

Klausur
Dauer: 120 Minuten

Massivbau 2
Modulnr. 31203

SS 2011, 22.3.2011
Seite 1

Name, Vorname: _____

Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

Bitte für jede **Aufgabe/Teilaufgabe ein neues Blatt** beginnen!
Bitte die Lösungen **sortiert** hinter das Aufgabenblatt legen!

Baustoffe: C25/30 BSt500SA

In der Anlage 1 ist der Grundriss eines 6-geschossigen Bürogebäudes (EG, 1. – 5. OG) vorgegeben. Die Gründung erfolgt auf Einzelfundamenten. Alle Geschosse sind gleich ausgebildet. Die Aussteifung erfolgt über Wände aus Stahlbeton (W1 bis W3) und einen Schacht (Sch1). Die Geschosslasten sind vereinfacht für alle Geschosse gleich anzunehmen.

Geschosshöhe: $h = 3,50 \text{ m}$

Ständige Last: Deckenstärke $h = 18 \text{ cm}$, $g_{k, \text{Belag}} = 2,0 \text{ kN/m}^2$

$\Delta g_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ (Pauschalzuschlag für Stützen, Treppen, Wände, Fassade, usw.)

Veränderliche Last: $q_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$ $\psi_{0q} = 0,70$

Wind: $q_{\text{ref}} = 1,1 \text{ kN/m}^2$ über die gesamte Gebäudehöhe

Aufgabe 1: Aussteifung (23 P)

- Es ist zu überprüfen, ob sämtliche lotrechten, aussteifenden Bauteile nach Theorie I. Ordnung gerechnet werden dürfen. Der Nachweis ausreichender Verdrehsteifigkeit ist nicht zu führen.
- Der Schubmittelpunkt ist in Anlage 1 näherungsweise einzuzeichnen. Die **Wand W2** ist im EG am Wandfuß **für den GZT (maxN) und den GZG (minN) um die starke Achse nur für M + N nachzuweisen**. Als Horizontalbelastung soll nur **Wind in Richtung der Buchstabenachsen + Schiefstellung** untersucht werden. Die Anzahl Last abtragender Bauteile beträgt 14. Es ist nur **Wind als Leiteinwirkung** anzunehmen. Eine exzentrische Lasteinleitung der Vertikallasten in W2 kann vernachlässigt werden. Die Torsionssteifigkeit des Schachtes darf vernachlässigt werden.

Aufgabe 2: Platte Position D1, Decke über EG (17 P)

Folgende Nachweise der Deckenplatte D1 sind nur im Bereich der Linienlast zu führen:

Biegebemessung im Feld, Bewehrungsskizze der Feldbewehrung.

Biegebemessung über dem Lager mit Momentenabminderung.

Schubnachweis am Auflager Achse E rechts.

Schnittkräfte siehe Anlagen 2 und 3. Stahlschwerpunktlage: $d_1 = 2,5 \text{ cm}$

Aufgabe 3: Stütze S1 im EG (17 P)

Die Stütze S1 ist im EG für Vollbelastung zu bemessen. Die erforderliche Bewehrung ist im Querschnitt darzustellen. Belastung und Schnittgrößen aus dem Unterzug Pos. U1 können der Anlage 4 entnommen werden (Auflager D, Pos. U1).

Stahlschwerpunktlagen: $d_{1x} = d_{1y} = 4,5 \text{ cm}$

Klausur
Dauer: 120 Minuten

Massivbau 2
Modulnr. 31203

SS 2011, 22.3.2011
Seite 2

Aufgabe 4: Durchstanzen der Decke über EG bei S1, siehe Anlage 1 (7 P)

Die Decke über EG ist an der **Stütze S1** auf Durchstanzen nachzuweisen.
 Vorhandene Grundbewehrung in der Decke: Q636-A oben Q424-A unten.
 Stahlschwerpunktlagen: $d_{1x} = 3,5 \text{ cm}$: $d_{1y} = 2,5 \text{ cm}$

