

**STAHLBETON I – KOLLOQUIUM 6**

(101-0126-00)

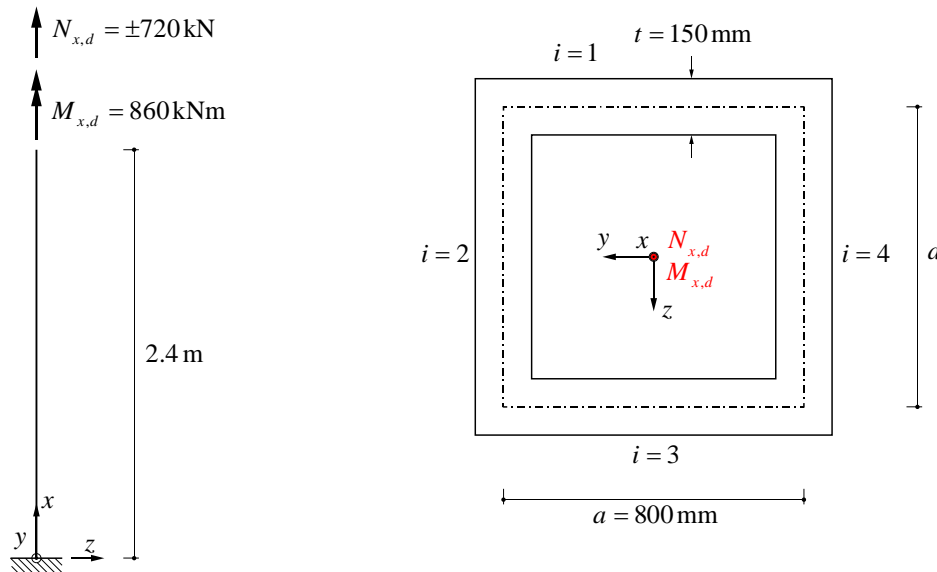
Thema: Scheiben – Fließregime und Fachwerkmodelle/Spannungsfelder

**Aufgabe 1 – Fließregime von Scheiben**

Gegeben: In Bild 1 (a) ist ein Träger aus Stahlbeton dargestellt. Er weist einen konstanten viereckigen Hohlkastenquerschnitt auf, dessen Abmessungen aus Bild 1 (b) ersichtlich sind. Das statische System des Trägers lässt sich als Kragarm modellieren, welcher an seinem Ende durch ein Torsionsmoment  $M_{x,Ed} = 860 \text{ kNm}$ , sowie durch eine Nutzlast  $N_{x,Ed} = \pm 720 \text{ kN}$  belastet ist. Das Eigengewicht kann im Folgenden vernachlässigt werden. Die Wandstärke jeder Scheibe  $i = 1, \dots, 4$  des Querschnitts beträgt  $t_i = 150 \text{ mm}$ . An beiden Enden ist der Querschnitt durch je eine starre Querscheibe abgeschlossen, welche die Einleitung des Torsionsmoments und der Normalkraft in den Hohlkastenträger gewährleisten. Beim Beton handelt es sich um einen C30/37 mit dem Grösstkorn  $D_{max} = 32 \text{ mm}$ , die Bewehrung ist aus Betonstahl B500B. Das Gebäude hat die Feuerwiderstandsklasse R 90 und die Wände werden in die Expositionsklasse XC1 eingestuft.

(a) Statisches System

(b) Querschnitt



**Bild 1** (a) statisches System und (b) Querschnitt.

- a) Ermitteln Sie Kräfte in [kN/m], welche auf die Wandscheiben wirken. Berechnen und zeichnen Sie weiter die Schub- und Normalspannungen  $\tau_d$  und  $\sigma_d$  der Scheibe 1 auf ( $xy$ -Ebene).
- b) Bemessen Sie die Scheibe 1 unter der Bedingung, dass sie im Regime 1 versagt und konstruieren Sie die zugehörigen Mohr'schen Kreise der Belastung und des Betons sowie den Beitrag der Bewehrung in  $x$ - und  $y$ -Richtung. Wählen Sie die erforderliche Bewehrung für den massgebenden Fall.

**Hinweise:** - Gehen Sie von einer indirekten (d.h. kontinuierlichen) Lagerung der Scheiben aus.  
 - Analysieren Sie den Zustand unter Zugbeanspruchung ( $N_{x,Ed} = +720 \text{ kN}$ ) von Hand und den Druckzustand ( $N_{x,Ed} = -720 \text{ kN}$ ) in der App. Finden Sie anschliessend den massgebenden Fall.

- c) Zeichnen Sie ein Spannungsfeld sowie das zugehörige Fachwerkmodell für die Scheibe 1 unter der Annahme einer indirekten Lagerung und für den Fall, dass  $N_{x,Ed} = 720$  kN. Wählen Sie anhand dessen die Bewehrung und erbringen Sie den Nachweis für die Betondruckfestigkeit.