

**Klausur**  
**Dauer: 120 Minuten**

**Massivbau 2**  
**Modulnr. 31203**

**WS 2010/2011, 9.2.2011**  
**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 den Anlagen 1 bis 3 ist ein 7-geschossiges Bürogebäude vorgegeben. Alle Geschosse sind gleich ausgebildet. Die Aussteifung erfolgt über Wände aus Stahlbeton (W1 bis W4). Die Geschosslasten sind vereinfacht für alle Geschosse gleich anzunehmen.

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 (W1-W3) 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 W3** ist im KG am Wandfuß **für den GZT (maxN) und den GZG (minN) nur um die starke Achse nur für M + N nachzuweisen**. Als Horizontalbelastung soll nur **Wind in x-Richtung + Schiefstellung** untersucht werden. Die Anzahl Last abtragender Bauteile beträgt 12. Es ist nur **Wind als Leiteinwirkung** anzunehmen.

### **Aufgabe 2: Platte Position D1, Decke über KG (13 P)**

Folgende Nachweise der Deckenplatte D1 sind nur im Bereich der Linienlast (veränderliche Last) zu führen:  
Biegebemessung im Feld 2.  
Schubnachweis am Auflager B rechts.  
Schnittkräfte siehe Anlagen 4 und 5. Stahlschwerpunktlage:  $d_1 = 3,0 \text{ cm}$

### **Aufgabe 3: Stütze S1 im KG (17 P)**

Die Stütze S1 ist im KG für Vollbelastung zu bemessen. Die erforderliche Bewehrung ist im Querschnitt darzustellen. Die Schnittgrößen können der Anlage 6 entnommen werden (Auflager A, Pos. U1).  
Stahlschwerpunktlagen:  $d_{1x} = d_{1y} = 6,0 \text{ cm}$

### **Aufgabe 4: Streifenfundament Position F3, siehe Anlage 2 (12 P)**

Das Streifenfundament unter der Wand W3 ist für den Lastfall maxN mit Leiteinwirkung Wind aus Aufgabe 1 zu bemessen. Die gewählte Bewehrung ist im Querschnitt darzustellen. Die Standsicherheitsnachweise müssen nicht geführt werden. Die Fundamenthöhe ist mit  $h = 70 \text{ cm}$  fest vorgegeben.  
Stahlschwerpunktlage:  $d_1 = 6,0 \text{ cm}$

**Klausur**  
**Dauer: 120 Minuten**

**Massivbau 2**  
**Modulnr. 31203**

**WS 2010/2011, 9.2.2011**  
**Seite 2**

**Aufgabe 5: Einzelfundament Position F2, siehe Anlage 2 (11 P)**

Das in Anlage 2 dargestellte Fundament (gelenkiger Anschluss) ist zu entwerfen (auf 5 cm runden) und zu bemessen. Die Belastung resultiert aus dem Auflager B des Unterzuges U1 (siehe Anlage 6). Die Fundamenthöhe ist mit  $h = 70$  cm fest vorgegeben. Es soll keine Durchstanzbewehrung angeordnet werden.

Die zulässige Bodenpressung beträgt  $330 \text{ kN/m}^2$ .  
 Stahlschwerpunktlagen:  $d_{1x} = 8 \text{ cm}$   $d_{1y} = 6,0 \text{ cm}$

**Aufgabe 6: Mauerwerk, kurze Außenwand im Zwischengeschoss (11 P)**

Gegeben ist ein mehrgeschossiges Gebäude aus Stahlbetondecken und Mauerwerkswänden. Die dargestellte Außenwand eines Zwischengeschosses ist nach DIN 1053-100 nachzuweisen. Gebäudehöhe ca. 18 m.

Baustoffe: Mauerwerk SFK 6 Dünnbettmörtel, Kalksandstein  
 Stahlbetondecken C20/25 ( $E = 28800 \text{ MN/m}^2$ )  
 Kriechbeiwert 1,5

Decke oben:  $h = 22 \text{ cm}$   $l_1 = 6,22 \text{ m}$   $g_k = 6,2 \text{ kN/m}^2$   $q_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$

Decke unten:  $h = 22 \text{ cm}$   $l_1 = 6,22 \text{ m}$   $g_k = 6,2 \text{ kN/m}^2$   $q_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$