Aufgabe 5: Durchstanzen der Decke über 1. OG an der Schachtecke, siehe Anlage 1 (7 P)

Die Decke über 1. OG ist an der **rechten oberen Ecke des Schachtes Sch1** auf Durchstanzen nachzuweisen.
 Hierzu ist die Lasteinzugsfläche näherungsweise in den Grundriss einzuzeichnen und daraus die Durchstanzlast zu ermitteln.
 Vorhandene Grundbewehrung in der Decke: Q636-A oben Q424-A unten.
 Stahlschwerpunktlagen: $d_{1x} = 3,5 \text{ cm}$: $d_{1y} = 2,5 \text{ cm}$

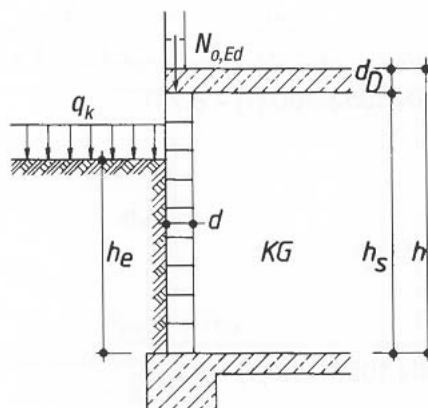
Aufgabe 6: Kellerwand aus Mauerwerk (20 P)

Gegeben ist ein mehrgeschossiges Gebäude aus Stahlbetondecken und Mauerwerkswänden. Die dargestellte Außenwand des Kellergeschosses ist **für den Lastfall min N** nach DIN 1053-100 nachzuweisen.

Baustoffe: Mauerwerk SFK 12 Dünnbettmörtel, Mauerziegel mit Grifföffnungen, Stoßfugen vermörtelt
 Stahlbetondecken C25/30 ($E = 30500 \text{ MN/m}^2$)

