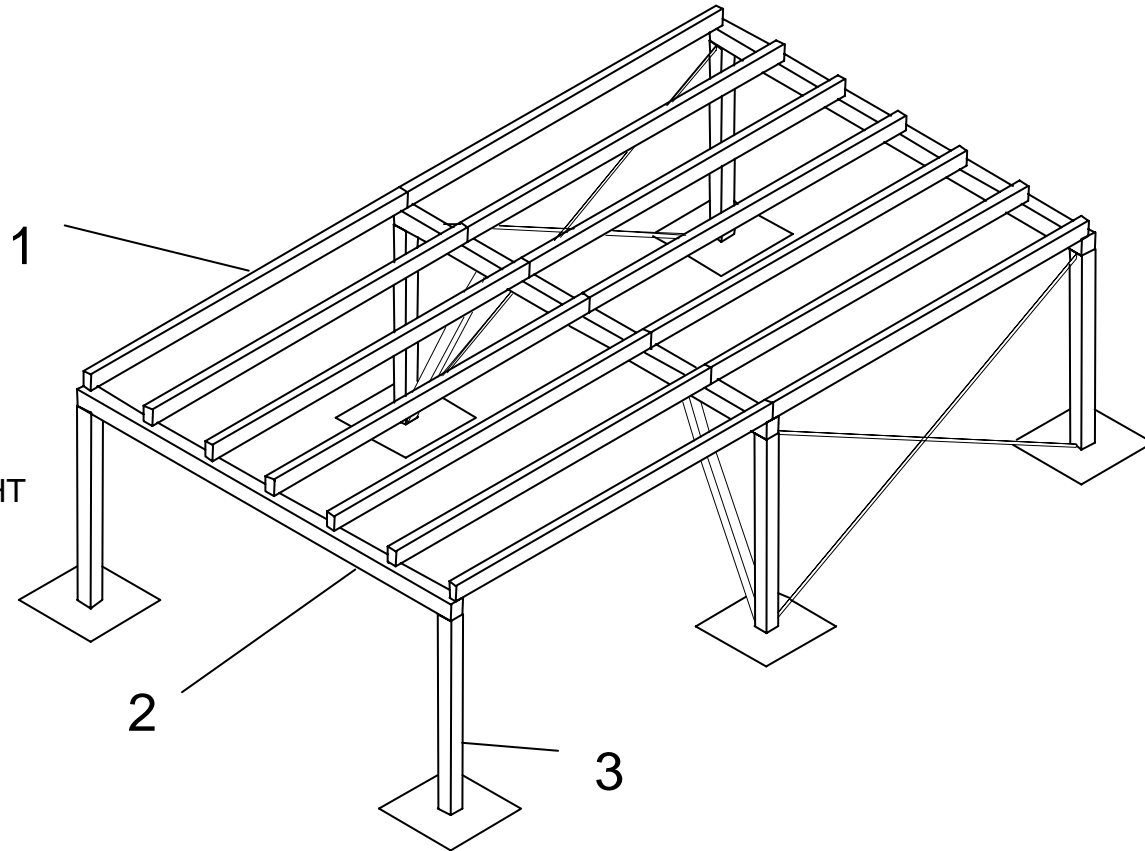
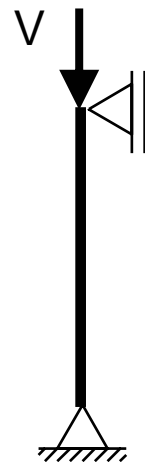
1 Nebenträger



2 Hauptträger



3 Pendelstütze



Statik- und Festigkeitslehre

Auskragung

Gegeben:

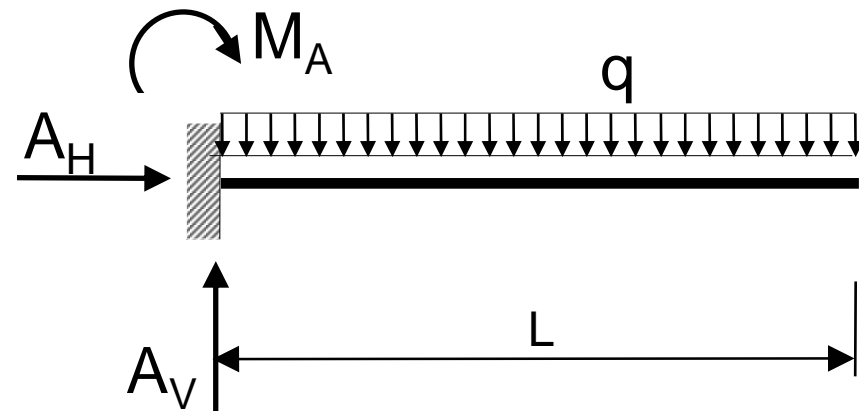
Konstante Gleichlast q [kN/m]
Länge L [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A [kN], [kNm]

Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger mit beidseitiger Auskragung

Gegeben:

Konstante Gleichlast q [kN/m]

Einzellasten F [kN]

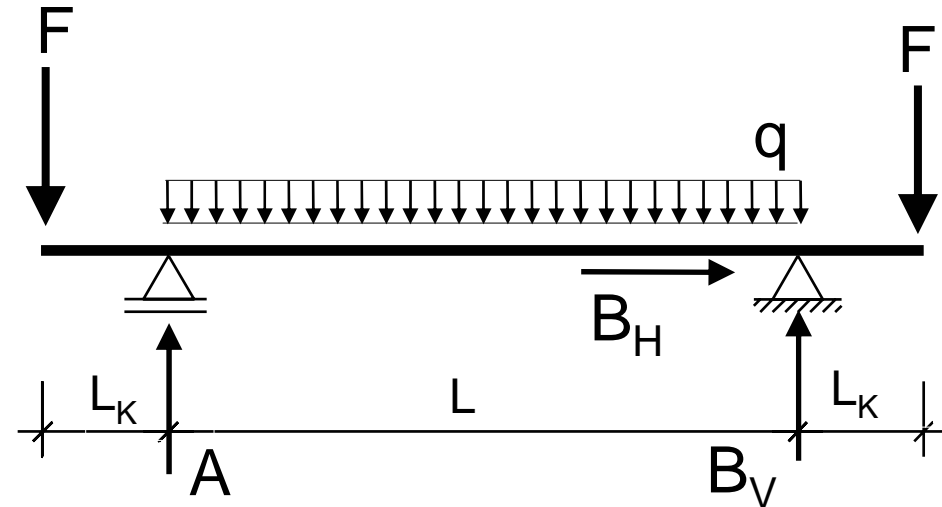
Länge L , L_K [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger mit einseitiger Auskragung

Gegeben:

Konstante Gleichlast q [kN/m]

Einzellasten F [kN]

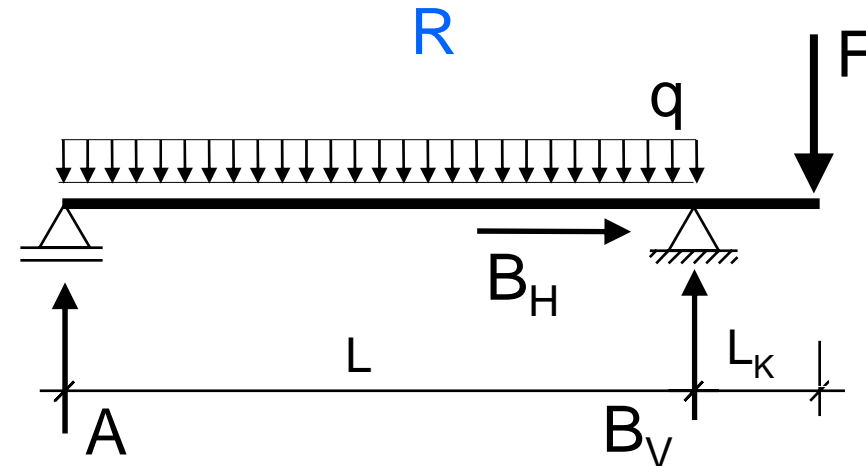
Länge L , L_K [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



