

STAHLBETON I – HAUSÜBUNG 1

(101-0125-00)

Name:

Assistent:

AufgabenstellungAufgabe 1:

Gegeben: Eine rechteckige Hochbaudecke (40 x 10 m, $h = 0.24$ m), an deren Enden jeweils ein unendlich steifer Kern (5 x 10 m, $EI \rightarrow \infty$) angeordnet ist, erfährt eine Schwindbeanspruchung (gute Nachbehandlung, kein Fröhschwinden) gemäss SIA 262, sowie eine Abkühlung nach dem Erhärten (Abfliessende Hydratationswärme: $\Delta T = 20^\circ\text{C}$). Es ist von einer konstanten Dehnung über die gesamte Breite der Deckenplatte auszugehen. Das Kriechen des Betons ist zu vernachlässigen. Es werden nur Zwängungen infolge Normalkraft und in Längsrichtung der Platte berücksichtigt ($l \gg b$).

Teil A: Decke ohne Aussparung

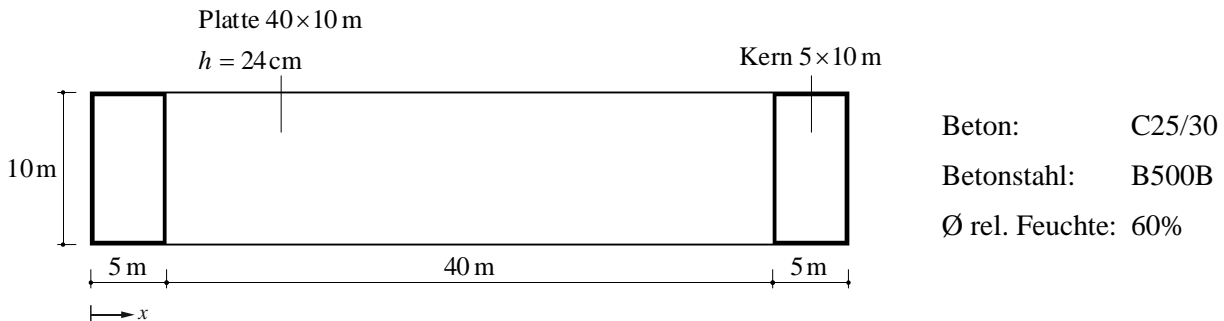


Abbildung 1: Grundriss, Decke ohne Aussparung

- Gesucht:
- Massgebendes Schwindmass nach SIA 262 (Trockenschwindmass und autogenes Schwindmass für $t > 20$ Jahre) und Temperaturdehnung aus abfliessender Hydratationswärme für die Decke.
 - Mindestbewehrung für hohe Anforderungen nach SIA 262, Korrigendum C1 (für den reinen Betonquerschnitt und mit Berücksichtigung der Wertigkeit n der Bewehrung).
 - Maximale und minimale Rissabstände und -breiten für die gewählte Mindestbewehrung (berechnet mit f_{cm}). Tipp: Kontrollieren Sie, ob das Rissbild abgeschlossen ist.

Teil B: Decke mit Aussparung 3×3 m für eine offene Treppe in der Mitte

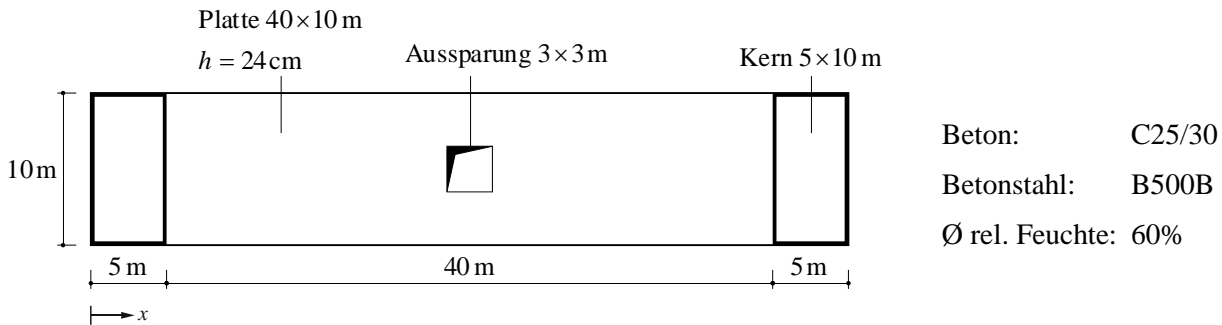


Abbildung 2: Grundriss, Decke mit Aussparung

Gesucht: d) Abschätzung der Rissöffnungen neben der Öffnung, mit einer eingelegten Bewehrung $\text{Ø}14/150$. Weshalb ist die eingelegte Bewehrung nicht optimal?

- Hinweise:
- Vereinfachend kann die gesamte Zwängung ε_{tot} als äusserer Zwang behandelt werden.
 - Ausschnitte aus dem Korrigendum zur SIA 262 können in der Aufgabenstellung zum Kolloquium 1 gefunden werden.
 - Annahme: Abstand der Querbewehrung $s_x = 150$ mm; es kann davon ausgegangen werden, dass die Risse jeweils innerhalb der theoretischen Grenzen im Querschnitt dieser Bewehrung entstehen ($s_{rm} = 150, 300, 450, \dots$).
 - Die Zuggurt App kann für einzelne Rechenschritte verwendet werden.

Aufgabe 2:

- a) Wie gross ist der Unterschied an der Rissöffnung unmittelbar nach der Rissbildung und beim Erreichen der charakteristischen Fließspannung des Stahls am Riss, wenn man die Betonverformungen berücksichtigt oder nicht? Gehen Sie dabei von einem Beton C30/37, einem Stahl B500B und einem Bewehrungsgehalt $\rho = 2\%$ aus. Berechnen Sie die Resultate für $\lambda = 0.5 \dots 1$.
- b) Berechnen Sie die Rissöffnungen beim Bruch der Bewehrung in Abhängigkeit der Duktilitätsklasse (A, B und C) eines Bewehrungsstahls B500. Rechnen Sie mit einem Beton C25/30, einem Bewehrungsgehalt von $\rho = 3.5\%$, einem Bewehrungsdurchmesser von 20 mm und $\lambda = 0.65$. Benutzen Sie charakteristische Werte.
- c) Welchen Einfluss hat ein hochfester Beton auf die Rissabstände und Rissbreiten?
- d) Ein Zuggurt aus Beton C40/50 ($A_c = 150 \times 150$ mm) ist mit 4 Bewehrungsstäben aus B500A bewehrt. Wie verhalten sich die Rissbreiten bei einer aufgezwungenen Längsdehnung von 0.7 ‰ in Abhängigkeit des Stabdurchmessers (und somit des Bewehrungsgehalts)? Berechnen Sie die Resultate für $\lambda = 0.5 \dots 1$ und gebräuchliche Stabdurchmesser.