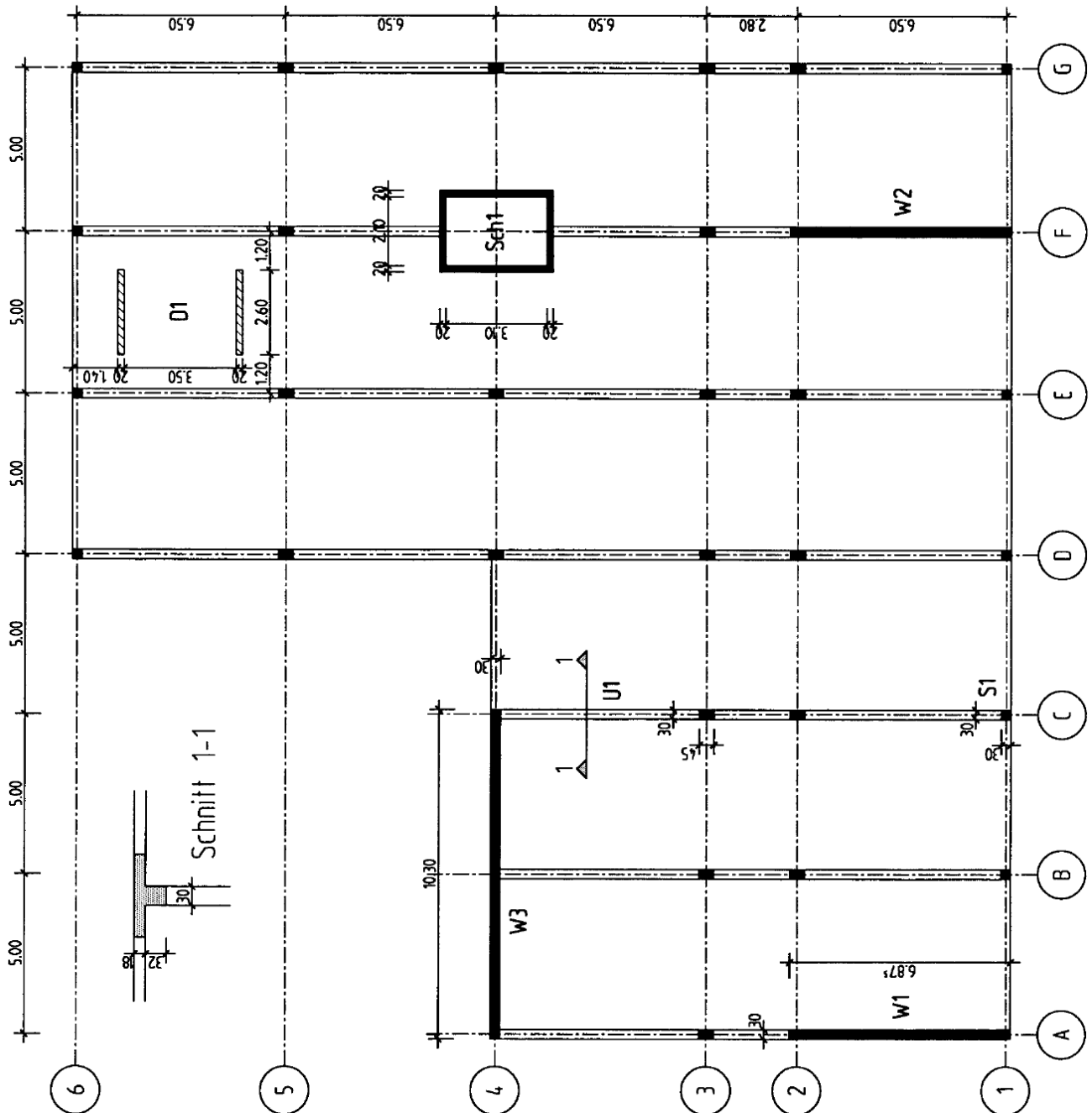
Kellerdecke: $h = 20 \text{ cm}$ $l_1 = 6,10 \text{ m}$
 Mauerwerkswand: $d = 30 \text{ cm}$ $h_s = 2,40 \text{ m}$ $\gamma_m = 10 \text{ kN/m}^3$
 Erde: $\gamma_e = 19 \text{ kN/m}^3$ $h_e = 2,40 \text{ m}$ $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ $k_{ah} = 0,35$
 Lasten von oben: $g_k = 40 \text{ kN/m}$ $q_k = 19 \text{ kN/m}$

Hinweis: Als Umlagerung sollten 25 % angenommen werden.



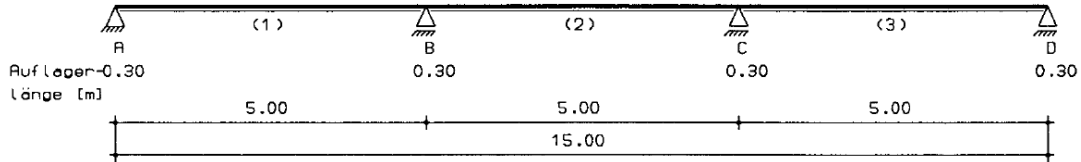


Anlage 1: Grundriss EG, alle OG's des Bürogebäudes

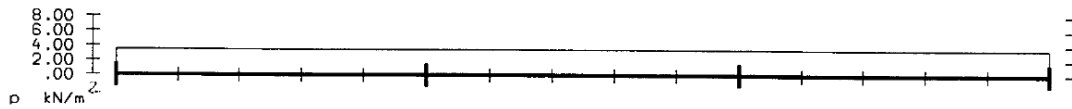




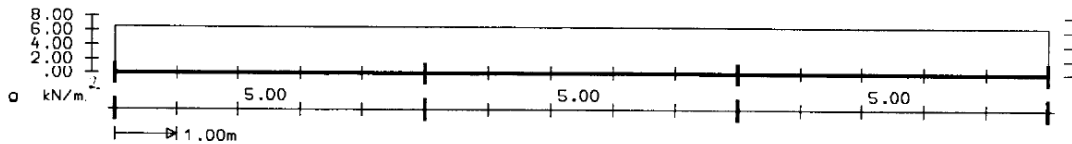
Anlage 2: Position D1, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch, in kNm/m kN/m



