

Canaletto in England

A VENETIAN ARTIST ABROAD, 1746-1755



Themen der heutigen Vorlesung

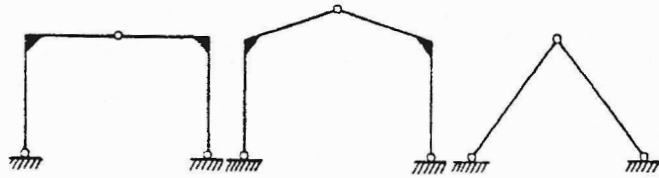
Rahmen

- Rahmensysteme
- Auflagerreaktionen
- Schnittgrößen und Verformungen

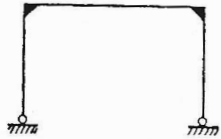
Rahmentragwerke

typische Systeme und Varianten

- biegesteife Verbindung von Riegel und Stiel



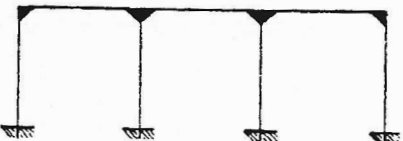
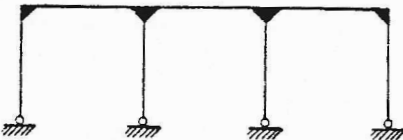
Dreigelenkrahmen



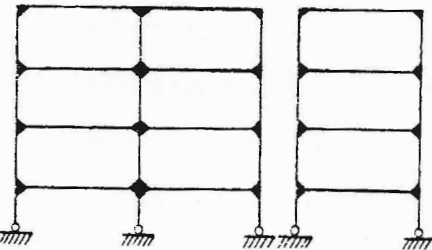
Zweigelenkrahmen



eingespannte Rahmen



mehrstielige Rahmen

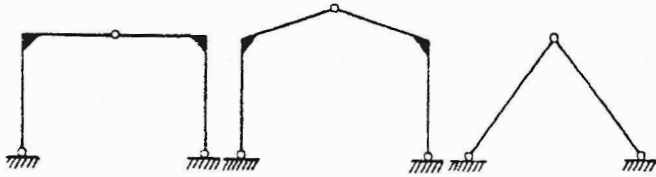


Stockwerkrahmen

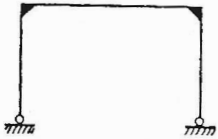
Rahmentragwerke

typische Systeme und Varianten

- biegesteife Verbindung von Riegel und Stiel



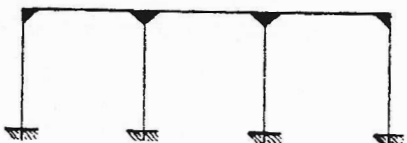
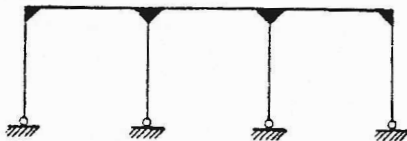
Dreigelenkrahn



