

Prof. Dr. Peter Marti  
Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK)

Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG)  
Studiengang Bauingenieurwissenschaften

# Semesterendprüfung Stahlbeton I + II

## Herbst 2004

Mittwoch, 22. September 2004, 08.00 – 10.00 Uhr, HCI G3

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Studenten-Nr.: \_\_\_\_\_

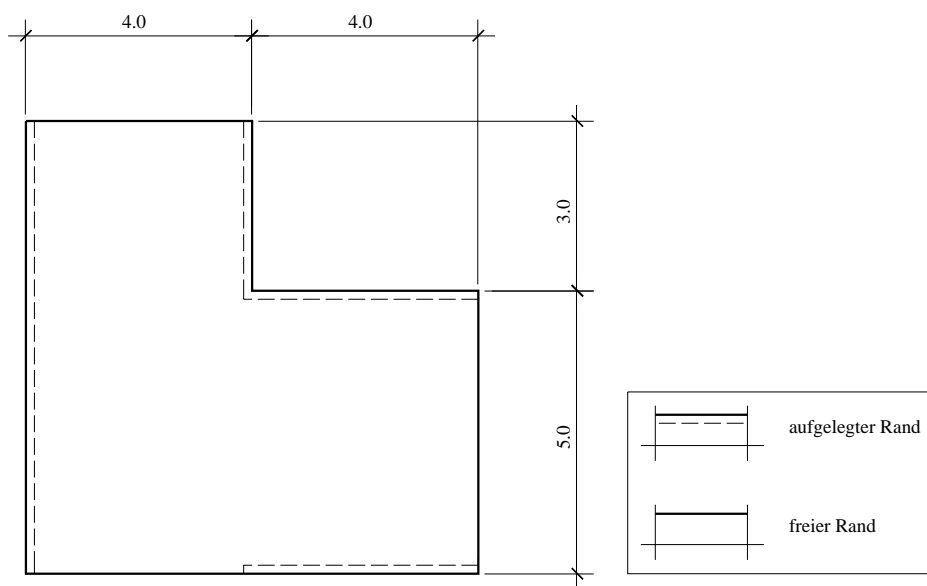
### Bemerkungen

1. Alle Aufgaben haben das gleiche Gewicht. Für vier vollständig gelöste Aufgaben wird die Höchstnote (6) erteilt.
2. Für die Raumlasterlast von Stahlbeton ist  $25 \text{ kN/m}^3$  anzunehmen.
3. Wo nichts anderes vermerkt ist, wird von Beton C20/25 und Stahl B500B ausgegangen.
4. Die Lastbeiwerte betragen  $\gamma_G = 1,35$  und  $\gamma_Q = 1,5$ .
5. Die erforderlichen Daten zur Vorspannung sind dem Anhang zu entnehmen.
6. Die Bewehrungsüberdeckung beträgt bei allen Aufgaben  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$ .

## Aufgabe 1

Die in Bild 1 dargestellte Winkelplatte ist auf Tragsicherheit zu bemessen. Die Platte erfährt ausser ihrer Eigenlast eine gleichmässig verteilte Auflast von  $2 \text{ kN/m}^2$  und eine Nutzlast von  $4 \text{ kN/m}^2$  (Gebrauchsniveau). Das Durchstanzen ist im Rahmen dieser Aufgabe nicht zu untersuchen. Die Deckenkonstruktion soll eine glatte Unter- und Draufsicht aufweisen.

- (a) Wähle eine vernünftige Plattendicke.
- (b) Stelle die der Bemessung zu Grunde gelegte Kraftabtragung dar.
- (c) Ermittle die Hauptbewehrung.
- (d) Stelle die ermittelte Bewehrung in einer masstäblichen Skizze dar.