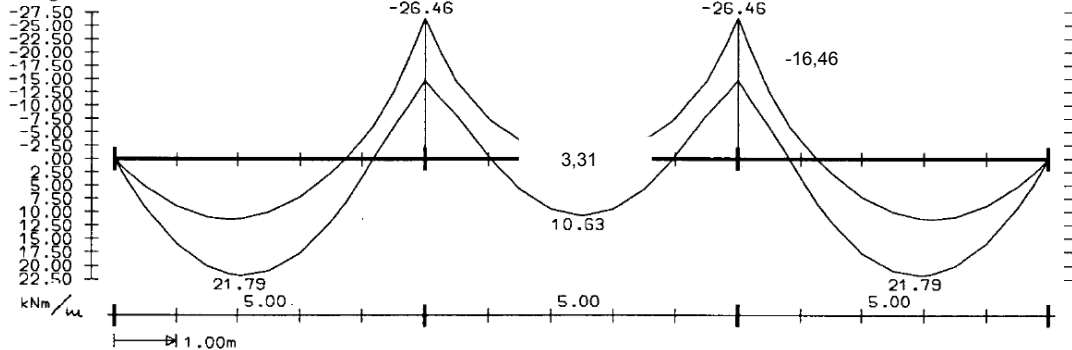
Verkehr



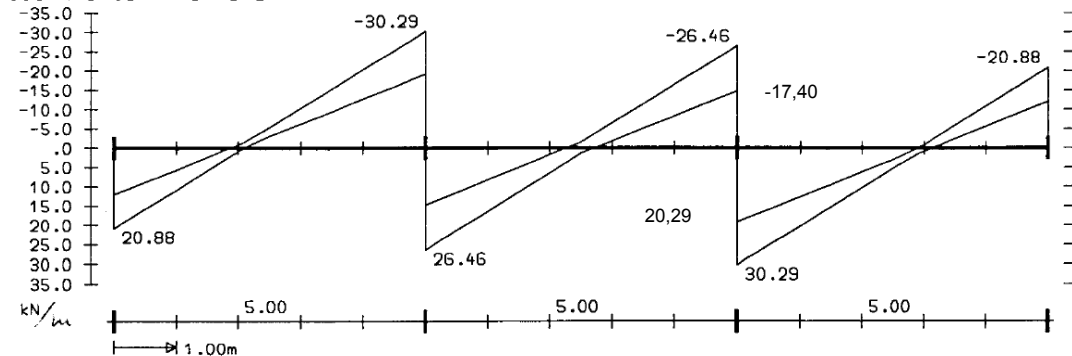
Ständig



Biegemomente minM/maxM

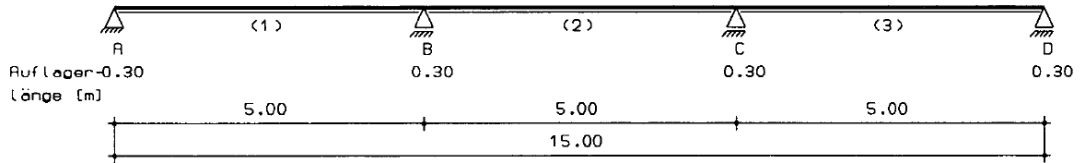


Querkräfte min0/max0

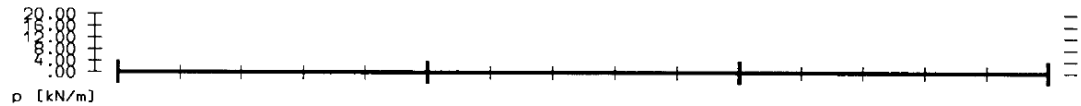