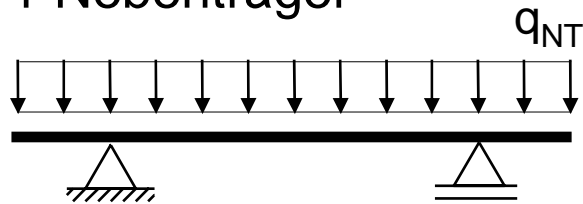
Statik- und Festigkeitslehre

Einfeldträger mit einseitiger Auskragung

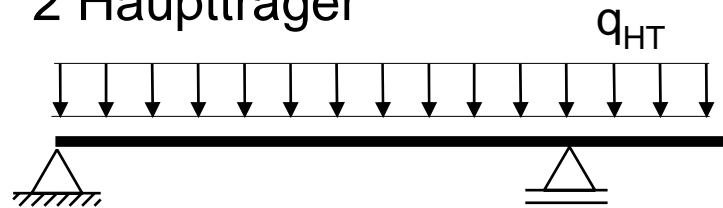


Statik- und Festigkeitslehre Übersicht

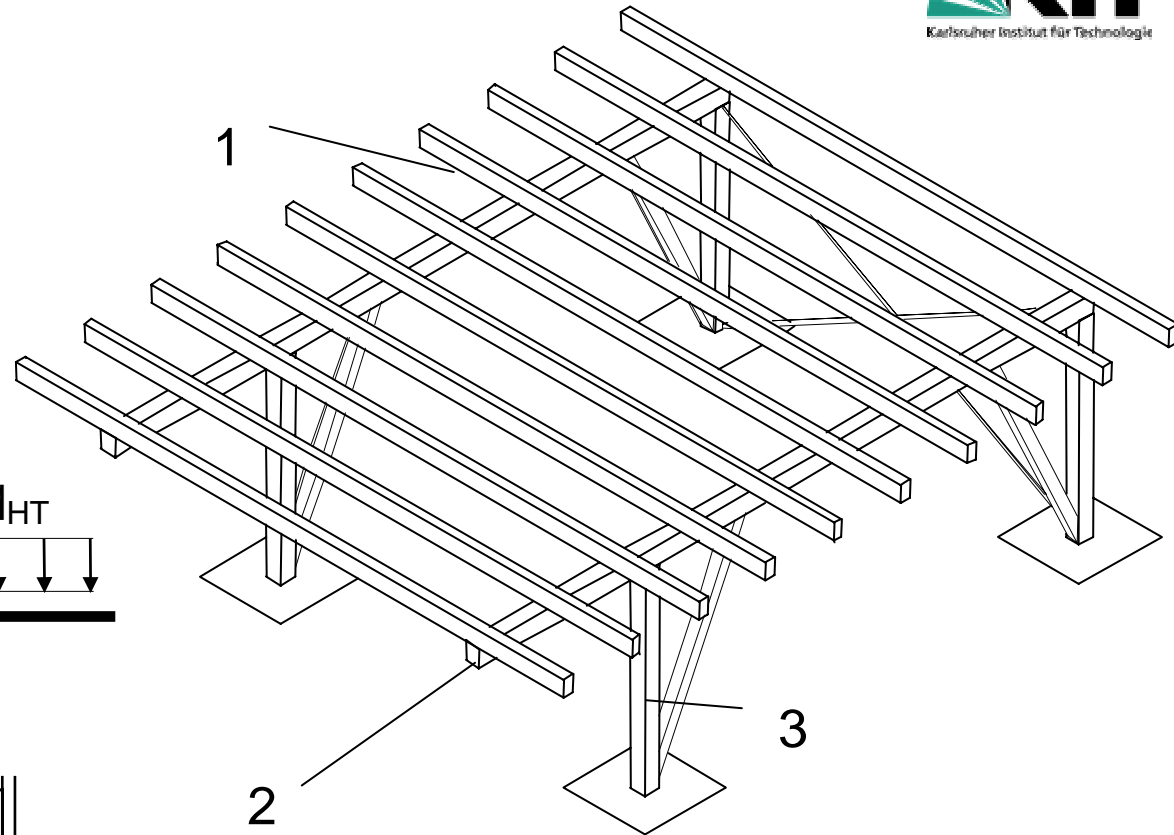
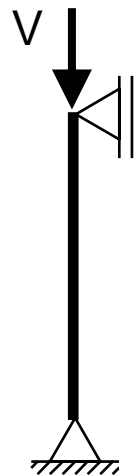
1 Nebenträger