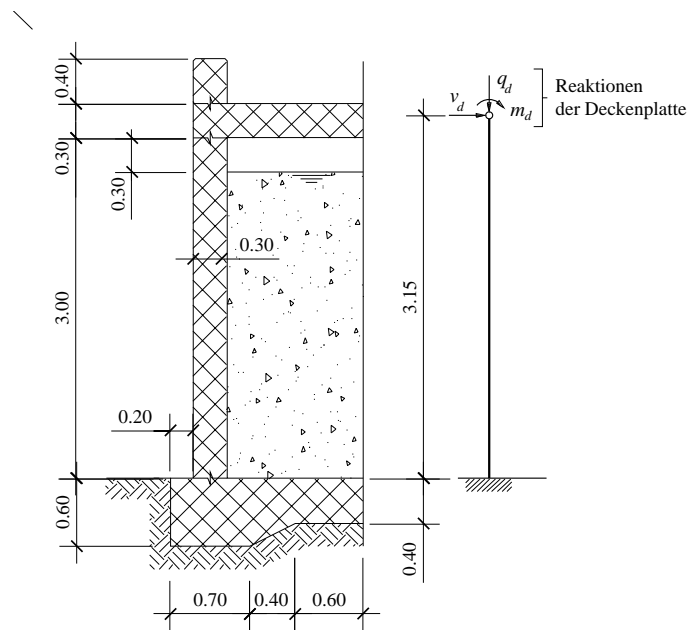


**Bild 1** – Grundriss der in Aufgabe 1 betrachteten Platte. Abmessungen in m.

## Aufgabe 2

Die in Bild 2 dargestellte Stirnwand eines sehr langen Jauchehalters in Hanglage sei unten in die Fundamentplatte eingespannt und oben biegesteif mit der Deckenplatte verbunden. Ausser dem Jauchedruck (spezifisches Gewicht der Jauche  $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$ ; Lastbeiwert:  $\gamma_F = 1$ ) hat die Wandscheibe am oberen Ende die Reaktionen der Deckenplatte  $v_d = 10 \text{ kN/m}$ ,  $q_d = 100 \text{ kN/m}$  und  $m_d = 75 \text{ kN}$  aufzunehmen. Die Berechnung kann nach Theorie 1.Ordnung erfolgen, und die Eigenlast der Wand kann vernachlässigt werden.

- Ermittle die Schnittgrößen.
- Dimensioniere die Hauptbewehrung in der Wand.
- Stelle die statisch und konstruktiv erforderliche Bewehrung in einer massstäblichen Skizze (M 1:50) dar (inkl. Anschlüsse an Boden- und Deckenplatte sowie Brüstung).

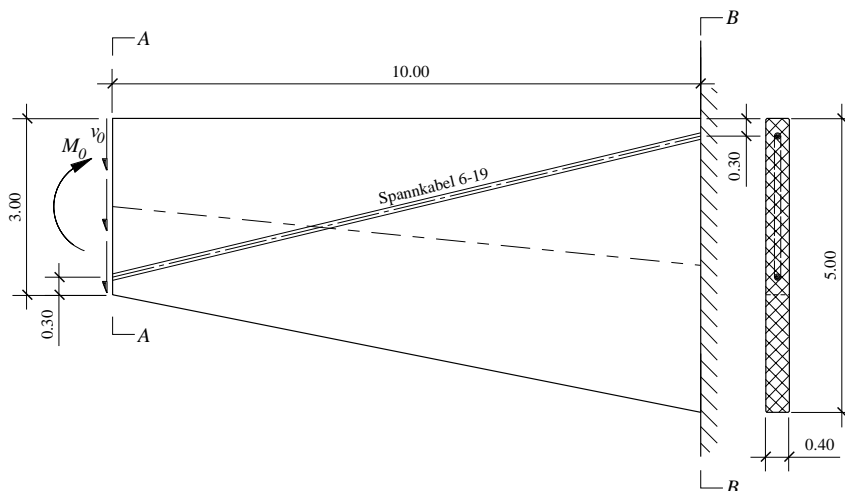


**Bild 2** – Geometrie und Abmessungen sowie statisches System der in Aufgabe 2 betrachteten Wandscheibe. Abmessungen in m.

### Aufgabe 3

Die in Bild 3 dargestellte Kragplatte aus Beton C30/37 erfährt ausser der Eigenlast an ihrem freien Ende eine gleichmässig verteilte Querkraft  $v_0$  und ein Biegemoment  $M_0$  und soll mit 19  $\varnothing 0,6$ -Litzen (6-19) vorgespannt werden. Die schlaffe Bewehrung kann vernachlässigt werden. Der Spannkraftverlust soll mit 15% der initialen Spannkraft  $P_0$  in Rechnung gestellt werden. Angaben zum Vorspannsystem sind im Anhang zu finden.

