

**BAUSTATIK I – KOLLOQUIUM 4, Merkblatt**

(101-0113)

Thema: Einflusslinien

**Definition:**

Einflusslinien zeigen den Einfluss einer wandernden Last  $Q = 1$  auf eine bestimmte Zustandsgrösse.

Die Einflussordinate  $\eta_{ik}$  beschreibt den funktionalen Verlauf des Einflusses einer Einzelkraft  $Q = 1$  in einer festgelegten Wirkungsrichtung an einer beliebigen Stelle  $k$  auf eine Zustandsgrösse  $S_i$  an der Stelle  $i$ . Aus der Verbindung sämtlicher Einflussordinaten  $\eta_{ik}$  ergibt sich die Einflusslinie für eine Zustandsgrösse  $S_i$  an der Stelle  $i$ .

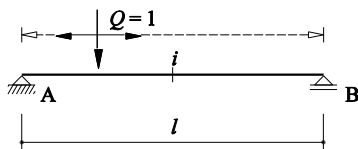
Es gilt:

- für Einzellasten  $Q_k$  :  $S_i = \sum_{k=1}^n Q_k \cdot \eta_{ik}$   
 - für verteilte Lasten  $q$  :  $S_i = \int q(x) \cdot \eta_i(x) \cdot dx$

**Methoden zur Ermittlung von Einflusslinien:**

- Punktweise Ermittlung
- Analytische statische Ermittlung
- Methode Land: Einführen einer Verformung  $\delta = -1$  am Ort und in Richtung von  $S_i$ . Die daraus resultierende Biegelinie entspricht der Einflusslinie  $\eta_{S_i}$ .
- Ausnützen statischer Beziehungen (z.B. bei Fachwerken)

**Beispiel:**



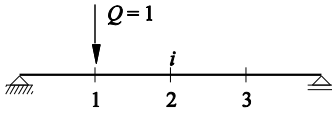
Gegeben: System ( $l, EI = \text{konstant}$ ) , wandernde Last  $Q = 1$

Gesucht: Einflusslinien  $\eta_{A_v}, \eta_{B_v}, \eta_{M_i}, \eta_{V_i}$  und  $\eta_{\delta_i}$   
 (Werte jeweils in den Viertelpunkten)

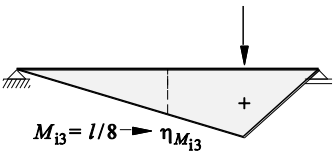
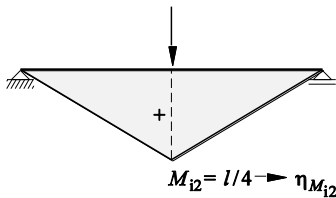
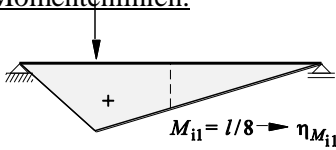
**a) Punktweise Ermittlung:**

**Zustandsfunktionen**

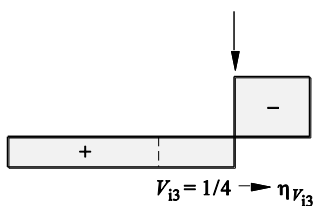
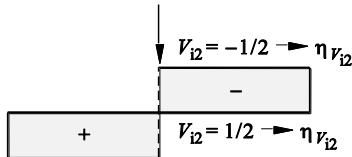
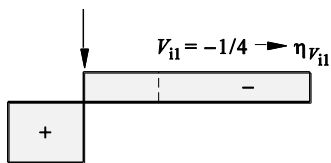
(jeweils feste Stellung der Last  $Q = 1$  für jede Zustandslinie)



Momentenlinien:

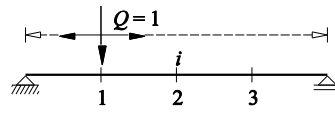


Querkraftlinien:



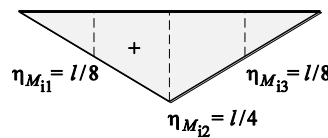
**Einflussfunktionen**

(wandernde Last  $Q = 1$ , Einfluss auf örtliche Zustandsgrösse  $M_i$  resp.  $V_i$ )



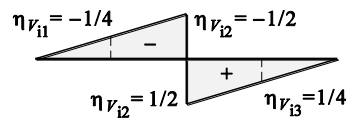
Einflusslinie für das Moment in i:

$\eta_{M_i} :$



Einflusslinie für die Querkraft in i:

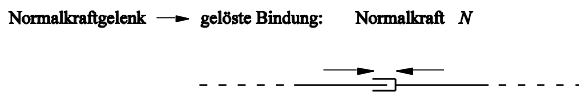
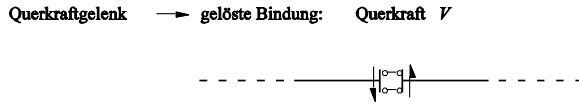
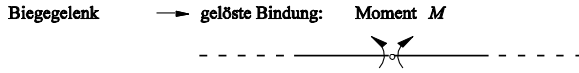
$\eta_{V_i} :$



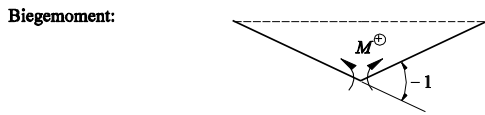
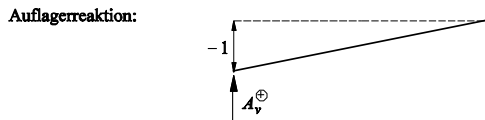
**b) Methode Land: Negative Einheitsverformung am Ort und in Richtung der gesuchten Grösse**

**Merke:**

Gelöste Bindungen:

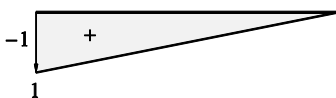


Entsprechende Einheitsverschiebungen:



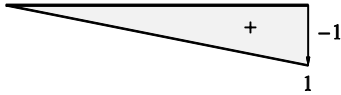
Einflusslinie für die vertikale Auflagerkraft in A:

$\eta_{A_v} :$



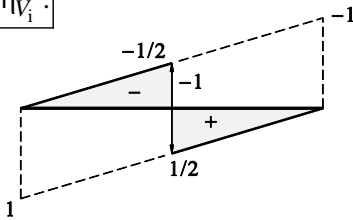
Einflusslinie für die vertikale Auflagerkraft in B:

$$\eta_{B_v} :$$



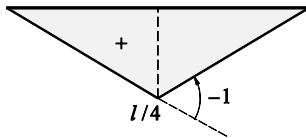
Einflusslinie für die Querkraft in i:

$$\eta_{V_i} :$$



Einflusslinie für das Moment in i:

$$\eta_{M_i} :$$



Einflusslinie für die Durchbiegung  $\delta_i$ :

**Merke:**

$\eta_{\delta_i} = \delta_{ix}$  : EL für  $\delta_i$  in i (infolge  $Q = 1$  in x)

$\delta_{xi}$  : BL infolge  $Q = 1$  am Ort und in Richtung von  $\delta_i$

(1. Index: Ort und Richtung, 2. Index: Ursache)

Maxwell:  $\rightarrow \delta_{ix} = \delta_{xi}$  (Indices sind vertauschbar)

$\rightarrow$  EL für  $\delta_i$  in i (infolge  $Q = 1$  in x)  $\equiv$  BL infolge  $Q = 1$  am Ort und in Richtung von  $\delta_i$

$$\eta_{\delta_i} :$$

