

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

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

Schlussdiplomprüfung Stahlbeton I + II

Herbst 2004

Montag, 13. September 2004, 08.00 – 10.00 Uhr, HIL E7

Name, Vorname: _____

Studenten-Nr.: _____

Bemerkungen

1. Alle Aufgaben haben das gleiche Gewicht. Für zwei vollständig gelöste Aufgaben wird die Höchstnote (6) erteilt.
2. Für die Raumlast von Stahlbeton ist 25 kN/m^3 anzunehmen.
3. Wo nichts anderes vermerkt ist, wird von Beton B 35/25 und Stahl S500 ausgegangen.
4. Die Partialfaktoren betragen $\gamma_R = 1,2$, $\gamma_G = 1,3$ und $\gamma_Q = 1,5$.
5. Wo nichts anderes vermerkt ist, wird von einer Betonüberdeckung von 30 mm ausgegangen.
6. Materialkennwerte sind, sofern nicht unten aufgeführt, der Norm SIA 162 zu entnehmen.

Aufgabe 1

Eine in x -Richtung 500 mm lange und in y -Richtung 300 mm breite Stütze aus Beton B 45/35 wird durch eine entlang der z -Achse gleichmässig verteilte Kraft q [kN/m] beansprucht, die im Querschnittschwerpunkt angreift und mit der x -Achse einen Winkel von 30° einschliesst. Die 5 m hohe, unten eingespannte und oben freie Stütze ist mit geschlossenen Bügeln $\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$ sowie mit vier in den Bügelecken angeordneten Stäben $\varnothing 26\text{mm}$ bewehrt. Die Betonüberdeckung der Bügel misst 25 mm. Zwei zusätzliche, in den Mitten der Längsseiten der Bügel angeordnete Stäbe $\varnothing 16\text{mm}$ sind als rein konstruktiv zu betrachten und nicht in Rechnung zu stellen. Ermittle die zulässige Kraft q . Die Eigenlast der Stütze darf vernachlässigt und die Fliessfigur der schiefen Biegung darf linearisiert werden.

Aufgabe 2

Die in Bild 1 dargestellte Platte ist auf Tragsicherheit zu bemessen. Die Platte wird ausser ihrer Eigenlast mit einer gleichmässig verteilten Auflast und Nutzlast von $q_A = 2\text{ kN/m}^2$ bzw. $q_N = 4\text{ kN/m}^2$ auf Gebrauchsniveau belastet. Ermittle die Plattendicke sowie die statisch notwendige Bewehrung und stelle die der Bemessung zugrundeliegende Kraftabtragung dar.

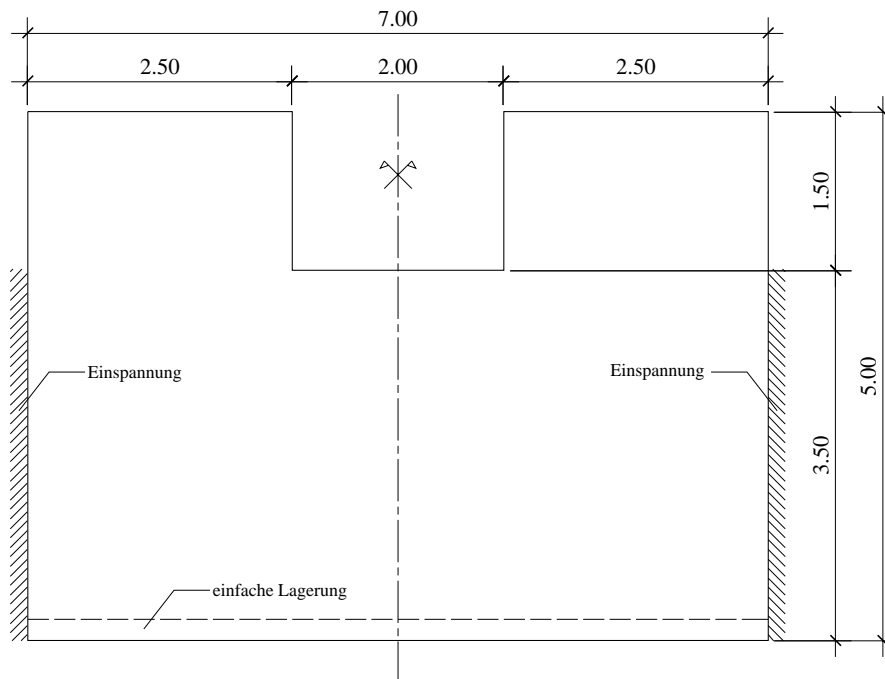


Bild 1 – Grundriss der in Aufgabe 2 behandelten Platte. Abmessungen in m.