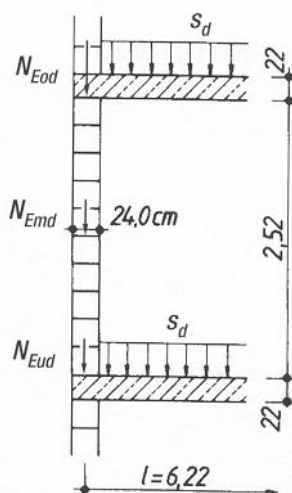
Mauerwerkswand:  $d = 24 \text{ cm}$   $l = 0,75 \text{ m}$   $h_s = 2,52 \text{ m}$   $\gamma_m = 9 \text{ kN/m}^3$

Lasten von der Wand darüber:  $G_k = 84,33 \text{ kN}$ ;  $Q_k = 33,15 \text{ kN}$

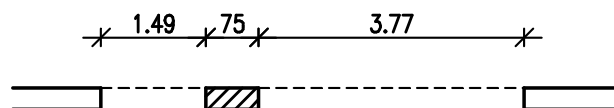
Windlasten: vereinfacht nach DIN 1055-4, Windzone 1, Binnenland, Darmstadt

Hinweis: Es soll nur der Lastfall max N untersucht werden.

Schnitt

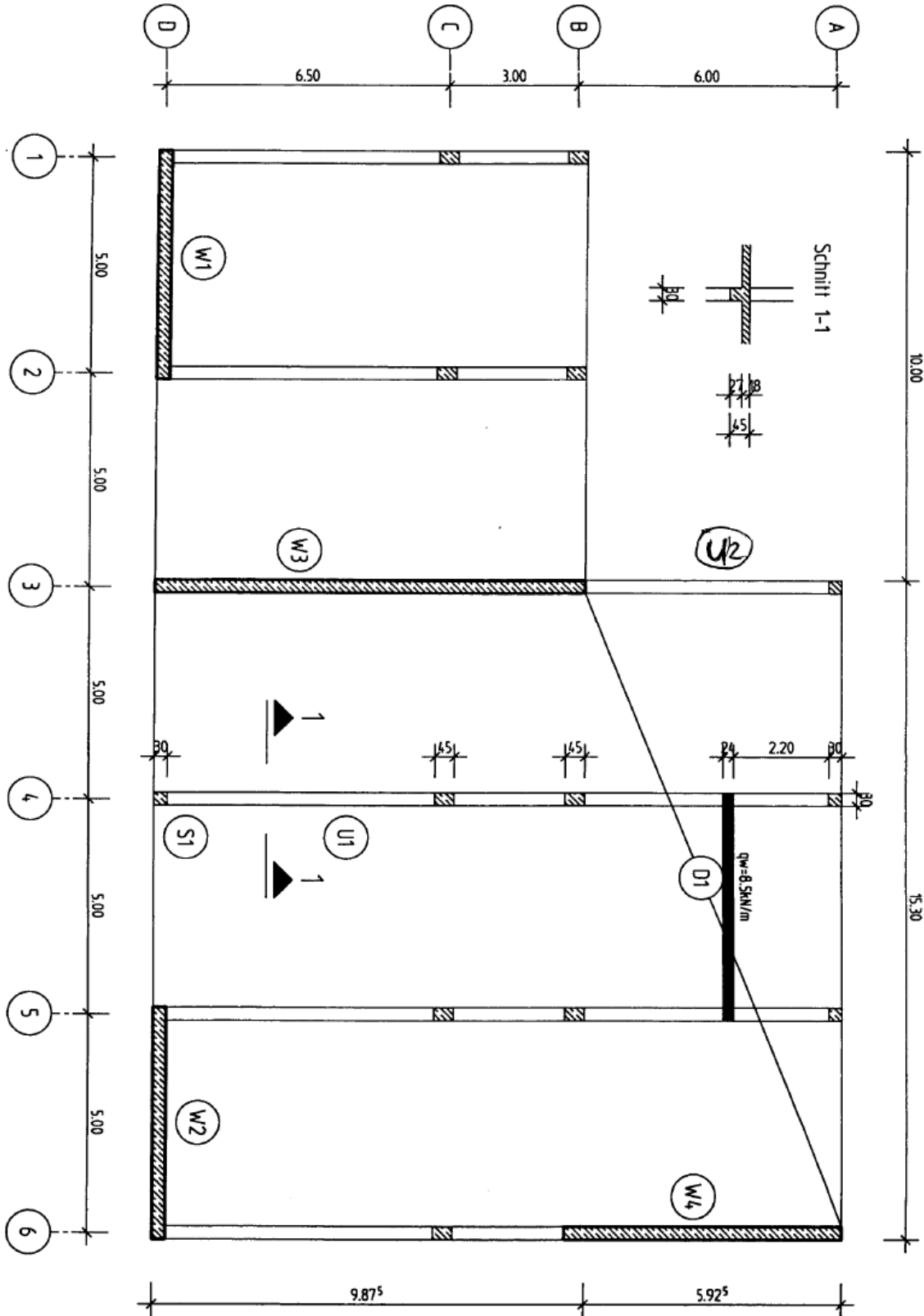


Grundriss:



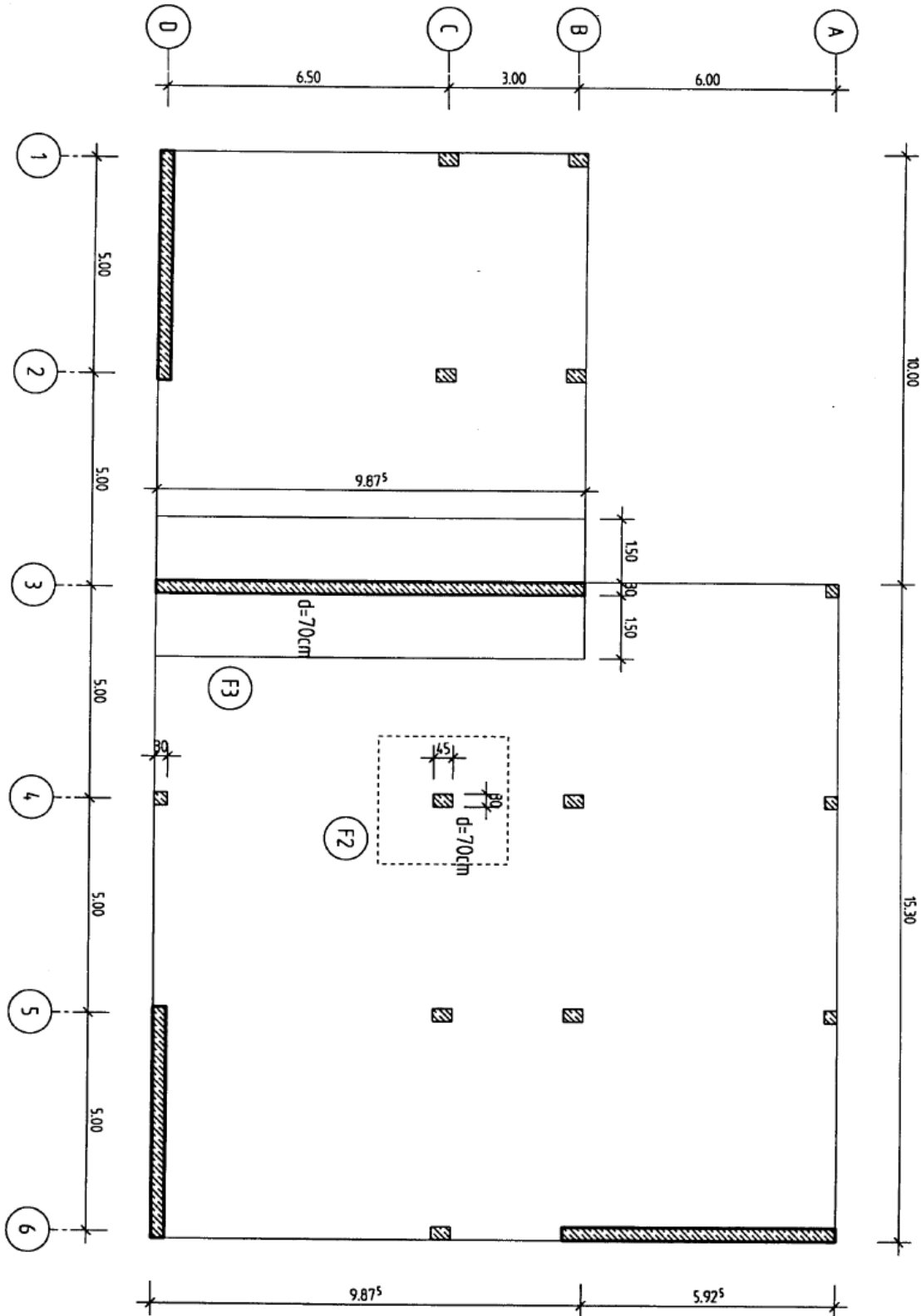


**Anlage 1: Grundriss KG, EG, alle OG's des Bürogebäudes**





**Anlage 2: Fundamente des Bürogebäudes**



