

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

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

Schlussdiplomprüfung Stahlbeton

Herbst 2002

Dienstag, 17. September 2002, 10.15 - 12.15 Uhr, HIL F15

Name, Vorname:

Studenten-Nr.:

Bemerkungen

1. Alle Aufgaben haben das gleiche Gewicht. Für vier vollständig gelöste Aufgaben wird die Höchstnote (6) erteilt.
2. Für das spezifische Gewicht von Stahlbeton soll 25 kN/m^3 angenommen werden.
3. Wo nichts anderes vermerkt ist, wird von Beton B 35/25 und Stahl S 500 ausgegangen.
4. Die Partialfaktoren betragen $\gamma_R = 1,2$, $\gamma_G = 1,3$ und $\gamma_Q = 1,5$.
5. Materialkennwerte und weitere Angaben sind, sofern nicht unten aufgeführt, der Norm SIA 162 zu entnehmen.

Aufgabe 1

Die in Bild 1 dargestellte Platte mit einer quadratischen Öffnung von 2,8 m Seitenlänge ist auf Trag-sicherheit zu bemessen. Die gestrichelte Linie an drei Plattenrändern stellt eine einfache Auflagerung dar. Der vierte Plattenrand ist frei. Die Platte ist mit gleichmässig verteilten Auflasten und Nutzlasten von 2,5 bzw. 4 kN/m² auf Gebrauchsniveau belastet. Ermittle die Plattendicke und die notwendige Bewehrung und stelle die der Bemessung zugrundeliegende Kraftabtragung dar.

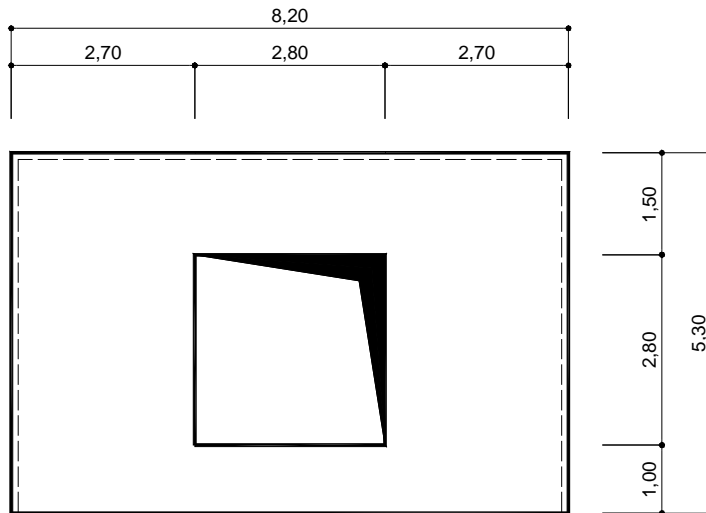


Bild 1 - Grundriss der in Aufgabe 1 betrachteten Platte (Abmessungen in m).

Aufgabe 2

Der in Bild 2 dargestellte, 300 mm dicke Plattenstreifen ist nur unten bewehrt und zwar mit Stäben \varnothing 20 mm in einem Abstand von 100 mm. Die Überdeckung der Bewehrungsstäbe beträgt 30 mm.

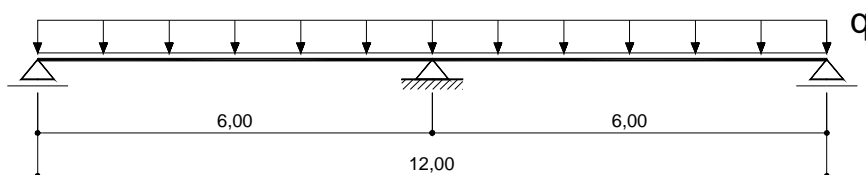


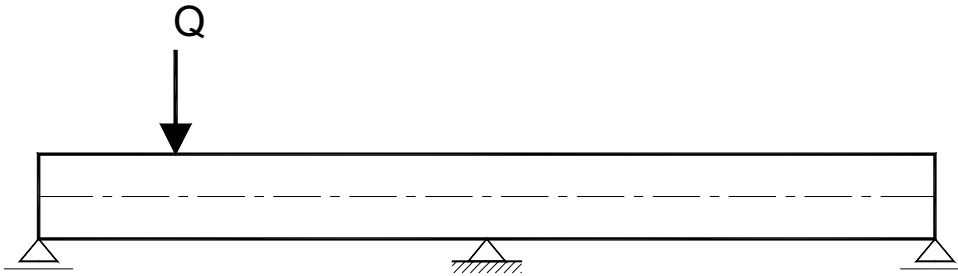
Bild 2 - Tragsystem und Belastung des in Aufgabe 2 betrachteten Plattenstreifens (Abmessungen in m).

- Ermittle die gleichmässig verteilte Traglast q_u .
- Ermittle die zur Aufnahme einer gleichmässig verteilten Nutzlast von 50 kN/m² auf Gebrauchsniveau zusätzlich erforderliche Bewehrung.