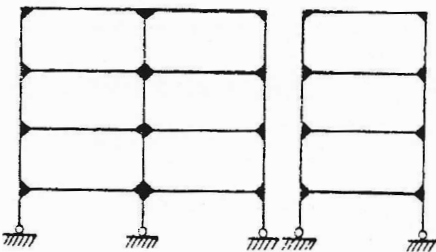
Zweigelenkrahn



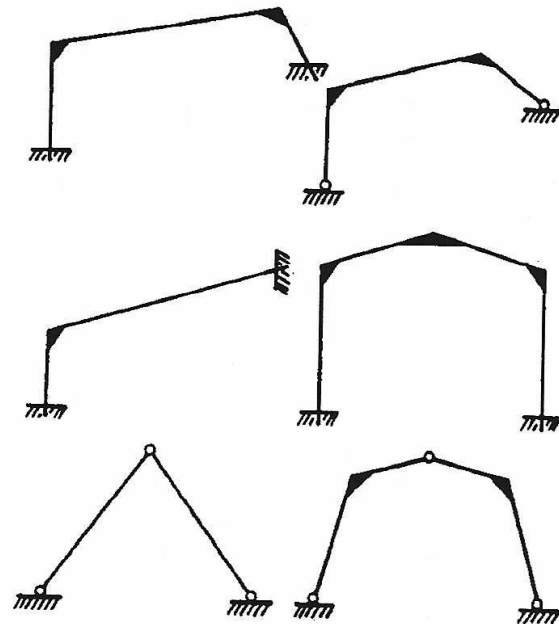
eingespannte Rahmen



mehrstielige Rahmen



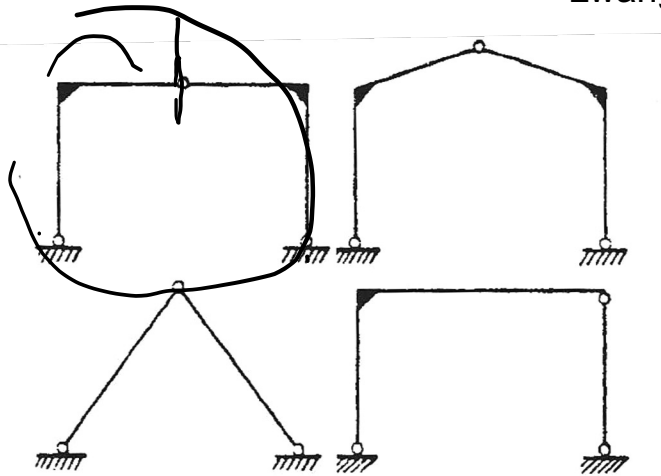
Stockwerkrahmen



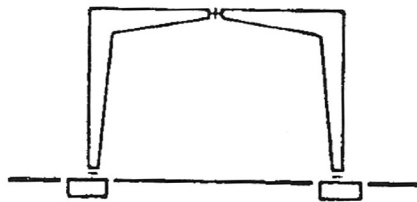
Dreigelenkrahmen

zwangungsfreie Verschiebungen

Trennung des Systems im Gelenk

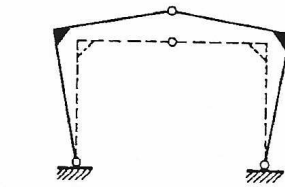


Systeme

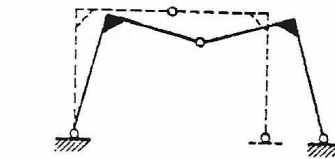


typische Form

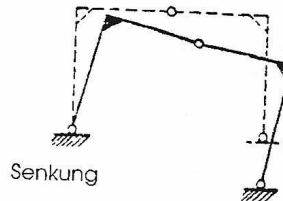
Statisch bestimmte Systeme



Dehnung

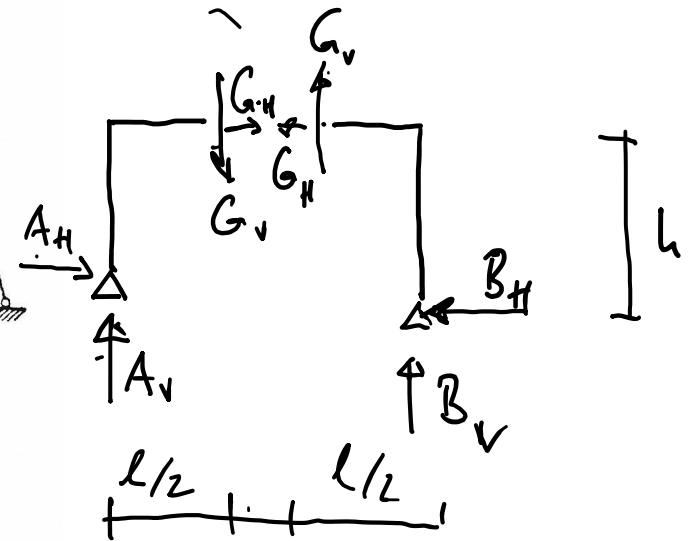


Verschiebung



Senkung

statisch bestimmt.

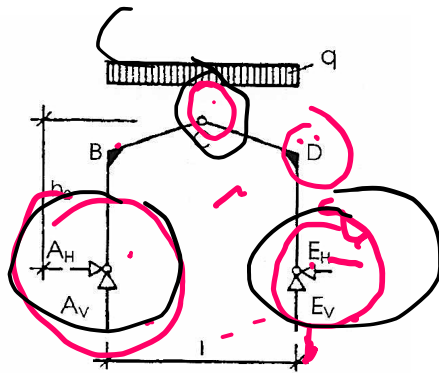


6 unbekannte Reaktions-

kräfte

je Teilsystem 3 Gleichgewichtsbedingungen $\sum F_v, \sum F_H, M_D$

Rechnerische Ermittlung der Auflagerkräfte bei gleichmäßig verteilter Vertikallast



wegen Symmetrie:

$$A_V = E_V = \frac{q \cdot l}{2}$$

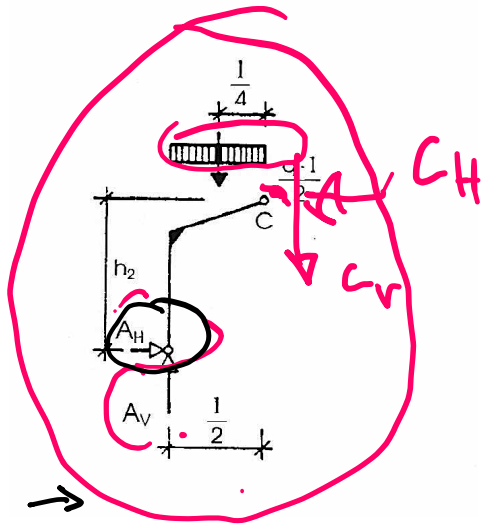
$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_C = 0 + \overset{\curvearrowright}{A_V} \cdot \frac{l}{2} - A_H \cdot h_2 - q \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{l}{2} = 0$$

$$A_H \cdot h_2 = \frac{q \cdot l^2}{4} - \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$A_H = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot h_2}$$

$$\sum F_H = 0$$

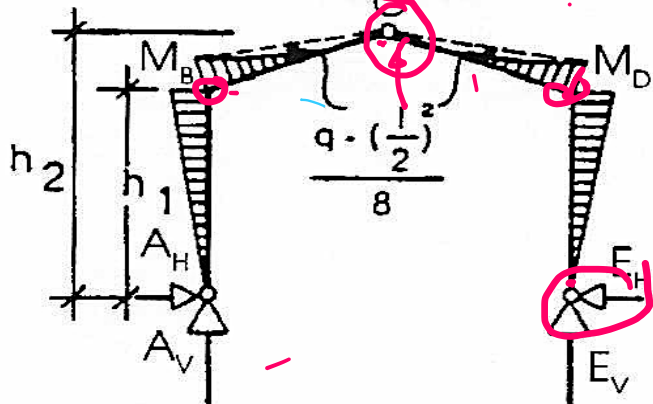
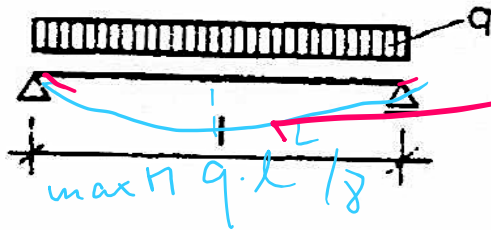
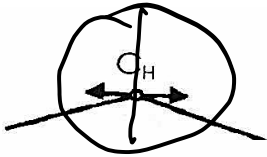
$$A_H = E_H$$