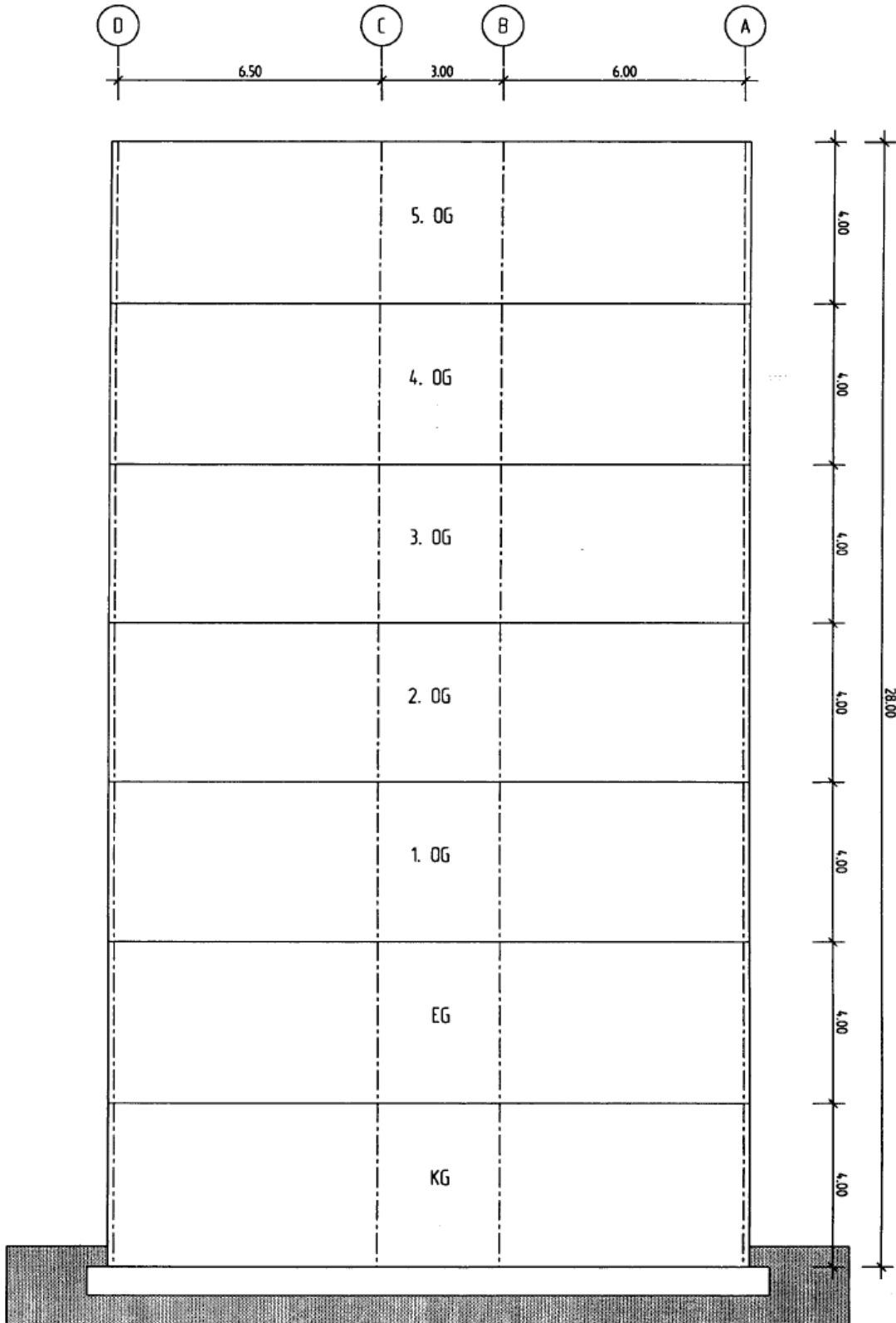


**Klausur**  
Dauer: 120 Minuten

**Massivbau 2**  
Modulnr. 31203

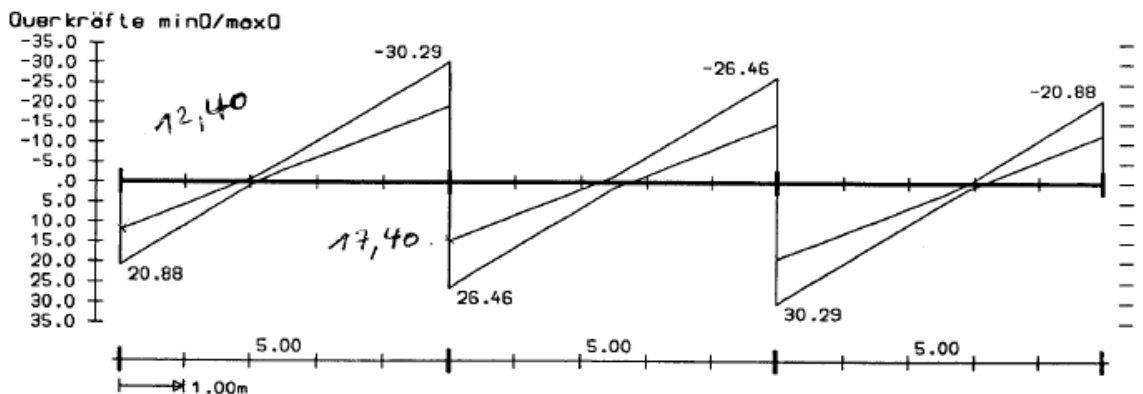