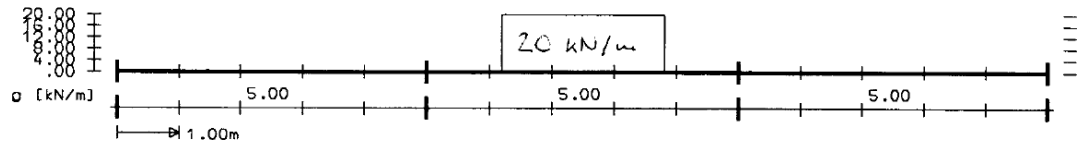
Anlage 3: Position D1, Balkenrechnung, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch, in kNm kN



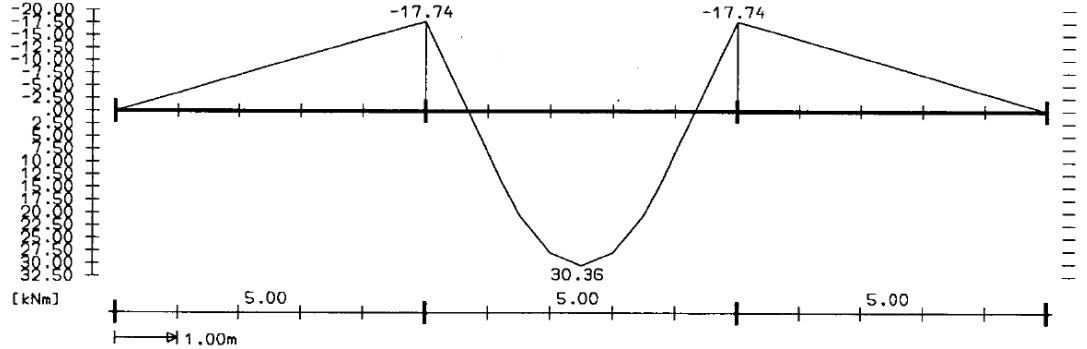
Verkehr
P [kN, kNm]



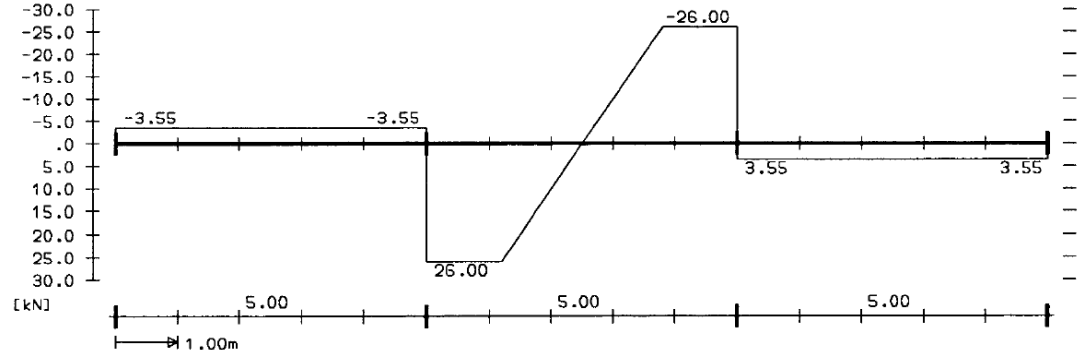
Ständig
G [kN, kNm]