2 Hauptträger

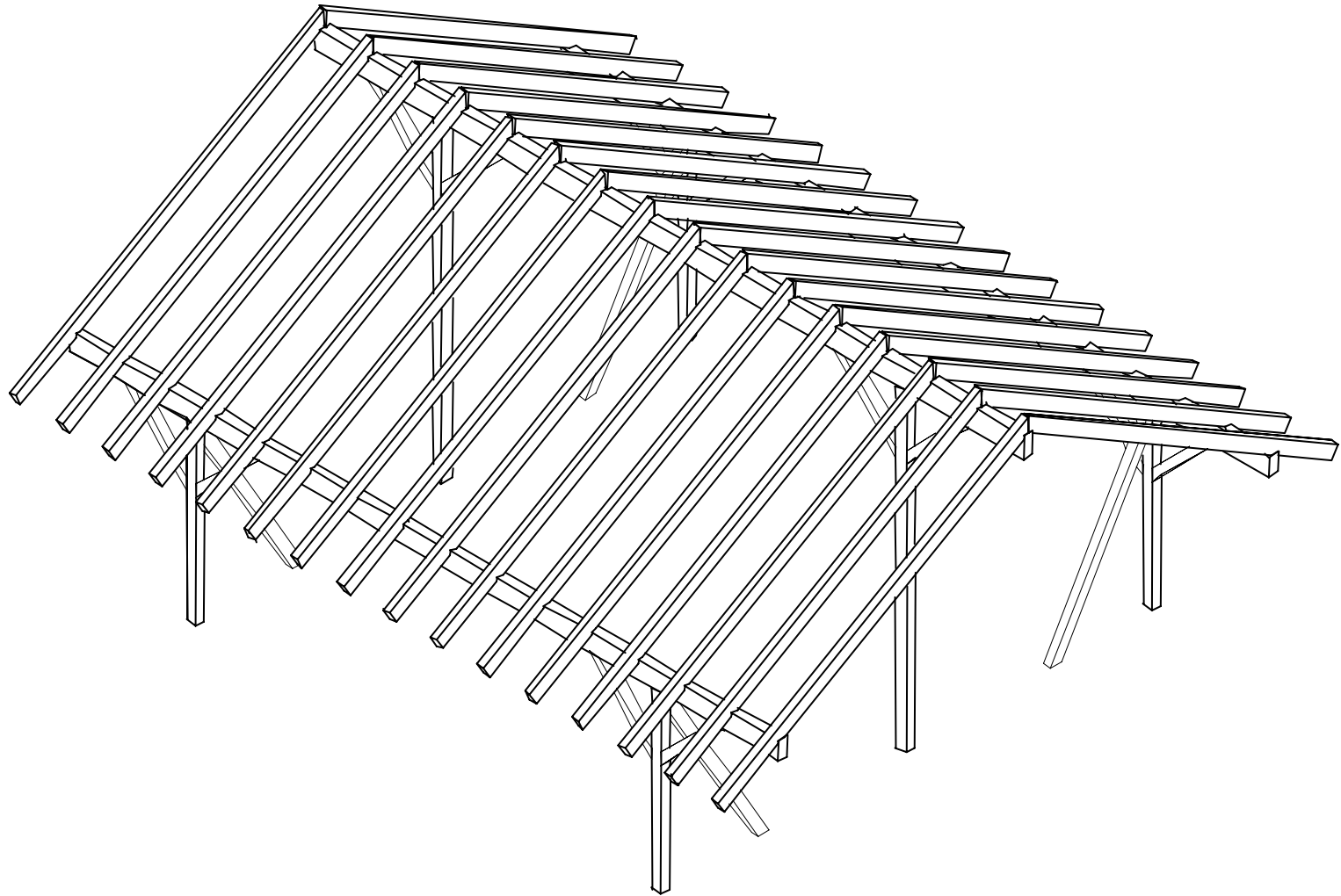


3 Pendelstütze



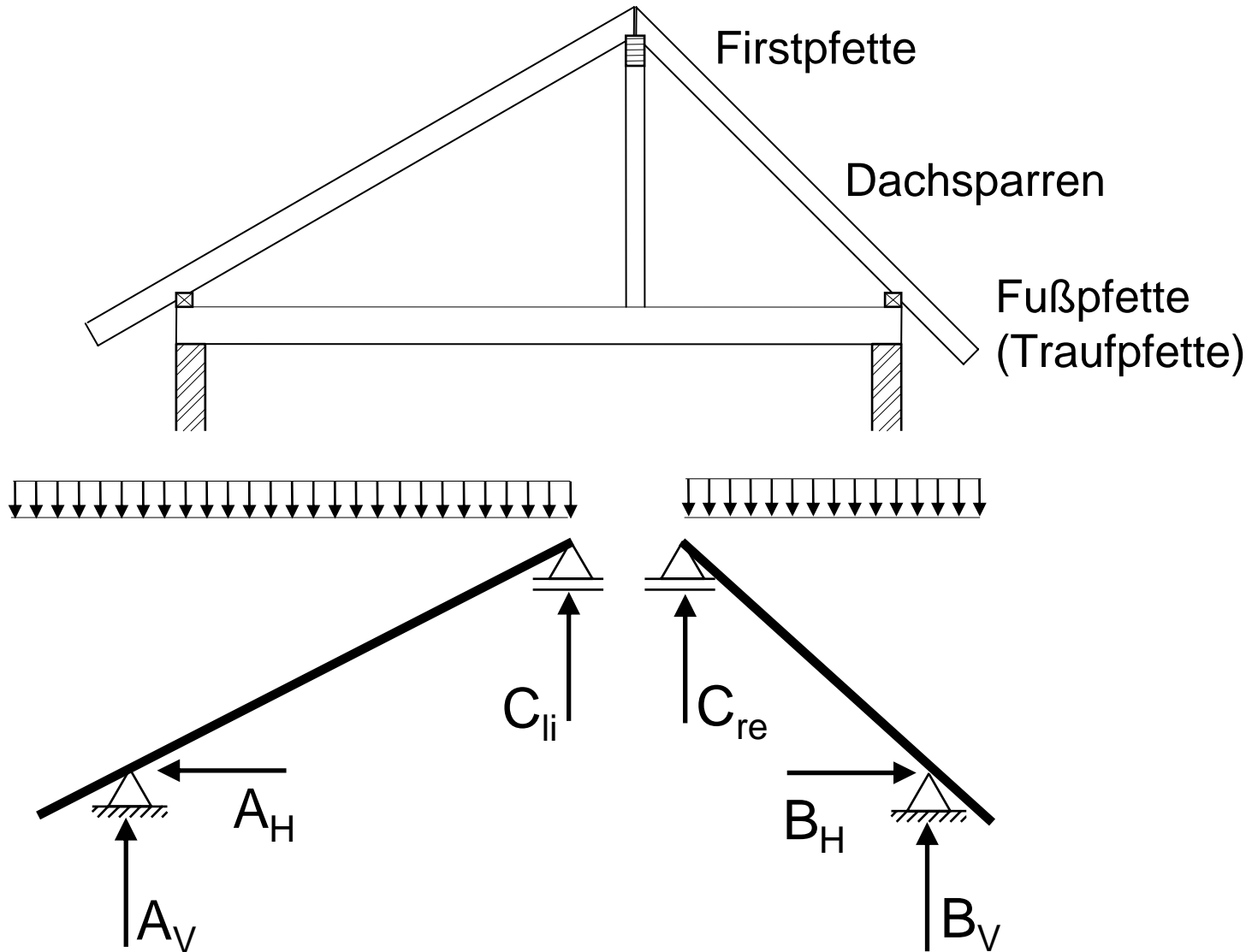
Statik- und Festigkeitslehre

Geneigte Träger / Pfettendach



Statik- und Festigkeitslehre

Geneigte Träger / Pfettendach



Statik- und Festigkeitslehre

Geneigter Träger

Gegeben:

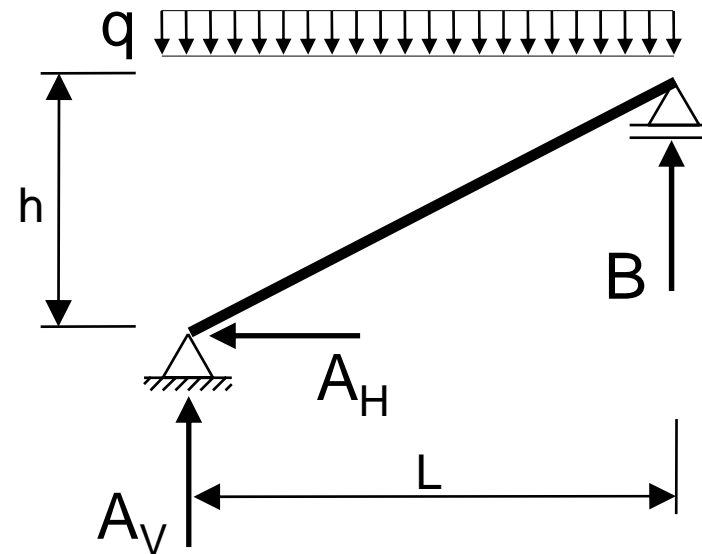
Konstante Gleichlast q [kN/m]
Länge L [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Geneigter Träger

Gegeben:

Konstante Gleichlast q [kN/m]

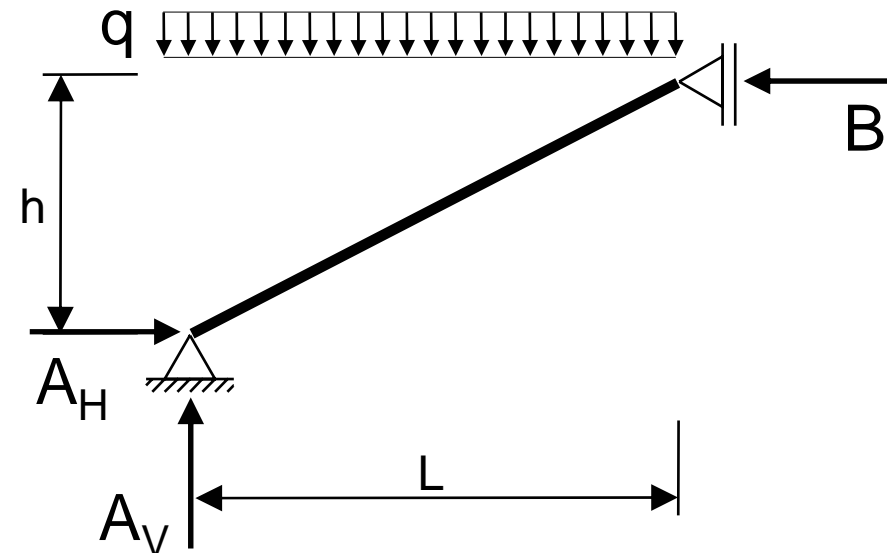
Länge L [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