Aufgabe 3 - Teil 1

Die im Bild 3 dargestellten Bauteile sind derart mit Spanngliedern zu versehen, dass die aufgebrachten Lasten durch Vorpannwirkung abgetragen werden können. Zeichne die Führung der Spannglieder direkt in die Bauteilskizzen ein und beschreibe kurz die Überlegungen zu ihrer Lage.

(a)



(b)

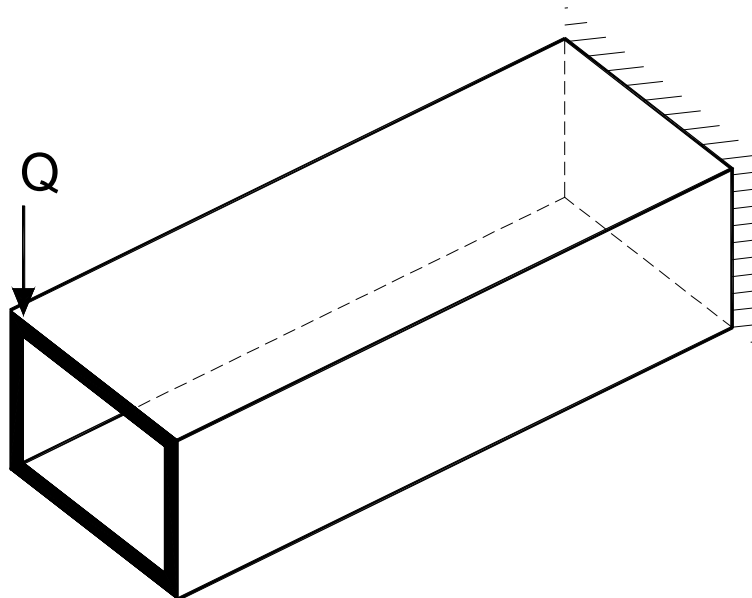
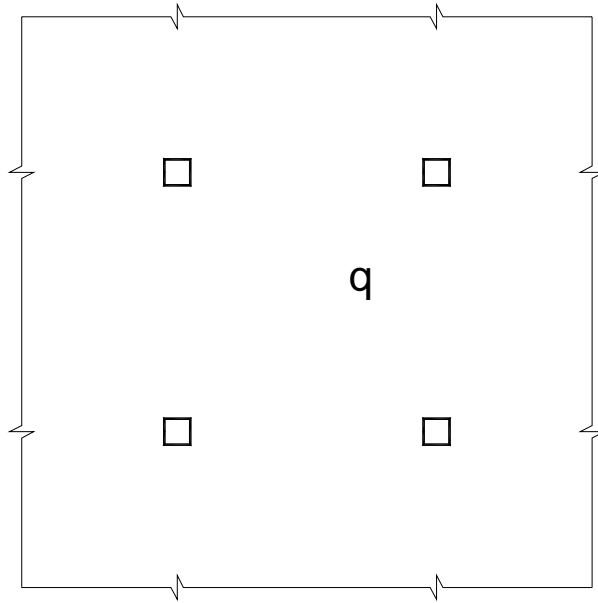


Bild 3 - Tragsysteme und Belastung der in Aufgabe 3 - Teil 1 betrachteten Bauteile: (a) Durchlaufträger über zwei Felder mit einseitiger Einzellast; (b) Hohlkasten-Kragträger unter exzentrisch aufgebrachtter Einzellast.

(c)



(d)

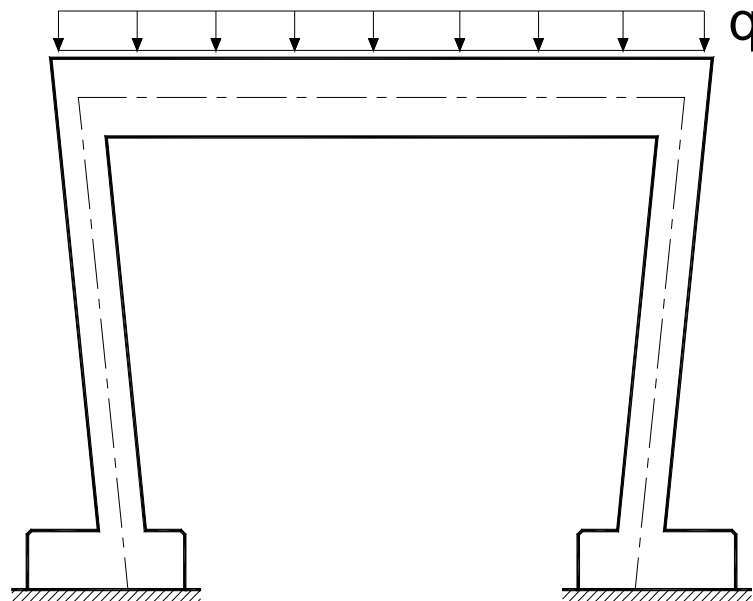


Bild 3 - Tragsysteme und Belastung der in Aufgabe 3 - Teil 1 betrachteten Bauteile: (c) Flachdecke unter gleichmässig verteilter Belastung; (d) Zweistieliger Rahmen mit auf dem Riegel gleichmässig verteilter Belastung.