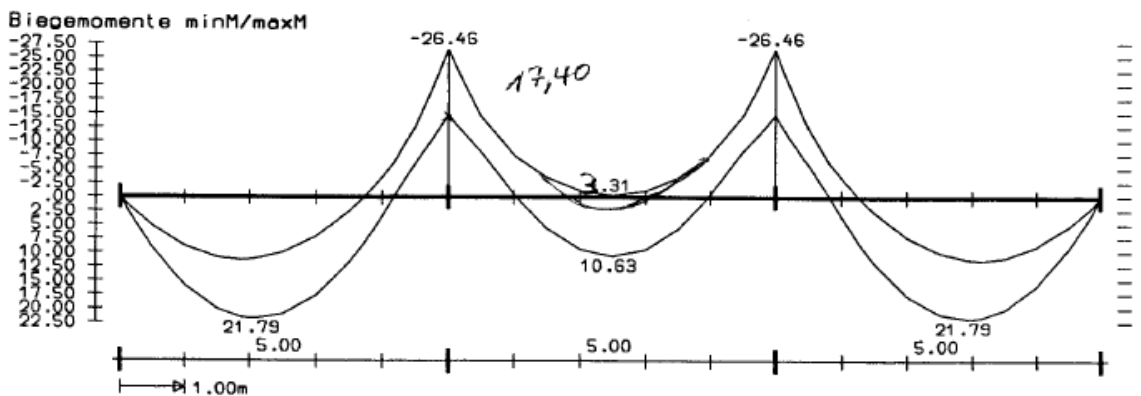
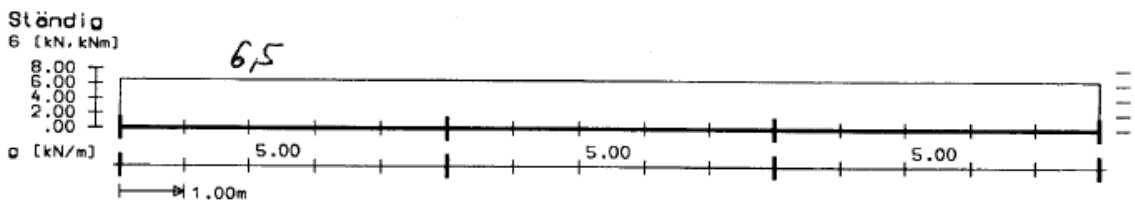
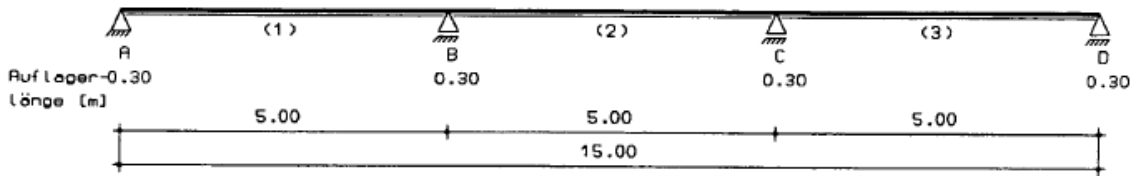
**WS 2010/2011, 9.2.2011**  
Seite 5