Biegemomente min/maxM

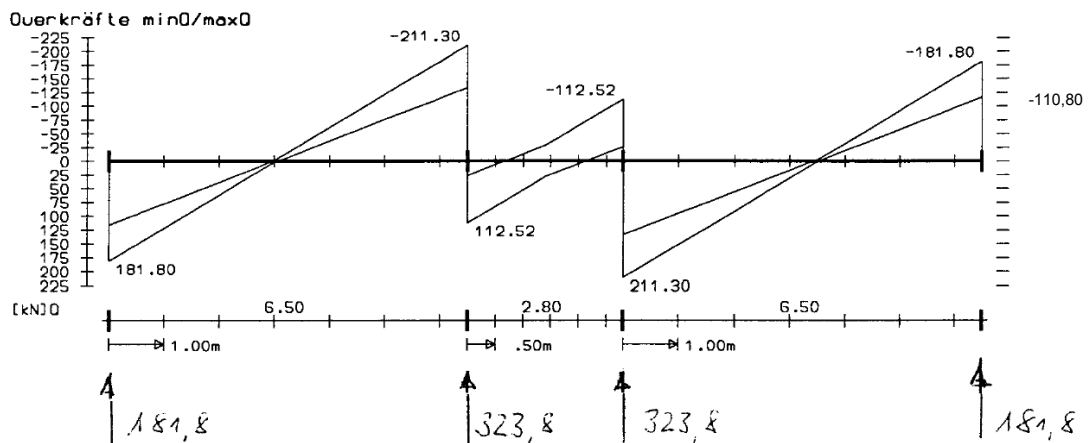
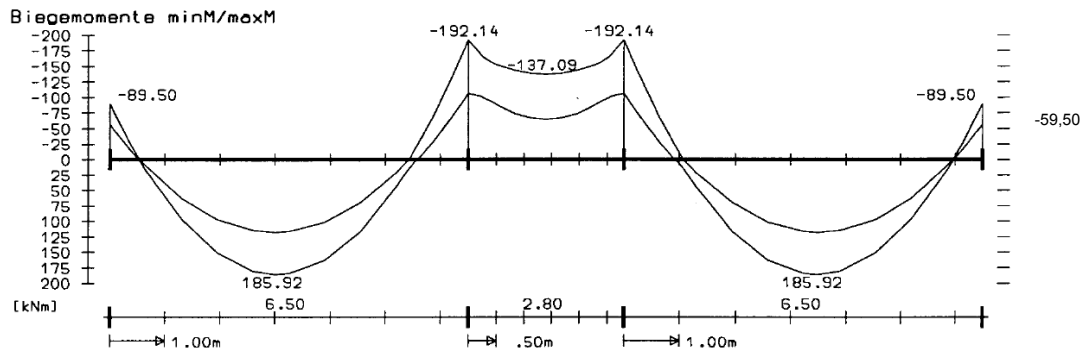
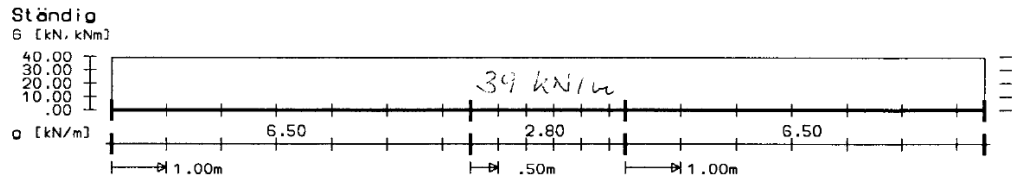
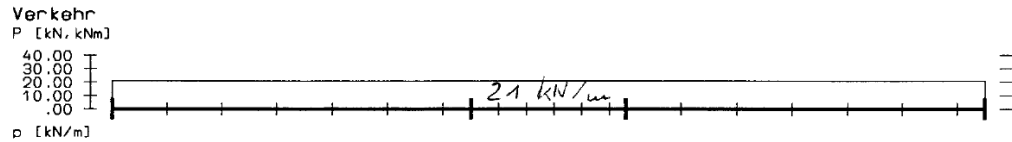
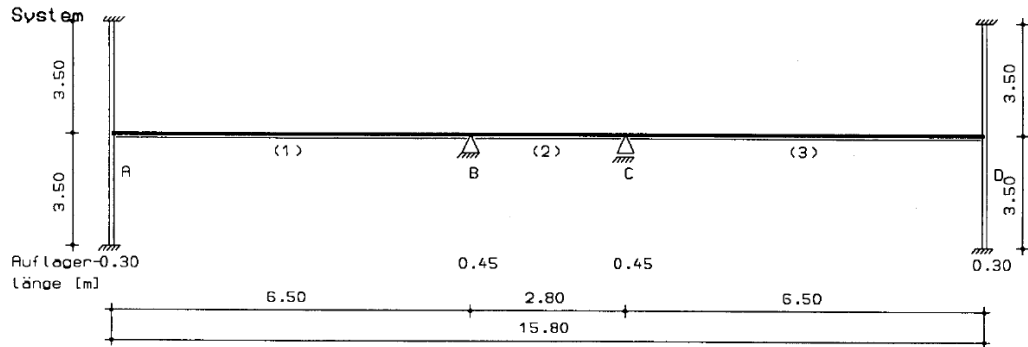