$$\sum F_H = 0 + A_H - C_H = 0$$

$$A_H = E_H = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot h_2}$$

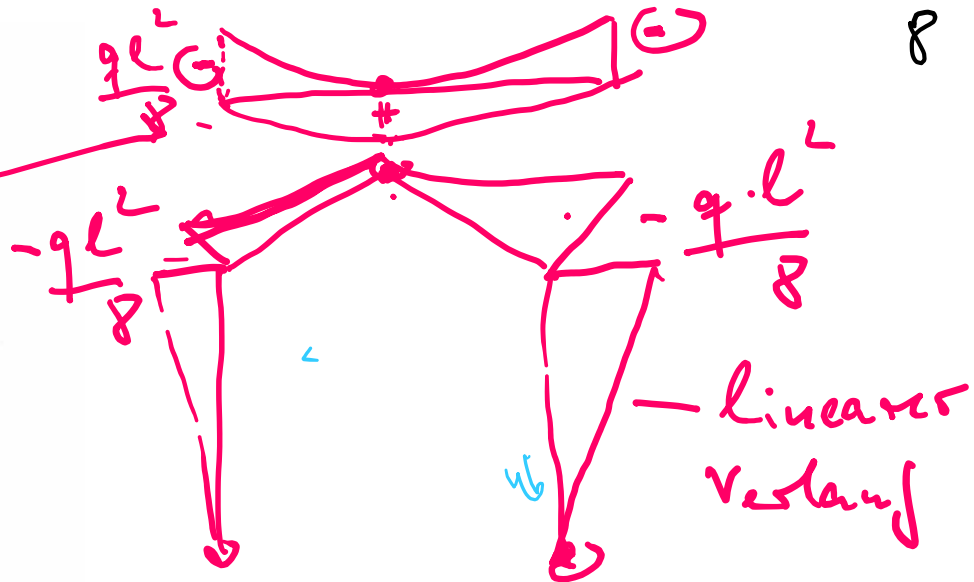
Rechnerische Ermittlung der Eckmomente
bei gleichmäßig verteilter Vertikallast



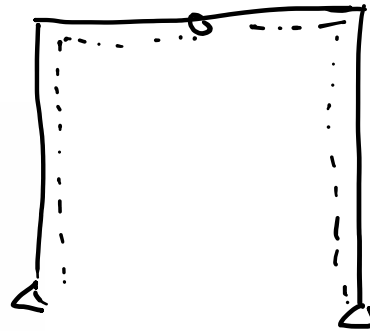
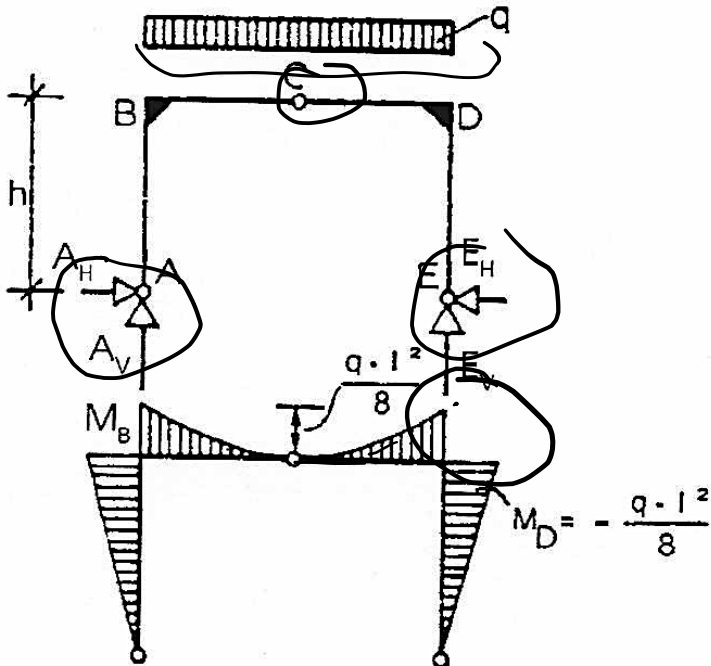
$$M_B = M_D = A_H = h_1$$

linkes Teilsystem

$$\sum \bar{F}_H = 0 \quad A_H = C_H = 0 = -\frac{q \cdot l^2}{8 \cdot h}$$



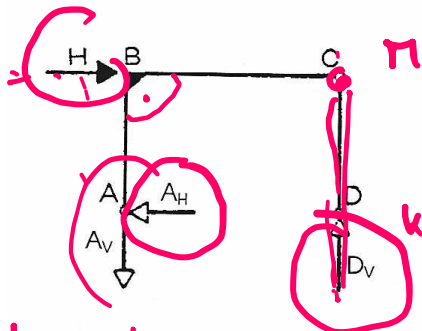
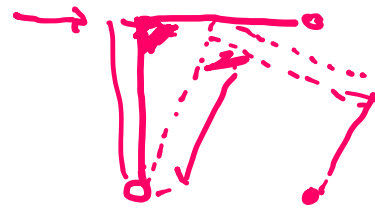
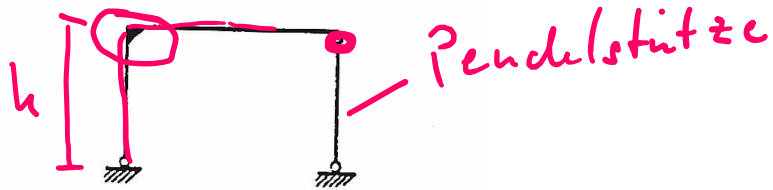
Rechnerische Ermittlung der Eckmomente bei gleichmäßig verteilter Vertikallast



gestrichelte Faser
dehnt $\rightarrow$ + Moment
staucht $\rightarrow$ - Moment

Vorzeichenregel für Momentenverlauf
Gestrichelte Faser auf der Rahmen-Innenseite

Einhüftige Dreigelenrahmen



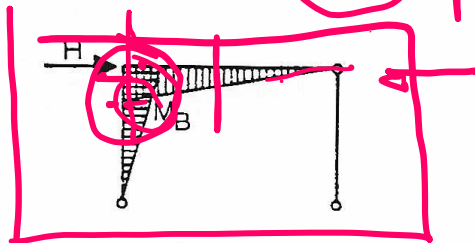
keine horizontale Lagerkraft

$$\sum M_C = 0 \quad A_H \cdot h - A_V \cdot l = 0$$

$$A_H = H$$

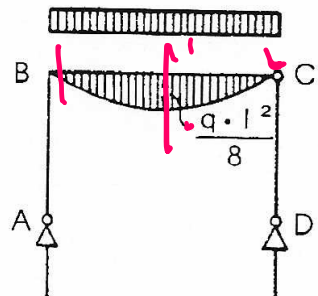
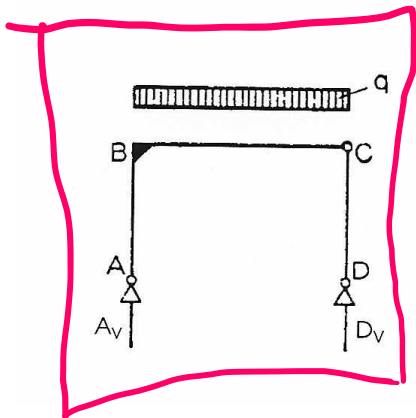
$$A_V = \frac{H \cdot h}{l}$$