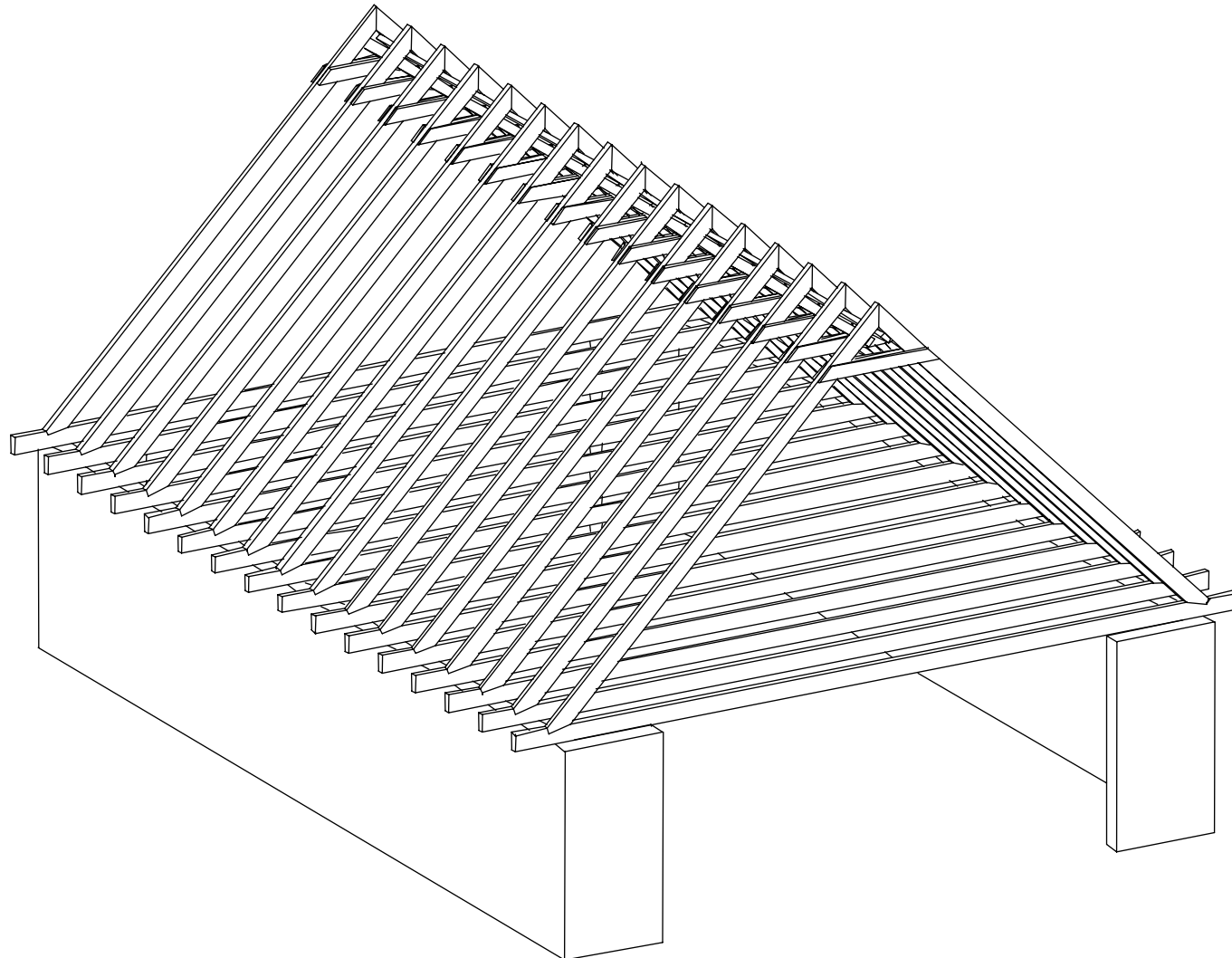
Berechnung:

Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Sparrendach



Statik- und Festigkeitslehre

Sparrendach

4 Unbekannte:

A_V, A_H, B_V, B_H

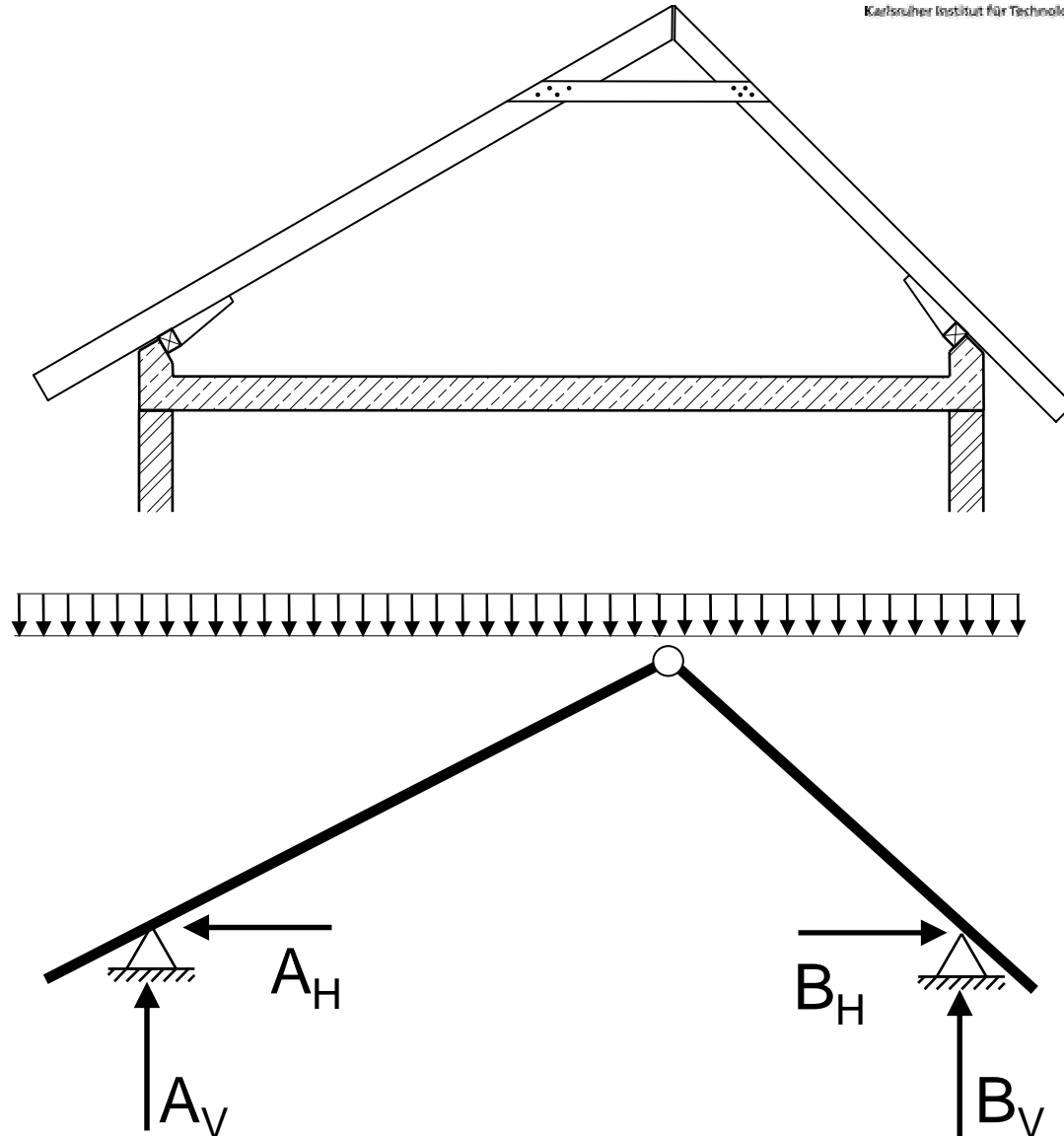
3 Gleichgewichts-
bedingungen

$$\sum H = 0$$

$$\sum V = 0$$

$$\sum M = 0$$

Eine Unbekannte zu viel ?



Statik- und Festigkeitslehre

Sparrendach

Gegeben:

Konstante Gleichlast q [kN/m]

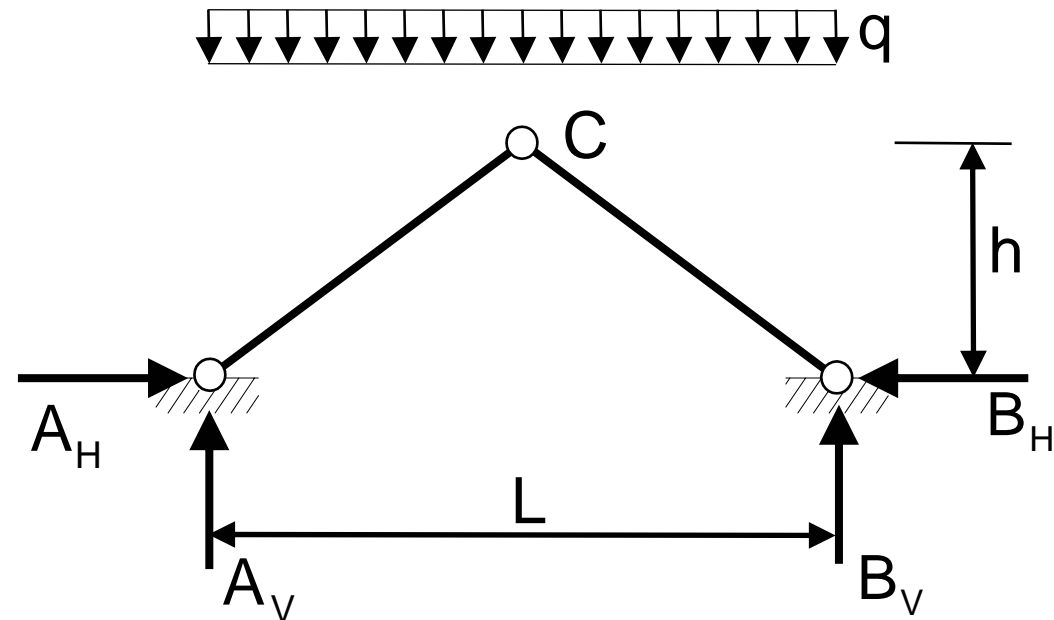
Länge L , Höhe h [m]