Querkräfte min0/max0





Anlage 4: Position U1, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch



Klausur
Dauer: 120 Minuten

Massivbau 2
Modulnr. 31203

SS 2011, 22.3.2011
Seite 7

Lösungen

Aufgabe 1

Aus Wind: 49,4 % aus Schiefstellung: 47,0 %
Gebrauchstauglichkeit LF minN: $N_{Ed} = -2863 \text{ kN}$ $M_{Ed} = -5038 \text{ kNm}$ $V_{Ed} = 476 \text{ kN}$
Spannungen: 743,5/-3519,7 kN/m^2
Tragfähigkeit LF maxN: $N_{Ed} = -4871 \text{ kN}$ $M_{Ed} = 7647 \text{ kNm}$ $V_{Ed} = 721 \text{ kN}$
Spannungen: 874/-5598 kN/m^2 $A_{s1} = 2,8 \text{ cm}^2$

Aufgabe 2

Regelbereich: $M_{Ed} = 15,45 \text{ kNm/m}$ $a_{s1} = 2,37 \text{ cm}^2/\text{m}$ Q257-A
Gesamtlast: $M_{Ed} = 40,59 \text{ kNm/m}$ $a_{s1} = 6,49 \text{ cm}^2/\text{m}$ Zulagen längs $\emptyset 10/10$ quer $\emptyset 10/16$
Regelbereich: $M_{Ed} = 30,86 \text{ kNm/m}$ $a_{s1} = 4,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ Q524-A
Gesamtlast: $M_{Ed} = 41,16 \text{ kNm/m}$ $a_{s1} = 6,59 \text{ cm}^2/\text{m}$ Zulagen längs $\emptyset 8/18$ quer $\emptyset 6/17$
Querkraft: $V_{Ed} = 68,2 \text{ kN} < V_{rd,ct} = 72,5 \text{ kN}$

Aufgabe 3

$N_{Ed} = -1600,3 \text{ kN}$
Um die x-Achse: $\lambda = 28,3$ kein KSNW erf. $M_{Ed} = 62,7 \text{ kNm}$ $A_{stot} = 20,5 \text{ cm}^2$ 4 $\emptyset 25$
Um die y-Achse: $\lambda = 40,4$ KSNW erf. $M_{Ed2} = 24,3 \text{ kNm}$ $A_{s1} = 16,1 \text{ cm}^2$

Aufgabe 4

Aufgabe 5

$A = 3,5 \text{ m}^2$ $N_{Ed} = 49,1 \text{ kN}$
Durchstanzen: $V_{Ed} = 76,2 \text{ kN/m}$ $V_{rd,ct} = 92,3 \text{ kN/m}$ mit

Aufgabe 6

Knoten unten: $N_{Ed} = 47,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 245,4 \text{ kN}$
 $V_{Ed} = 20,4 \text{ kN} < V_{Rd} = 21,8 \text{ kN}$
Knicken: $N_{Ed} = 43,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 78,3 \text{ kN}$