$$D_V = -\frac{H \cdot h}{l}$$

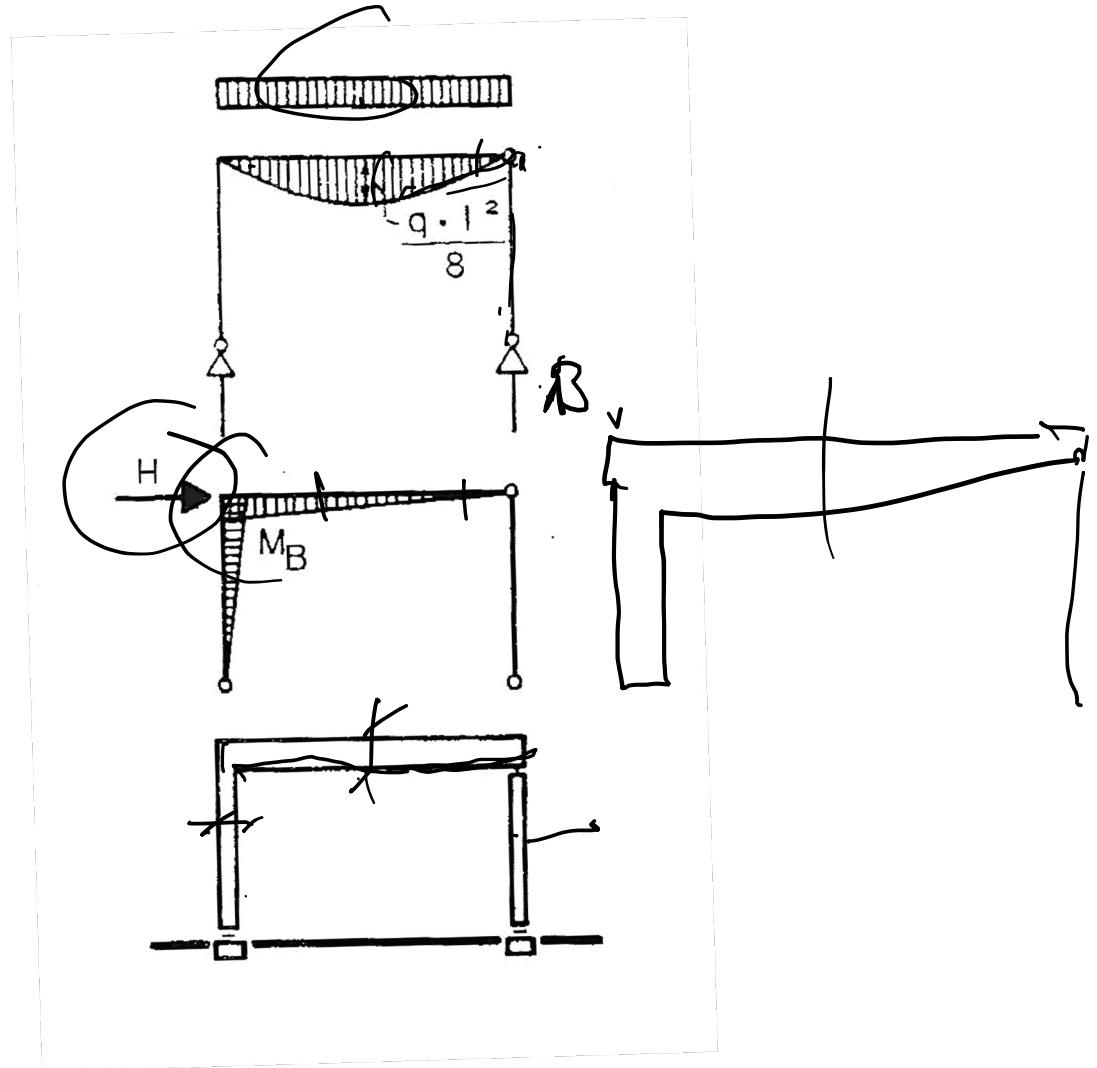
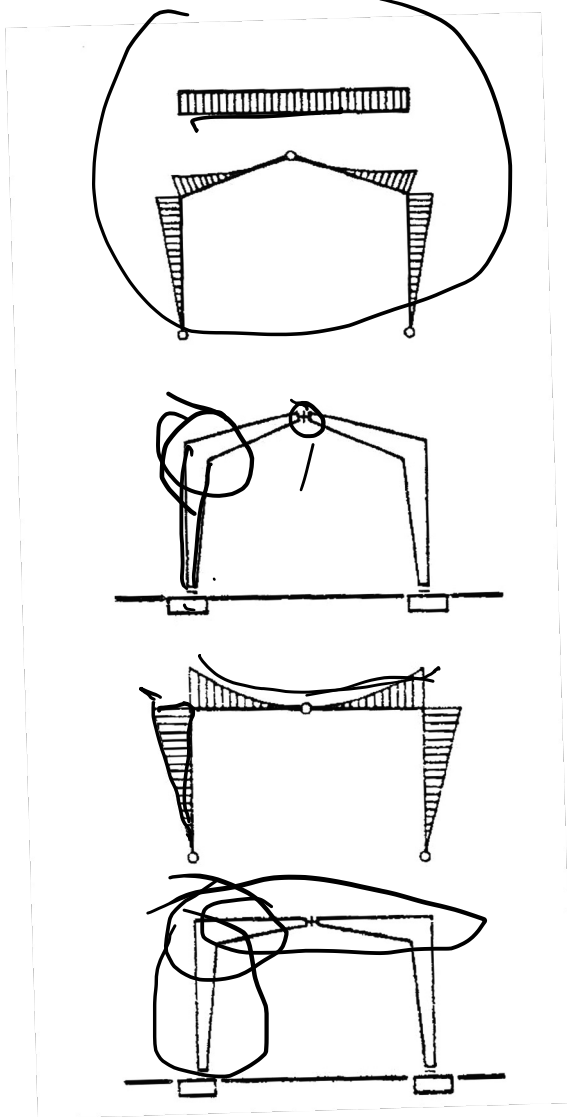


