

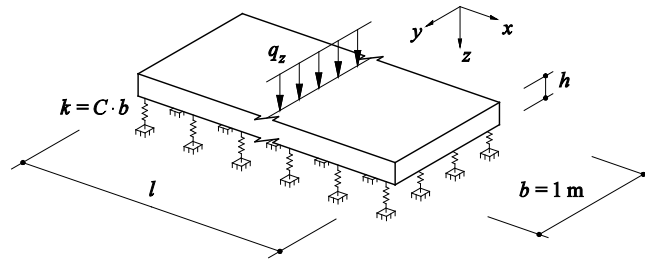
**BAUSTATIK III – ÜBUNG 4**

(101-0117-00L)

Thema: Gebetteter Balken / Torsion

Fundament / Querkraftanalogie

Teilaufgabe 1:

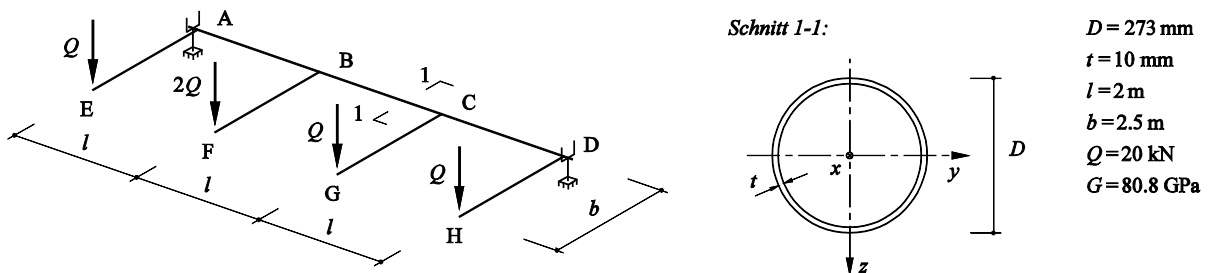


**Bild 1** – Fundament mit Belastung.

Sie müssen eine vertikal verteilte Linienlast von  $q_z = 2500 \text{ kN/m}$  über ein Stahlbetonfundament in einen kiesig sandigen Baugrund einleiten. Welche Abmessungen (Länge  $l$  und Höhe  $h$ ) müssen Sie wählen, damit Sie einerseits die zulässige Bodenpressung von  $q_{zul} = 500 \text{ kN/m}^2$  und die zulässige Verformung  $w_{zul} = 5 \text{ mm}$  nicht überschreiten und andererseits eine ökonomische Lösung präsentieren können? Rechnen Sie mit einem Bettungsmodul von ungefähr  $C = 100 \text{ MN/m}^3$  und einem Elastizitätsmodul des Betons von  $E = 30 \text{ kN/mm}^2$ .

- a) Bestimmen Sie allgemein die Länge  $l_0$ , bei welcher die beiden Lösungen (unendlich ausgedehnter Balken, starrer Balken) identische Maximalwerte liefern und zeichnen Sie Diagramme für die Verformung  $w_{max}$  und das Biegemoment  $M_{y,max}$  in Abhängigkeit der variablen Länge  $l$ . Vergleichen Sie diese mit der exakten und normierten Lösung des gebetteten Balkens (siehe Datenblatt Excel).
- b) Legen Sie die Abmessungen fest.

Teilaufgabe 2:



**Bild 2** – Statisches System, Belastung und Querschnitt.

- c) Berechnen Sie das Torsionsträgheitsmoment  $I_x$  des Hohlprofils.
- d) Berechnen Sie mit Hilfe der Querkraftanalogie die Torsionsbeanspruchung sowie die Verdrehung  $\vartheta$  um die Stablängsachse  $x$ . Wo treten die Maxima auf?
- e) Wie gross sind die Schubspannungen? Wie gross ist die Einsenkung im Punkt G infolge reiner Torsion?