**Anlage 3: Schnitt durch das Bürogebäude**



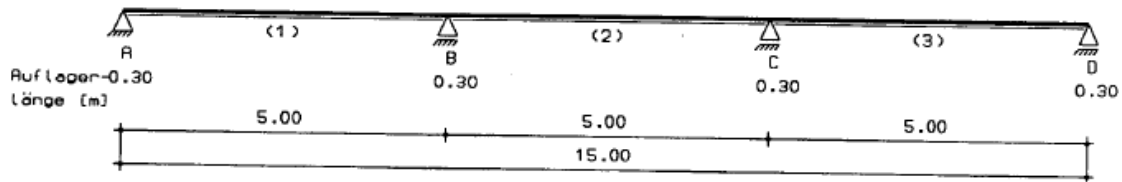


**Anlage 4: Position D1, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch, in kNm/m kN/m**

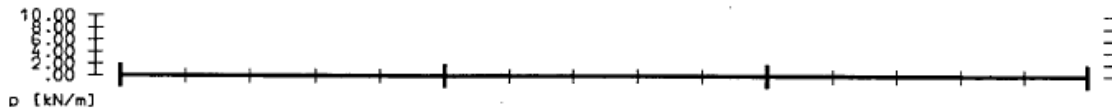




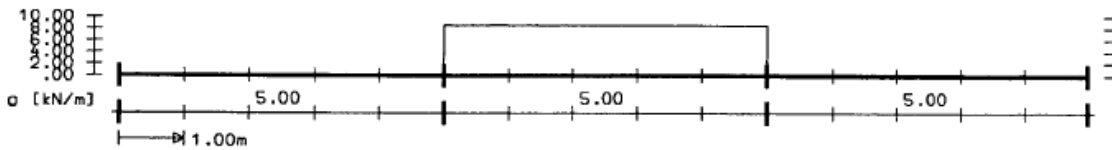
**Anlage 5: Position D1, Balkenrechnung, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch, in kNm kN**



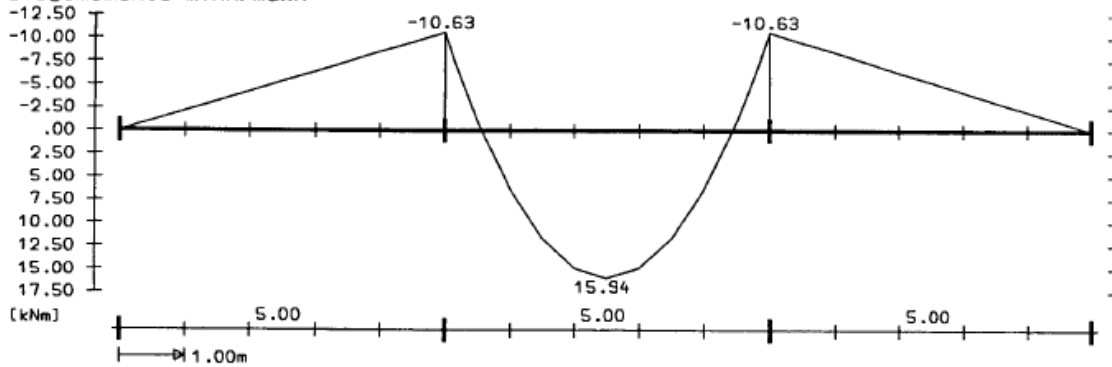
**Verkehr**  
P [kN, kNm]



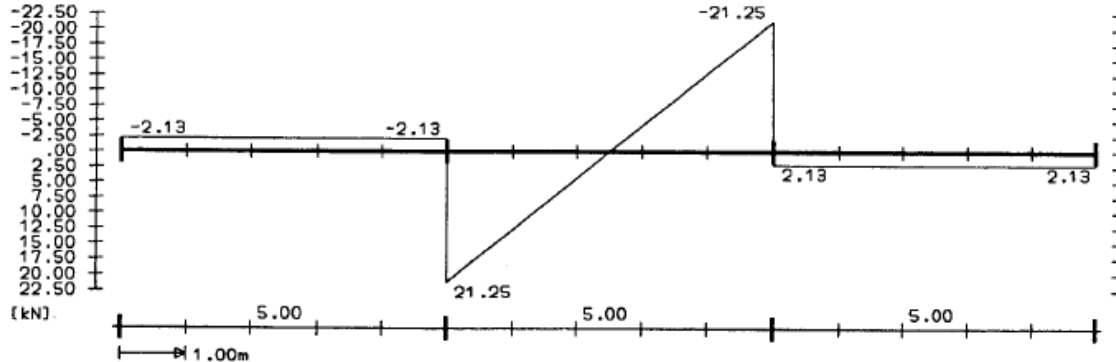
**Ständig**  
S [kN, kNm]