$\sum M_B$

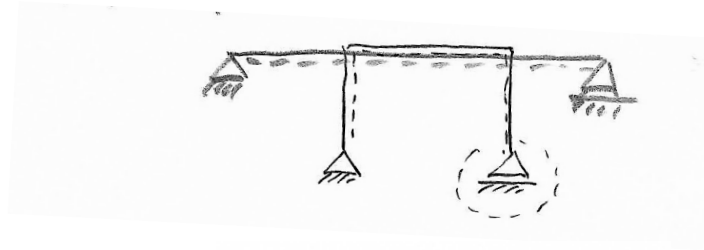
$$\sum M_B = -A_H \cdot h = -F \cdot l$$



Form von Dreigelenkrahmen

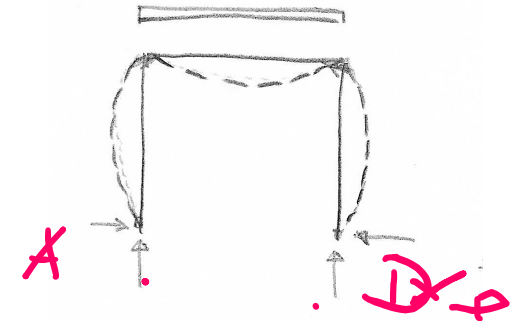
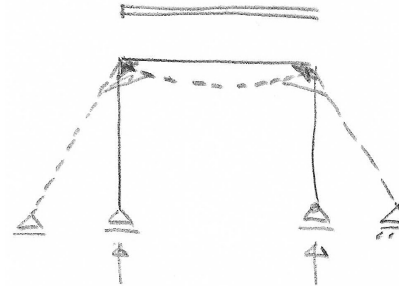


Zweigelenkrahmen

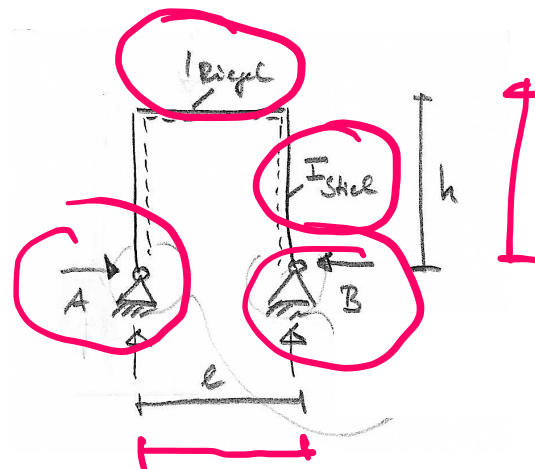


Rahmenwirkung wird nur durch horizontale und vertikale Auflagerreaktionen erreicht.

4 Auflagerreaktionen und 3 Gleichgewichtsbedingungen – Rahmen ist 1-fach statisch unbestimmt.

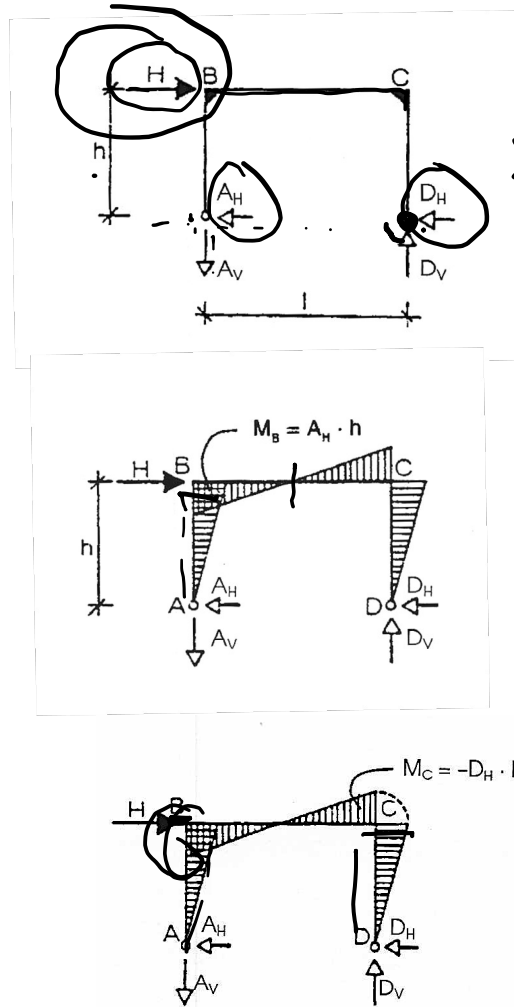
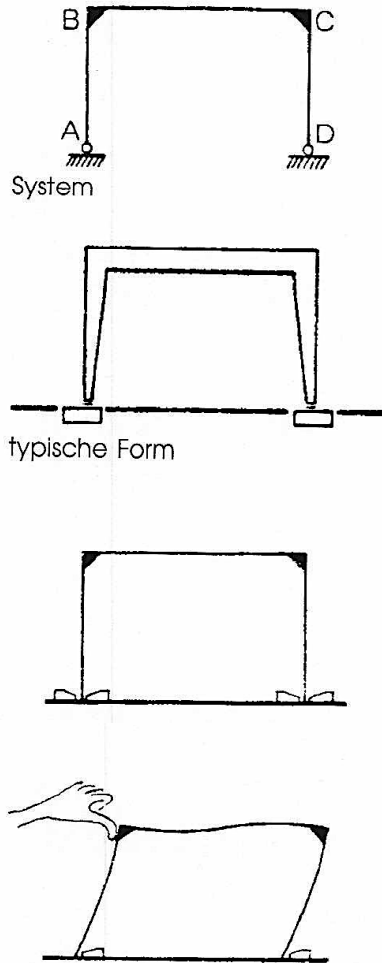


