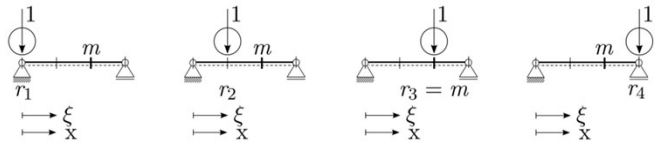
Universität Stuttgart
Fakultät für Bau- und
Umweltingenieurwissenschaften

Einflussflächen von Rippenplatten

Evelin Temesgen

Grundlagen Einflussfläche

Mithilfe von Einflussflächen lassen sich die ungünstigsten Laststellungen für eine Querschnittsstelle eines Tragwerks bestimmen. Diese Methode ist insbesondere für Bauwerke mit Verkehrslasten hilfreich, da durch sich bewegende Fahrzeuge eine Vielzahl potenzieller Laststellungen entsteht. Als Grundlage für das Verständnis dient die Einflusslinie, die die Einflussfläche angewandt auf Stabtragwerke darstellt.



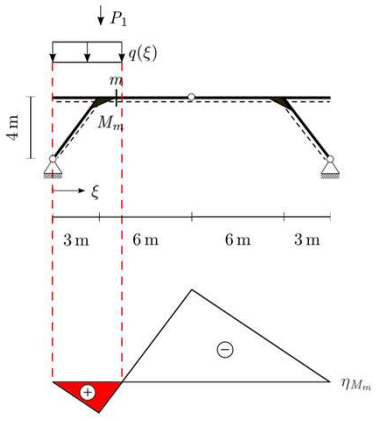
Belastung mit einer wandernden Einheitslast, mit betrachtete Querschnittsstelle *m*

Auswertung

Die gesuchte Kraft- oder Verschiebungsgröße ergibt sich aus der Integration der real auftretenden Last und der Einflussfunktion:

$$F_m = \iint q(\xi,\gamma)\eta(\xi,\gamma)\,\mathrm{d}\xi\,\mathrm{d}\gamma + \sum_i P_i(\xi_i,\gamma_i)\eta(\xi_i,\gamma_i)$$

Durch die grafische Darstellung der Einflussfunktion sind die günstigsten und ungünstigsten Laststellungen eines Tragwerks anschaulich und übersichtlich identifizierbar:

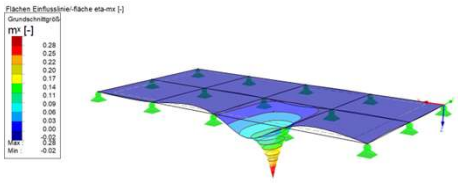


Laststellung für größtes positives Schnittmoment M_m

Rippenplattenmodellierung

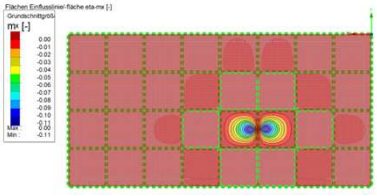
Modellbildung:
Für diese Arbeit wurden vier FE-Modelle von Rippenplatten erstellt. Dabei wurden folgenden Randbedingungen der Platten untersucht und variiert: Der Rippenabstand, das Seitenverhältnis der Einzelfelder, die Rippenquerschnittshöhe, die Spannrichtung und die Lagerung der Rippenplatte.

Ergebnisse:
Der größte Einfluss einer Last auf eine Querschnittsstelle der Platte besteht in der unmittelbaren Umgebung der betrachteten Stelle. Bei nicht gleichseitigen Plattenfeldern können die resultierenden Einflussflächen mit den maßgebenden Laststellungen für Durchlaufträger verglichen und bestätigt werden. Die dominante Lastabtragungsrichtung der Platte ist mithilfe der Einflussflächen anschaulich nachvollziehbar.



Einflussfläche für m_x in Feldmitte

Für Mehrfeldplatten ist ein schachbrettartiger Wechsel der Vorzeichen erkennbar. Dieses Verhalten begründet die angesetzte Laststellung im Belastungsumordnungsverfahrens.



Einflussfläche für m_x in Stützmitte

Literatur

M. Bischoff, E. Ramm und L.- M. Reinken, „Ergänzendes Material zur Vorlesung Baustatik“ , 2023

A. Pucher, „Einflußflächen elastischer Platten“ , 1973

Betreuung:
Axel Trautwein, M.Sc.

Baustatik und Baudynamik