Aufgabe 3

Ein sehr langer Wasserkanal ist auf seiner ganzen Länge kontinuierlich aufgelagert. Die Abmessungen sind dem Bild 2 zu entnehmen. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers kann vernachlässigt werden, d.h. auf das Bauwerk wirkt ein hydrostatischer Druck. Die Dichte des Wassers beträgt 10 kN/m^3 (Lastbeiwert $\gamma = 1$). Durch ein Streichwehr im Fassungsbereich wird verhindert, dass der Wasserspiegel über die angegebene Kote ansteigt. Dimensioniere die Bewehrung und stelle in einer maßstäbliche Bewehrungsskizze (M 1:50) sowohl die statisch erforderlichen als auch die aus Gründen der konstruktiven Durchbildung eingelegten Stäbe dar. Die Eigenlast der Betonkonstruktion kann vernachlässigt werden.

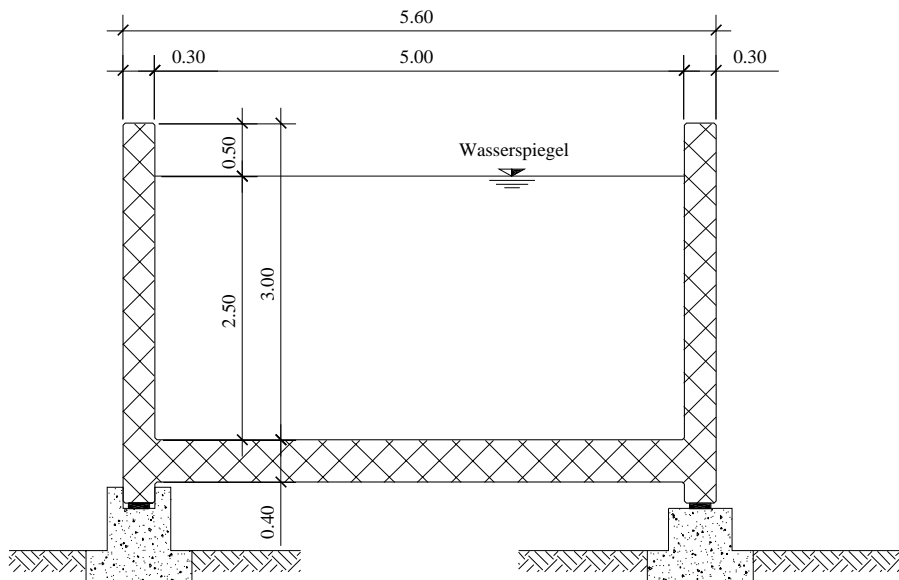


Bild 2 – Schnitt durch Wasserkanal der Aufgabe 3. Abmessungen in m.

Aufgabe 4

Die in Bild 3 dargestellte 300 mm dicke Scheibe wird durch eine Nutzlast $Q = 600 \text{ kN}$ auf Gebrauchsniveau belastet. In einem Abstand von 1,85 m vom linken Auflager befindet sich eine rechteckförmige Aussparung. Dimensioniere die Bewehrung und stelle in einer Bewehrungsskizze die statisch notwendigen Stäbe dar. Die Eigenlast der Scheibe darf vernachlässigt werden.

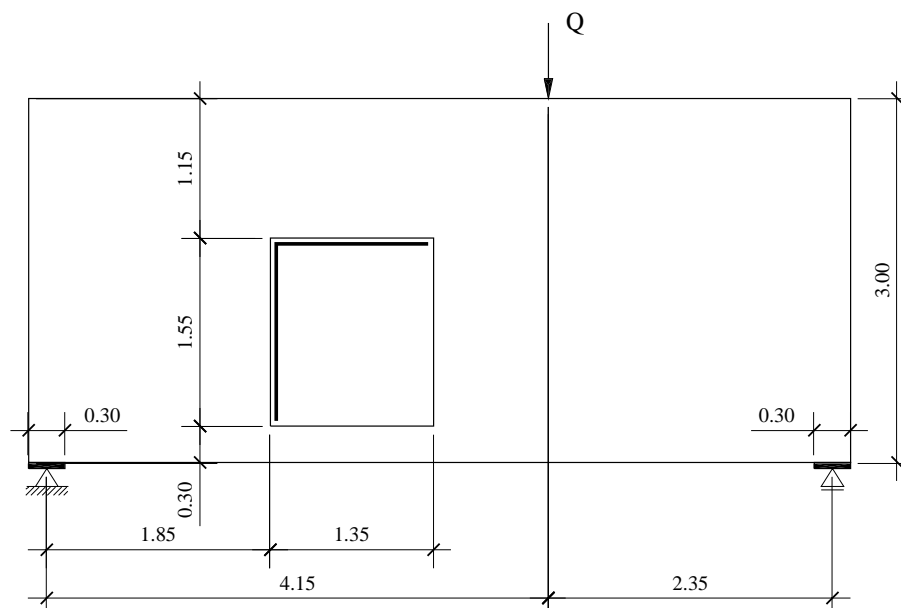


Bild 3 – Geometrie und Abmessungen der Scheibe aus Aufgabe 4. Abmessungen in m.

Anhang

Querschnittsflächen der Bewehrungsstäbe

Ø [mm]	A _s [mm ²]	a _s [mm ² /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