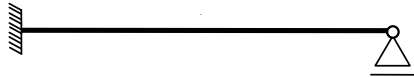
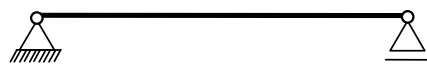


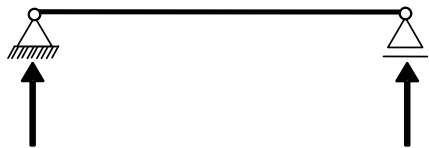
D3.2 Einfach statisch unbestimmte Systeme



Statisch unbestimmtes System



Statisch bestimmtes Hauptsystem



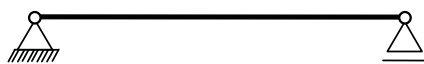
Lastspannungszustand (LSZ) am
statisch bestimmten System



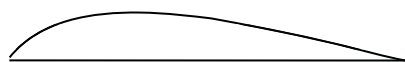
Biegelinie



M_0



Die Korrektur der Randverdrehung des
Lastspannungszustandes erfolgt mit Hilfe
des **Einheitsspannungszustandes (ESZ)**

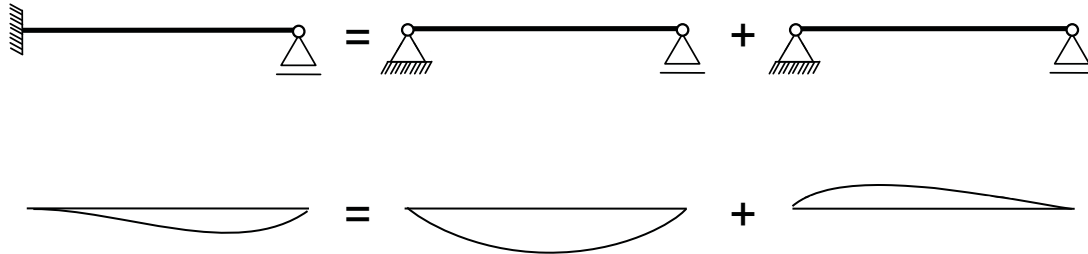


Biegelinie



M_1

Verträglichkeitsbedingung



Verträglichkeitsbedingung: Randverdrehung = 0

$$X_1 = -\frac{\delta_{10}}{\delta_{11}} \quad \text{oder} \quad X_1 = -\frac{EI \cdot \delta_{10}}{EI \cdot \delta_{11}}$$

Die Berechnung der Verformungen δ_{10} und δ_{11} erfolgt mit dem Arbeitssatz. Der virtuelle Zustand $\delta P = 1$ ist hier identisch mit dem Zustand $X_1 = 1$!

Der Index von δ_{10} bzw. δ_{11} gibt an, welche Zustände im Arbeitssatz überlagert werden (vgl. Kap. C).

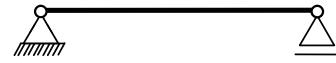
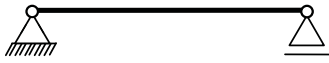
δ_{10} : Verformung im LSZ \rightarrow Überlagerung von LSZ („0“) mit ESZ („1“):

$$\delta_{10} = \int \frac{M_0 \cdot M_1}{EI} dx + \int \frac{N_0 \cdot N_1}{EA} dx + \int \frac{M_{T0} \cdot M_{T1}}{GI_T} dx$$

δ_{11} : Verformung im ESZ \rightarrow Überlagerung von ESZ („1“) mit ESZ („1“):

$$\delta_{11} = \int \frac{(M_1)^2}{EI} dx + \int \frac{(N_1)^2}{EA} dx + \int \frac{(M_{T1})^2}{GI_T} dx$$

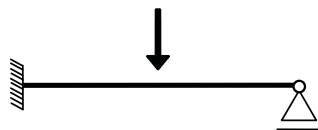
Verkürztes Rechenschema



$$EI \cdot \delta_{10} = \int \cdot dx = \int \cdot dx$$

$$EI \cdot \delta_{11} = \int \cdot dx = \int \cdot dx$$

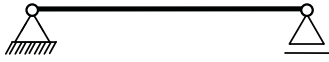
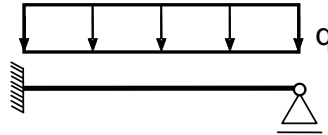
$$X_1 = - \frac{EI \cdot \delta_{10}}{EI \cdot \delta_{11}} = - \frac{\int \cdot dx}{\int \cdot dx} =$$



$$\text{Biegemoment } M = M_0 + X_1 \cdot M_1$$

$$\underline{\hspace{10em}} + \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}}$$

Lastfall Gleichstreckenlast:



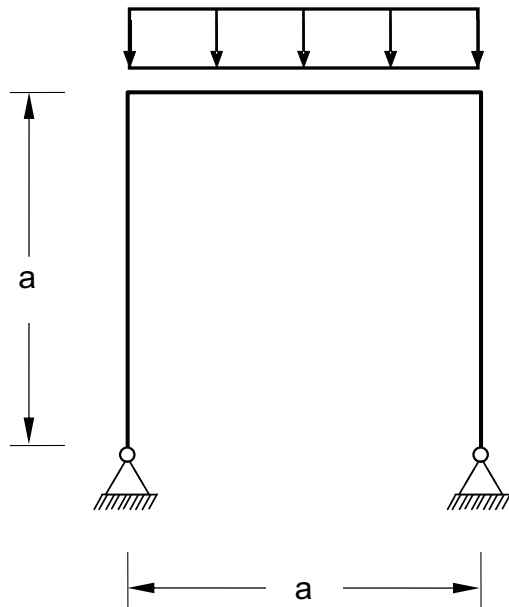
$$EI \cdot \delta_{10} = \int \cdot dx = \int \cdot dx$$

$$EI \cdot \delta_{11} = \int \cdot dx = \int \cdot dx$$

$$X_1 = - \frac{EI \cdot \delta_{10}}{EI \cdot \delta_{11}} = - \frac{\quad}{\quad} =$$

$$\text{Biegemoment } M = M_0 + X_1 \cdot M_1$$

Beispiel zum KGV

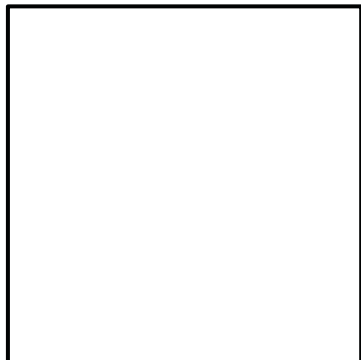


Rahmen-System
1-fach statisch unbestimmt.

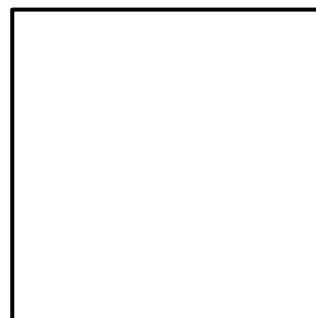
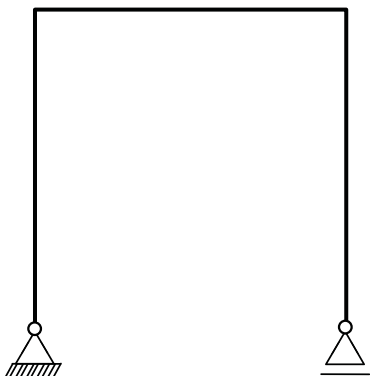
$EI = \text{konst.}$

$EA \rightarrow \infty$

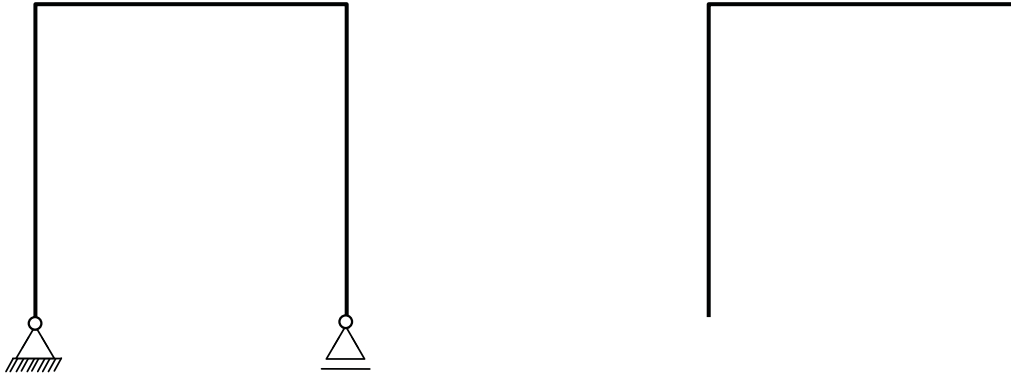
Statisch bestimmtes Hauptsystem wählen:



Lastspannungszustand LSZ:



Einheitsspannungszustand ESZ:



Verträglichkeitsbedingung

$$EI \cdot \delta_{10} = \int \cdot dx = \int \cdot dx =$$

$$EI \cdot \delta_{11} = \int \cdot dx = \int \cdot dx =$$

$$X_1 = -\frac{EI \cdot \delta_{10}}{EI \cdot \delta_{11}} = -\frac{\int \cdot dx}{\int \cdot dx} =$$

Momentenverlauf $M = M_0 + X_1 \cdot M_1$