**Biegemomente minM/maxM**



**Querkräfte minQ/maxQ**



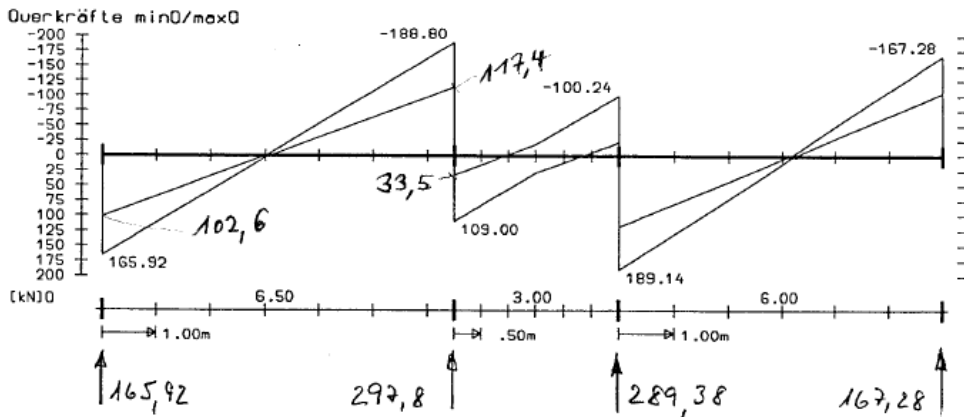
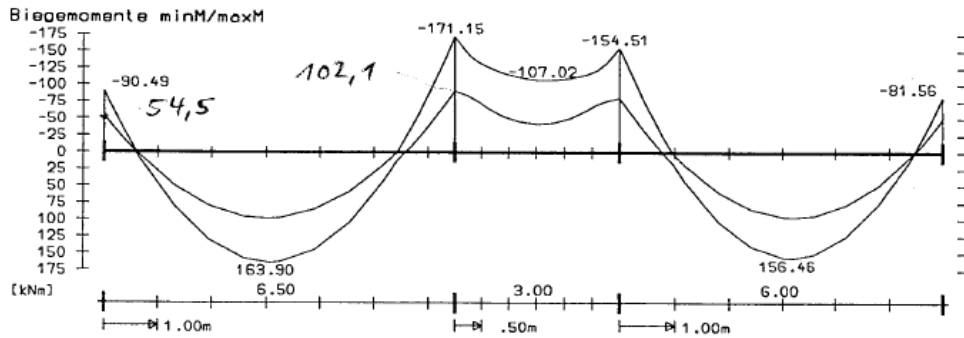
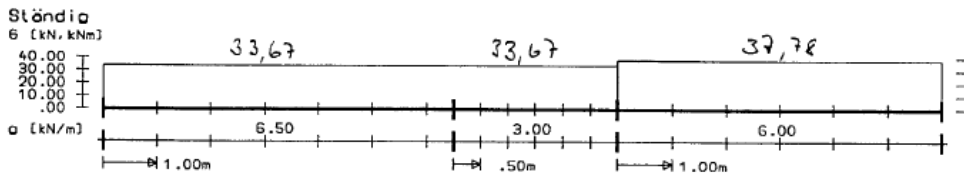
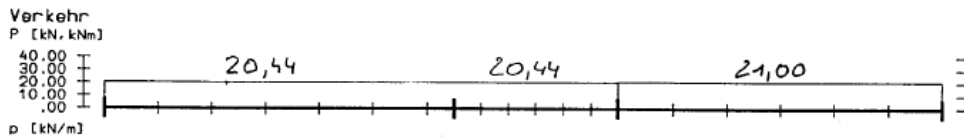
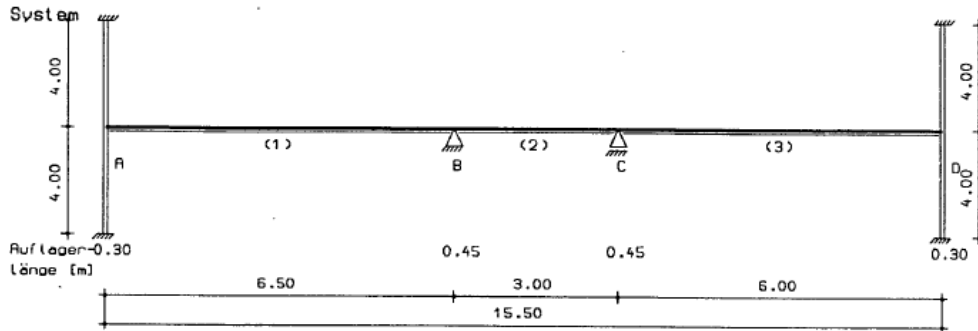