Gesucht:

Auflagerkräfte in A und B [kN]

Berechnung:

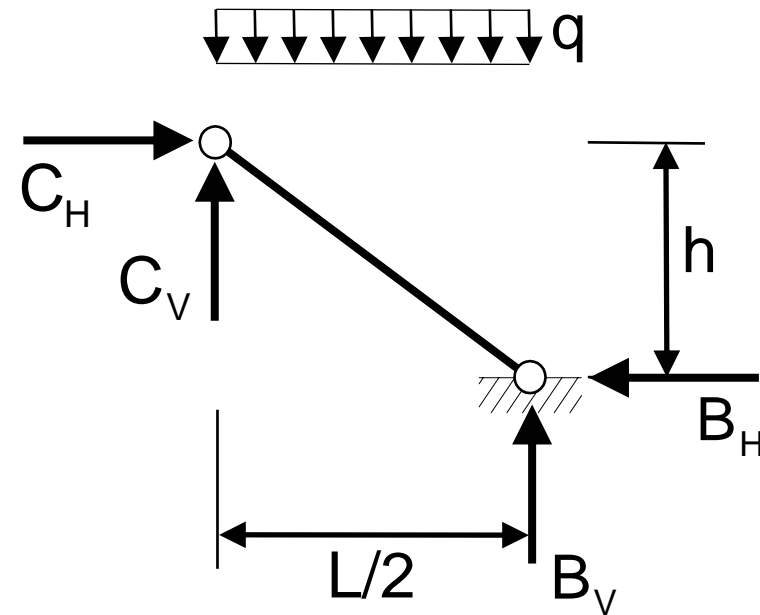
Resultierende Last $R = q \cdot L$



Statik- und Festigkeitslehre

Sparrendach

Resultierende Last $R = q \cdot L/2$



Statik- und Festigkeitslehre

Zusammenfassung

Einfeldträger



Einfeldträger mit einseitiger Auskragung



Einfeldträger mit zweiseitiger Auskragung



Gelenkträger -
Gerberträger

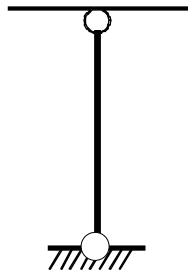


Mehrfeldträger -
Durchlaufträger

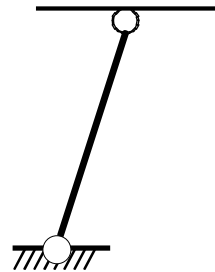


Statik- und Festigkeitslehre Zusammenfassung

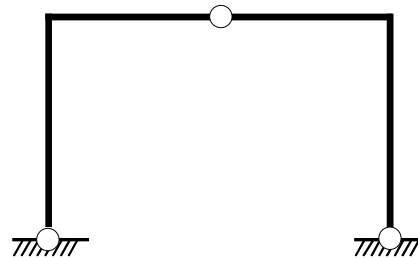
Pendelstütze



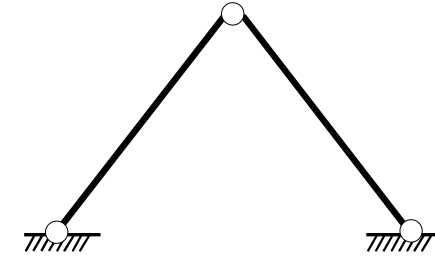
Pendelstab



Dreigelenkrahn



Dreigelenk-
Stabzug



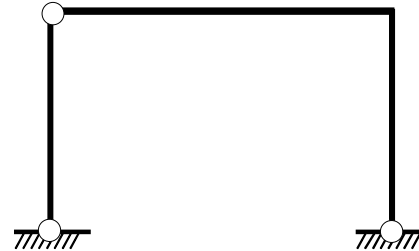
Eingespannte
Stütze



Kragarm



Einhüftiger Rahmen



Dreigelenkbogen