Maßgebliche Faktoren für eine Rahmentragwirkung



Zweigelenrahmen

Auflagerkräfte und Momente

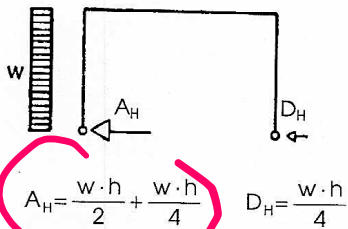
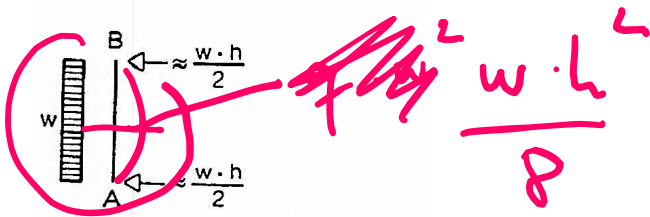
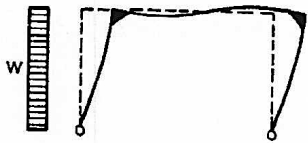
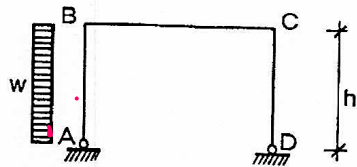
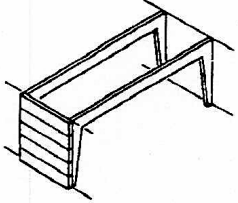