Aufgabe 3 - Teil 2

Bild 4 zeigt die Abmessungen eines zentrisch vorgespannten Hohlkastenträgers ($E_c = 36 \text{ kN/mm}^2$, Querschnittsfläche $A_c = 160'000 \text{ mm}^2$, Widerstandsmoment $W_c = 18 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$). Eine Endplatte überträgt die Vorspannkraft auf den Träger und hält das Spannglied in seiner Position. Die Biegesteifigkeit des Spannglieds ist zu vernachlässigen. Der Kragarm wird an seinem Ende durch eine Einzellast Q von 50 kN auf Gebrauchsniveau beansprucht. Bestimme die Vorspannkraft P so, dass im Hohlkasten auf dem Gebrauchsniveau keine Zugspannungen auftreten. Diskutiere den Einfluss von Effekten zweiter Ordnung; eine Anfangsexzentrizität ist nicht vorhanden.

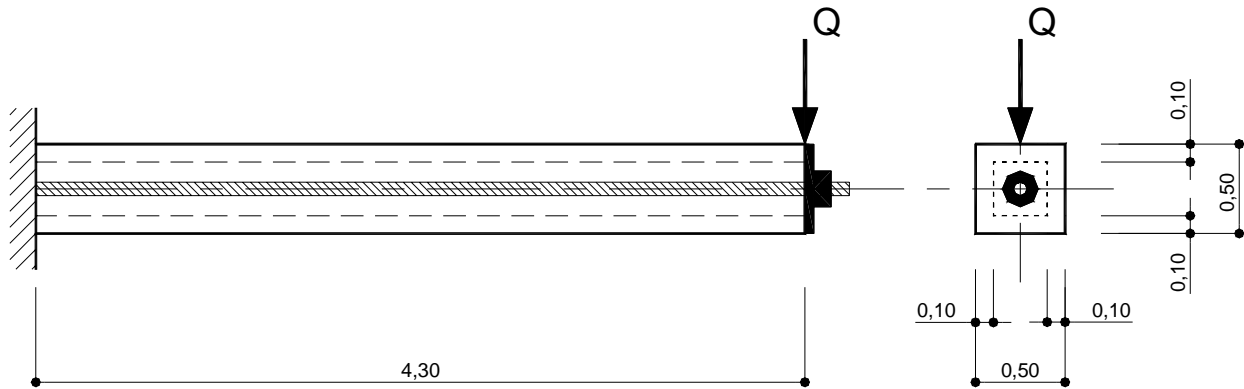


Bild 4 - Aufriss und Querschnitt des in Aufgabe 3 - Teil 2 betrachteten Hohlkastenträgers (Abmessungen in m).

Aufgabe 4

Der in Bild 5 dargestellte einfache Balken mit rechteckigem Querschnitt besitzt eine Dicke von 300 mm. Er ist mit einer Einzellast Q von 500 kN auf Bemessungsniveau belastet. Dimensioniere die Bewehrung und stelle in einer Bewehrungsskizze sowohl die statisch notwendigen als auch die aus Gründen der konstruktiven Durchbildung eingelegten Stäbe dar. Die Eigenlast des Trägers darf vernachlässigt werden.

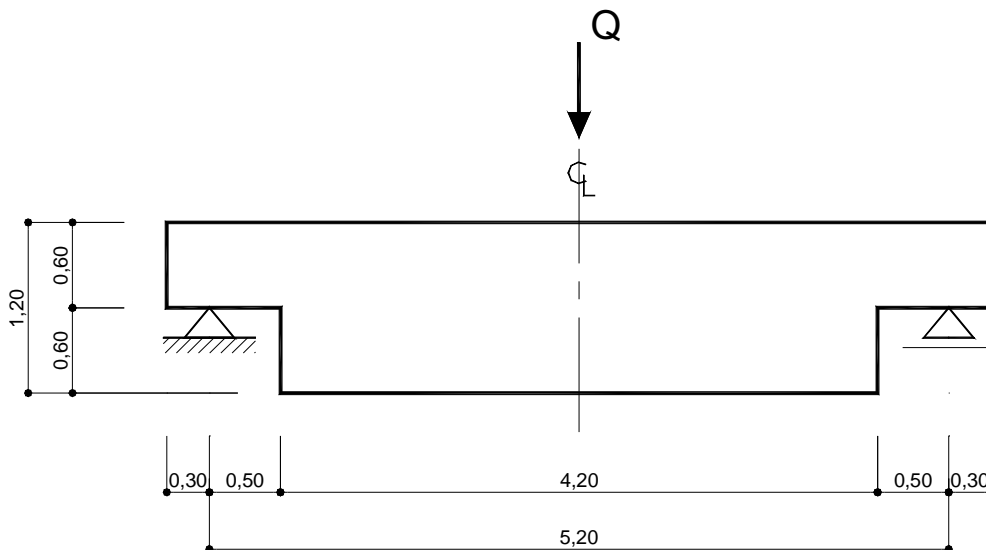


Bild 5 - Aufriss des in Aufgabe 4 betrachteten Trägers (Abmessungen in m).