**Klausur**  
Dauer: 120 Minuten

**Massivbau 2**  
Modulnr. 31203

**WS 2010/2011, 9.2.2011**  
Seite 8

**Anlage 6: Position U1, System, Belastung, Schnittkraftlinien, charakteristisch**





**Klausur**  
**Dauer: 120 Minuten**

**Massivbau 2**  
**Modulnr. 31203**

**WS 2010/2011, 9.2.2011**  
**Seite 9**

## Lösungen

### Aufgabe 1

Aus Wind: 100,2 % aus Schiefstellung: 74,5 %  
Gebrauchstauglichkeit LF minN:  $N_{Ed} = -4581 \text{ kN}$   $M_{Ed} = 15832 \text{ kNm}$   $V_{Ed} = 1036 \text{ kN}$   
Spannungen: 1701/-4793 kN/m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeit LF maxN:  $N_{Ed} = -7641 \text{ kN}$   $M_{Ed} = 24573 \text{ kNm}$   $V_{Ed} = 1560 \text{ kN}$   
Spannungen: 2461/-7619 kN/m<sup>2</sup>  $A_{s1} = 20,5 \text{ cm}^2$

### Aufgabe 2

Regelbereich:  $M_{Ed} = 15,45 \text{ kNm/m}$   $a_{s1} = 2,45 \text{ cm}^2/\text{m}$  Q257-A  
Gesamtlast:  $M_{Ed} = 21,01 \text{ kNm/m}$   $a_{s1} = 3,36 \text{ cm}^2/\text{m}$  Zulagen längs Ø8/25 quer Ø6/25  
Querkraft:  $V_{Ed} = 64,8 \text{ kN} < V_{rd,ct} = 67,4 \text{ kN}$  mit Grundbew. Q257-A und Zulage R424-A

### Aufgabe 3

$N_{Ed} = -1719,5 \text{ kN}$   
Um die x-Achse:  $\lambda = 28$  kein KSNW erf.  $M_{Ed} = 63,7 \text{ kNm}$   $A_{s1} = 25,8 \text{ cm}^2$  8 Ø 20  
Um die y-Achse:  $\lambda = 46$  KSNW erf.  $M_{Ed2} = 29,3 \text{ kNm}$   $A_{s1} = 17,6 \text{ cm}^2$

### Aufgabe 4

$N_{Ed} = -8186 \text{ kN}$   $M_{Ed} = 24573 \text{ kNm}$   $V_{Ed} = 1560 \text{ kN}$   $G_{Ed} = 570,3 \text{ kN}$   
Randspannung: 873,3 kN/m<sup>2</sup>  
Bemessung 1 m Streifen quer:  $a_{s1} = 34,4 \text{ cm}^2/\text{m}$  Ø25/14  $a_{sw} = 8,9 \text{ cm}^2/\text{m}$  Ø8/22-4

### Aufgabe 5

$B = 2,65 \text{ m}$   $N_{Ed} = -3096 \text{ kN}$   
Biegebemessung:  $M_{Ed} = 806,5 \text{ kNm}$   $A_{s1} = 31,0 \text{ cm}^2$   
Durchstanzen.  $V_{Ed} = 287,1 \text{ kN/m}$   $v_{rd,ct} = 287,1 \text{ kN/m}$  mit  $a_{s1} = 23,1 \text{ cm}^2/\text{m}$  Ø16/8

### Aufgabe 6

Kein Wind  
Knoten unten:  $N_{Ed} = 294 \text{ kN} < N_{Rd} = 340 \text{ kN}$   
Knicken:  $N_{Ed} = 291,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 425 \text{ kN}$