

**Klausur
Massivbau 3**

**Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau
Dauer: 90 Minuten**

**WS 2015/16, 9.2.2016
Seite 1**

Name, Vorname: _____

Matr.-Nr.: _____ Punkte: _____

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

Baustoffe: C25/30 B500A Mauerwerk: Vollstein KS-P SFK 20/DM, Stoßfuge vermörtelt

In der Anlage 1 ist der Grundriss eines 6-geschossigen Bürogebäudes vorgegeben. Die Decken lagern z. T. auf Unterzügen und sind z. T. punktgestützt. Alle Geschosse (EG, 1. - 5. OG, alle **h = 3,80 m**) sind gleich ausgebildet. Die Aussteifung erfolgt über Wandscheiben aus Stahlbeton und Mauerwerk. Die Lasten sind vereinfachend für alle Geschosse gleich anzunehmen.

Lasten:

Ständige Lasten:	Eigengewicht der Decke (h = 20 cm)	
	Eigengewicht Mauerwerk: 15 kN/m ³	
	Putz und Belag	$g_{k1} = 2,00 \text{ kN/m}^2$
	Pauschalzuschlag für Treppen/Wände/Unterzüge zur Ermittlung der Schiefstellungslasten Δg_k	$= 2,20 \text{ kN/m}^2$
	Auf W4 aus Unterzug U1 $G_k = 105 \text{ kN}$	
Veränderl. Lasten:	Verkehrslast Büro ($\psi_0 = 0,7$)	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
	Wind $q_{ref} = 0,75 \text{ kN/m}^2$ ($\psi_0 = 0,6$)	
	Auf W4 aus Unterzug U1 $Q_k = 75 \text{ kN}$	

Hinweise: Die Lasten aus Unterzug U1 sind in Achse E anzusetzen.
Die Labilitätszahlen sind nicht zu überprüfen, es kann nach Theorie I. Ordnung gerechnet werden.

Aufgabe 1: Aussteifung (30 P)

Ermitteln Sie die maßgebenden **Schnittgrößen von Wand W4 an der Oberkante zum Fundament** im EG. Die Lasteinzugsfläche für die Vertikallasten ist eingezeichnet. Die Last aus dem Unterzug U1 ist gegeben. Es ist ausschließlich der **Lastfall Vollast** zu betrachten. Hierbei ist **Wind als Leiteinwirkung** anzusetzen. **Wind ist in y-Richtung und die Schiefstellung in y-Richtung** anzunehmen. Die Wand ist **nur um die starke Achse** für den **GZG und den GZT** nachzuweisen. Für die schwache Achse wurde $\Phi_z = 0,90$ berechnet. Der Schubmittelpunkt ist näherungsweise im Grundriss einzuzeichnen. Die Anzahl Last abtragender Bauteile ist mit 1 anzunehmen.

Aufgabe 2: Fundament unter der Wand W4 (14 P)

Das Fundament unter der Wand W4 (gelenkiger Anschluss quer, h = 50 cm) ist in seiner Breite (5 cm Raster) festzulegen und für Biegung (Wahl Ø16) zu bemessen.

Bodenkennwerte:	zul. $\sigma_k = 350 \text{ kN/m}^2$ Sohlreibungswinkel 35°	
Schwerpunktlagen Stahl:	$d_{1x} = 6 \text{ cm}$ $d_{1y} = 8 \text{ cm}$	
Maßgebende Schnittgrößen aus Wand W4:	$V_{gk} = 85,4 \text{ kN}$	$V_{qk} = 720,0 \text{ kN}$
	$N_{gk} = 3596 \text{ kN}$	$N_{qk} = 1562 \text{ kN}$
	$M_{gk} = 973,7 \text{ kNm}$	$M_{qk} = 8207,9 \text{ kN}$

Aufgabe 3: Durchstanzen der Decke am Wandende von W2 (11 P)

Für die Decke **über dem 2. OG** ist die Deckendicke so zu bestimmen, dass der Durchstanznachweis am Wandende von W2 ohne Durchstanzbewehrung funktioniert (2 cm Raster). Dazu ist die Lasteinzugsfläche im Aufgabenblatt einzuzeichnen und zu bemaßen.

Stahlschwerpunktlagen: $d_{1x} = 3,0 \text{ cm}$ $d_{1y} = 5,0 \text{ cm}$
Vorhandene Deckenbewehrung: unten: $a_{sx} = \text{Ø}20/10\text{cm}$ und $a_{sy} = \text{Ø}20/14\text{cm}$
oben: $a_{sx} = \text{Ø}16/10\text{cm}$ und $a_{sy} = \text{Ø}16/15\text{cm}$

Geben Sie eine kurze Begründung (keine Rechnung), warum der Durchstanznachweis bei Stütze S3 ungünstiger als bei Stütze S2 ausfallen wird.

Aufgabe 4: Randstütze S4 im EG (14 P)

Für die Randstütze S4 im EG ist die erforderliche durchgehende doppelt-symmetrische Bewehrung **für den gegebenen Lastfall** zu ermitteln. **Das Moment nach Theorie 2. Ordnung ist zu ermitteln.** Die gewählte Bewehrung ist in einer Querschnittsskizze darzustellen.