$$M_B = A_H \cdot L$$

$$M_C = D_H \cdot L$$

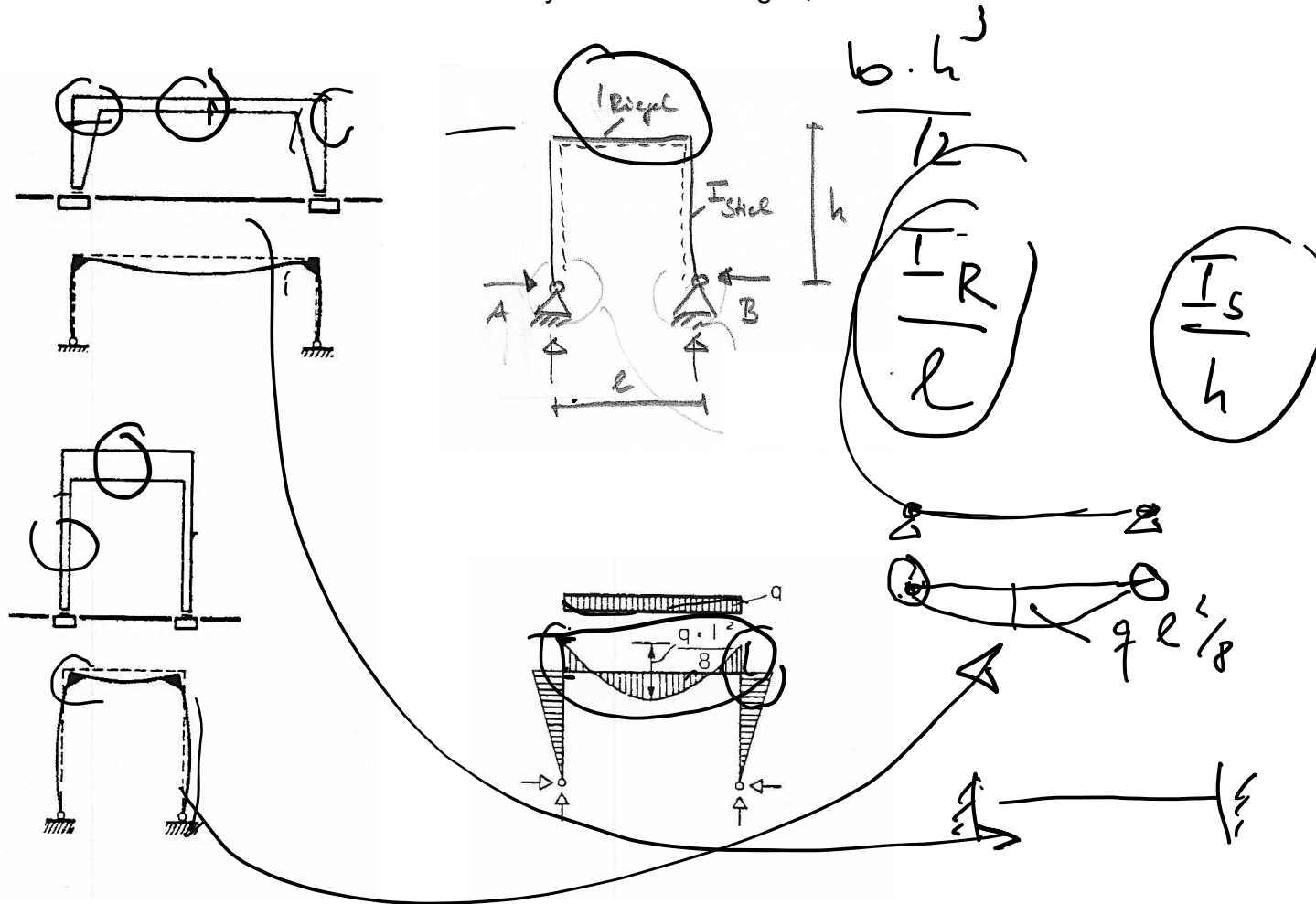
Zweigelenkrahmen

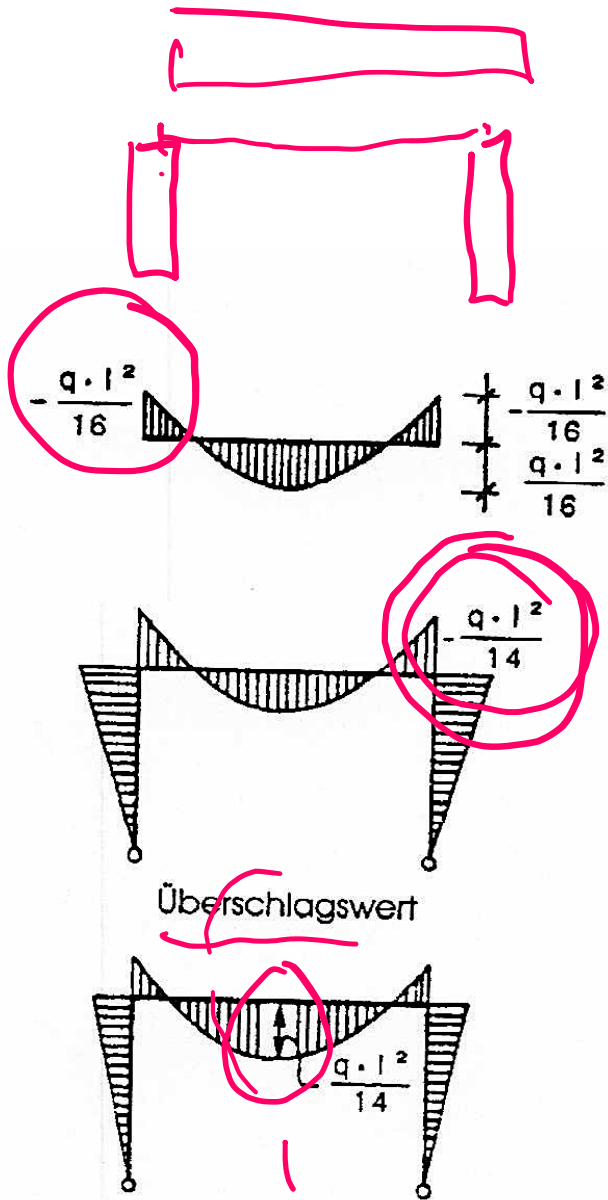
Auflagerkräfte und Momente bei horizontaler Linienlast



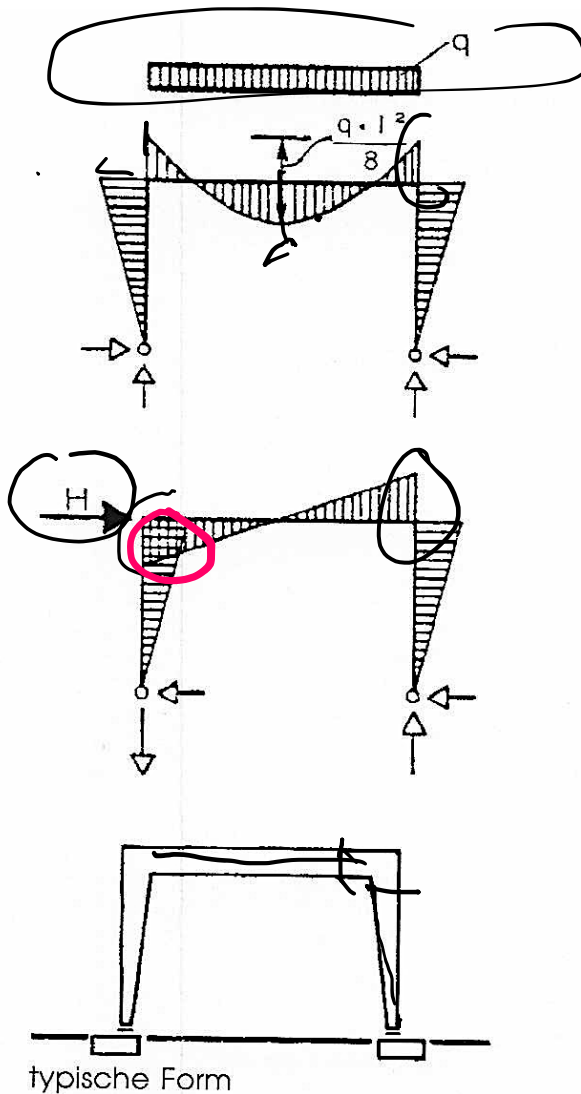
Zweigelenkrahmen

Kräfte und Momente sind nicht nur abhängig von den Lasten und den Systemabmessungen, sondern auch vom Verhältnis der Steifigkeiten.





Form eines Zweigelenkrahmens



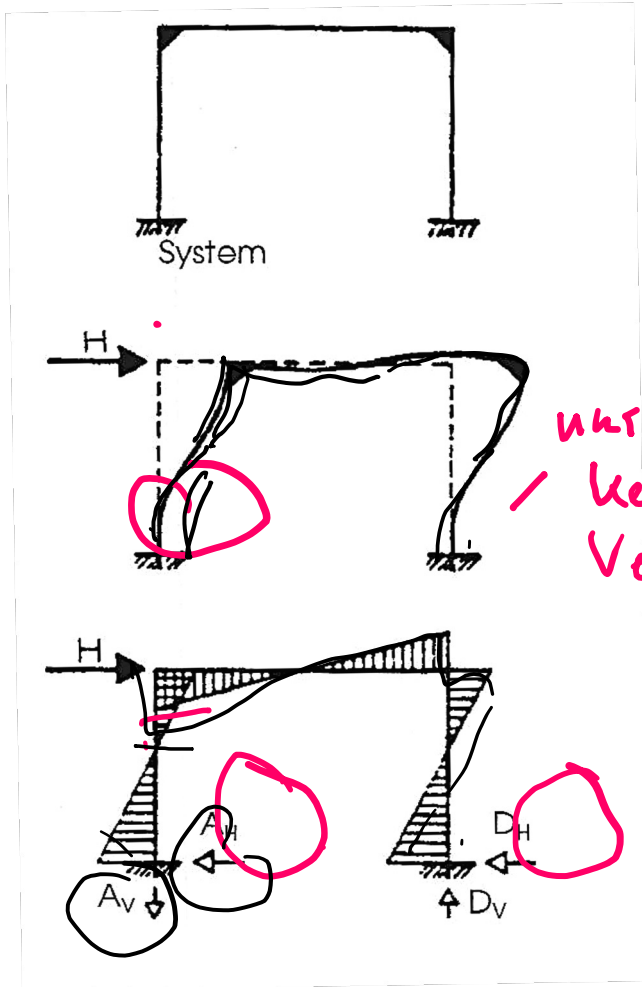
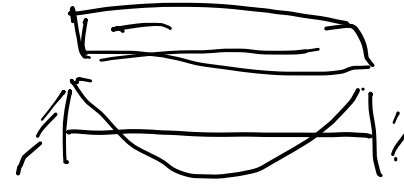
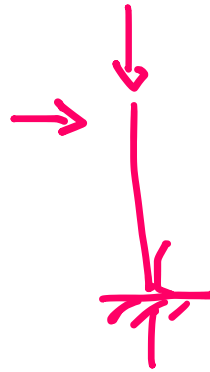
Randbedingungen:

- Eckmoment in Riegel und Stiel gleich groß
- Riegel durch V-Last / H-Last symmetrisch belastet

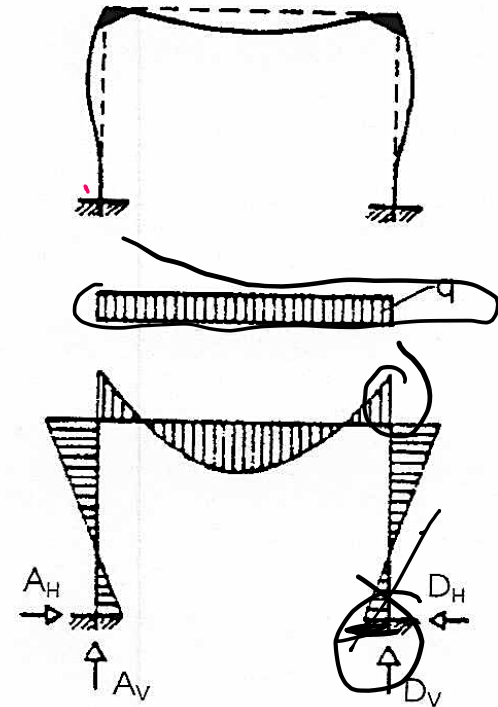
Riegel über die Länge in etwa identisch

Stiel zum Fußpunkt hin dünner
dort nur Aufnahme von Normalkraft (A_V) und Querkraft (A_H)

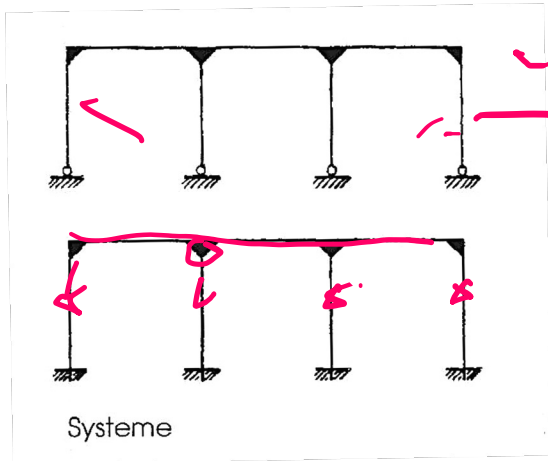
Eingespannte Rahmen



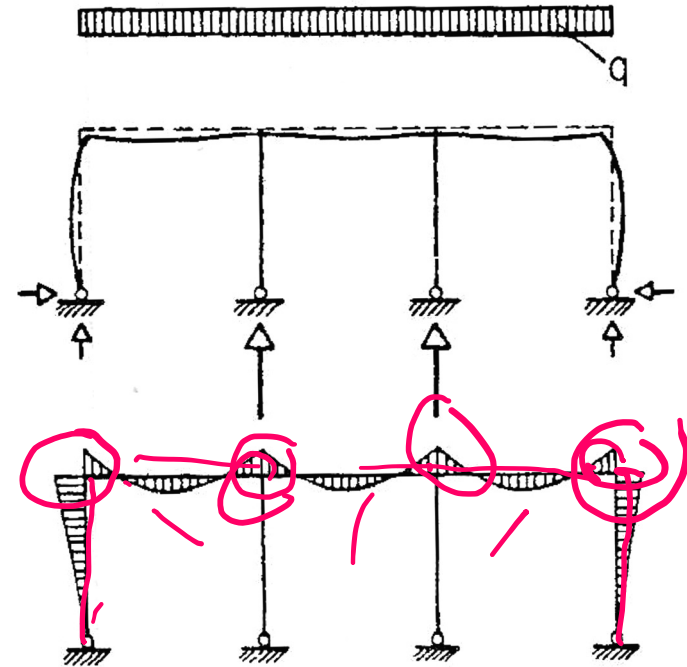
nur Krümmung
/ keine
Verschiebung



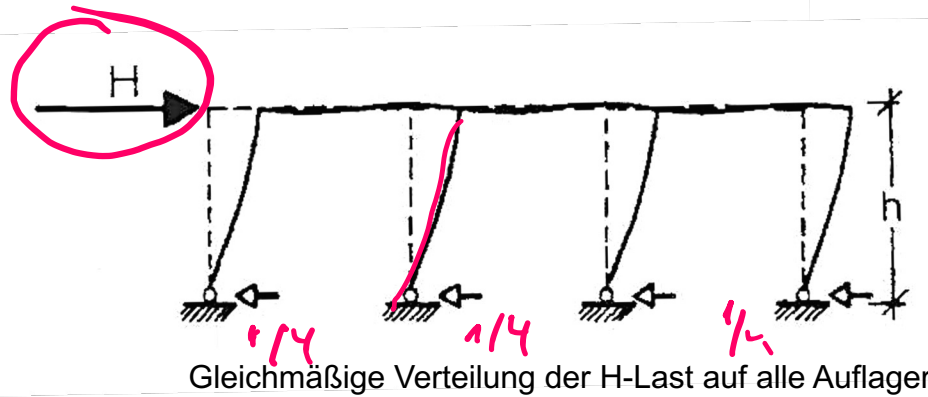
Mehrstielige Rahmen



Eckmoment wie bei
Zweigelenrahmen

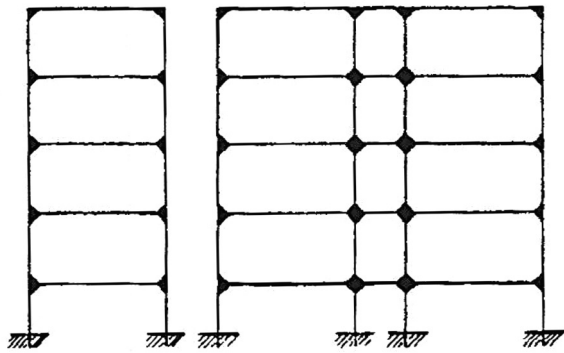


Durchlaufträger mit Stützmomenten im Riegel



$\frac{1}{4} H$

Stockwerkkrahmen



Systeme