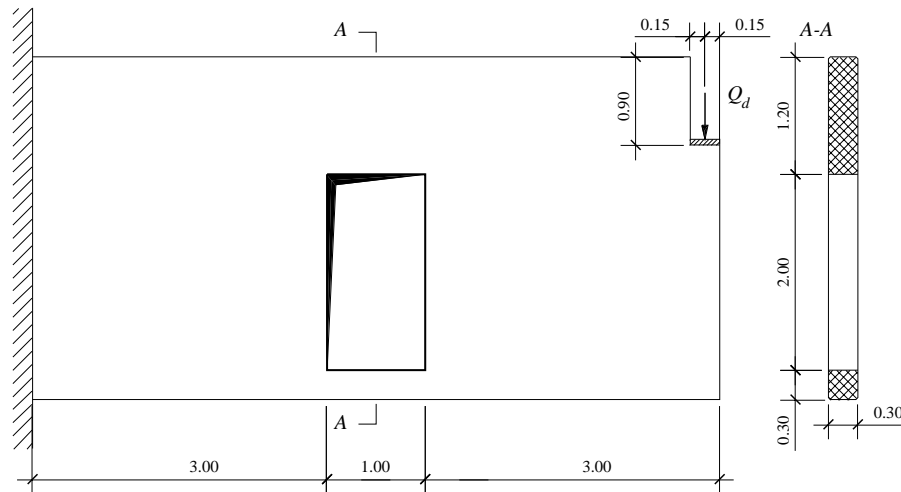
- (a) Bestimme die Spannungsverteilung am freien Ende (A-A) und im Einspannquerschnitt (B-B) infolge Eigenlast, Vorspannung ( $P_\infty$ ) und der ständigen Einwirkungen am freien Ende  $v_{0G} = 320 \text{ kN/m}$  und  $M_{0G} = 2700 \text{ kNm}$  (Gebrauchsniveau). Vereinfachend darf mit Bruttoquerschnittswerten gerechnet werden.
- (b) Die am freien Ende zusätzlich angreifenden veränderlichen Lasten seien  $M_{0Q} = n_{adm} \cdot M_{0G}$  bzw.  $v_{0Q} = n_{adm} \cdot v_{0G}$  (Gebrauchsniveau). Wie gross kann der Faktor  $n_{adm}$  maximal werden, bis ein Versagen eintritt, und welche Versagensart stellt sich ein?  
 ( $M_{0d} = \gamma_G \cdot M_{0G} + \gamma_Q \cdot n_{adm} \cdot M_{0G}$  bzw.  $v_{0d} = \gamma_G \cdot v_{0G} + \gamma_Q \cdot n_{adm} \cdot v_{0G}$ )



**Bild 3** – Geometrie und Einwirkungen der in Aufgabe 3 betrachteten Kragplatte. Abmessungen in m.

## Aufgabe 4

Die in Bild 4 dargestellte 7 m lange, 3,5 m hohe und 0,3 m dicke Kragplatte aus Beton C30/37 erfährt am freien Ende eine durch einen Querträger übertragene Einzelkraft  $Q_d = 900$  kN (Bemessungswert). 3 m vom linken Auflager entfernt weist die Wand eine 2 m hohe und 1 m breite Türaussparung auf. Die Eigenlast der Platte darf im Rahmen der Aufgabe vernachlässigt werden. Dimensioniere die Hauptbewehrung und stelle diese in einer massstäblichen Skizze dar.



**Bild 4** – Einwirkungen und Geometrie der in Aufgabe 4 behandelten Wandscheibe. Abmessungen in m.

## Anhang

### Querschnittsflächen der Bewehrungsstäbe

Ø [mm]	A <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> ]	a <sub>s</sub> [mm <sup>2</sup> /m]					
		s = 100 mm	s = 125 mm	s = 150 mm	s = 200 mm	s = 250 mm	s = 300 mm
8	50	503	402	335	251	201	168
10	79	785	628	524	393	314	262
12	113	1131	905	754	565	452	377
14	154	1539	1232	1026	770	616	513
16	201	2011	1608	1340	1005	804	670
18	254	2545	2036	1696	1272	1018	848
20	314	3142	2513	2094	1571	1257	1047
22	380	3801	3041	2534	1901	1521	1267
26	531	5309	4247	3540	2655	2124	1770
30	707	7069	5655	4712	3534	2827	2356

### Vorspannung

Spannstahl Y1770 (Ø 0,6“ Litzen)     $A_p = 150 \text{ mm}^2/\text{Litze}$   
 $f_{pd} = 1320 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{p0} = 1239 \text{ N/mm}^2$   
 $E_p = 195 \text{ kN/mm}^2$   
 $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$

Anz. Litzen	Hüllrohrdurchmesser aussen	Exzentrizität
1	30	5
2	40	6
3	45	6
4	50	6
7	67	10
12	87	14
19	107	17
31	137	22
37	150	25
	mm	mm