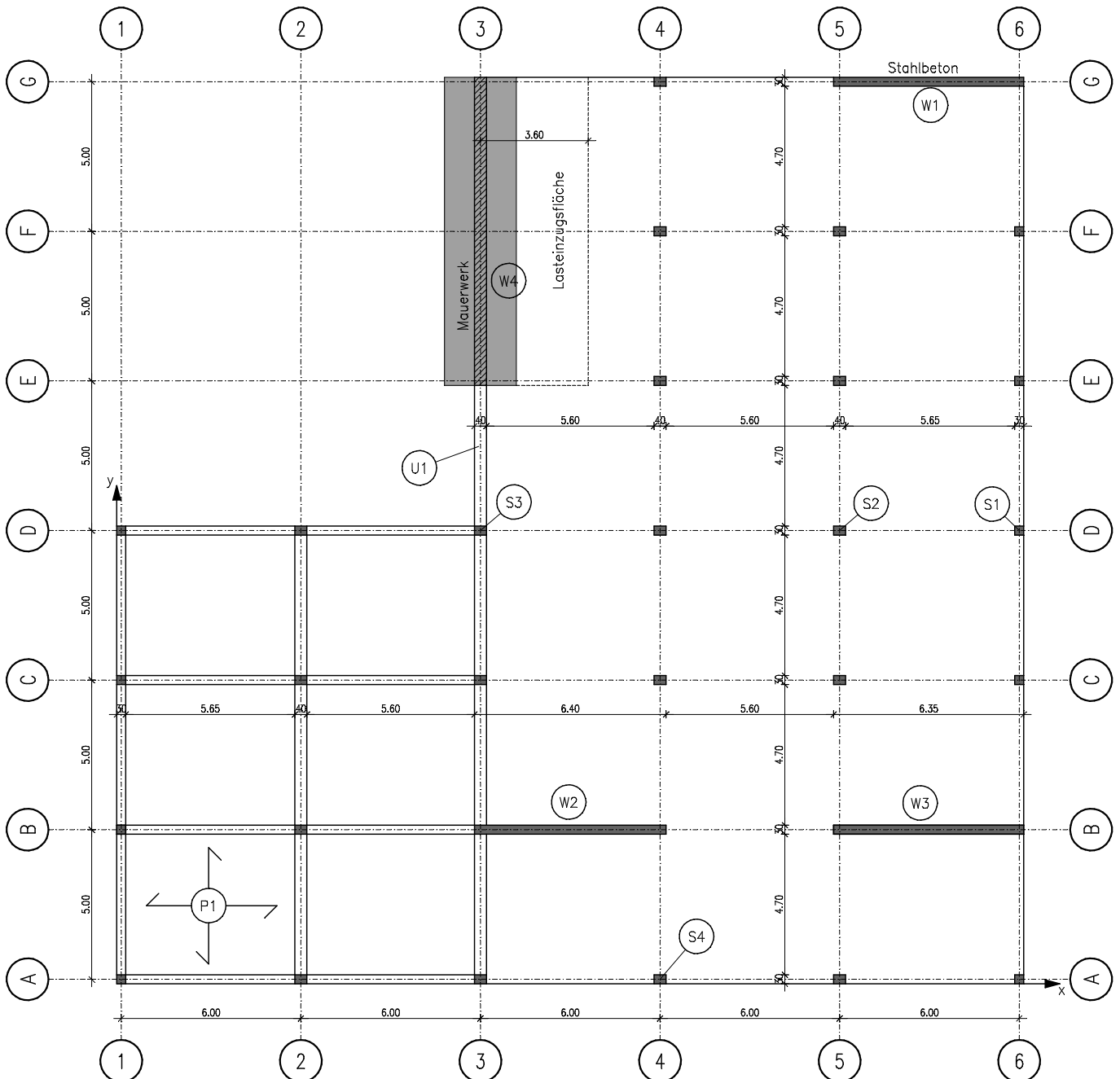
Abmessungen: $d_1 = 4,5 \text{ cm}$ $d_2 = 4,5 \text{ cm}$
Lasten: Lasteinzugsfläche = 18 m^2 $M_{\text{Edx,oben}} = 30 \text{ kNm}$ $M_{\text{Edy,oben}} = 0 \text{ kNm}$
Kriechen: $\varphi = 2,6$ Dauerlastanteil: 50 %

Hinweis:

Der Anschluss zum Fundament kann als gelenkig angenommen werden.

Anlage 1

Grundriss für EG und alle OG's



**Lösungen:****Aufgabe 1 Aussteifung**Schwerpunkt $x_s = 17,38$ m $y_s = 13,29$ mSchubmittelpunkt $x_m = 12,15$ m $y_m = 13,42$ mGZT: $N_{Ed} = -6496$ kN $M_{Ed} = 20315$ kNm $V_{Ed} = 1174$ kN $N_{Rd} = -8670$ kN Schub: $V_{Rd} = 1619$ kNGZG: $N_{Ed} = -4690$ kN $M_{Ed} = 13972$ kNm $V_{Ed} = 792$ kN klaffende Fuge $e = 2,98$ mRanddehnung: $\epsilon_{ps} = 0,000199 < 0,0001$!!!**Aufgabe 2 Fundament unter S1**

Fundamentabmessung über Standsicherheitsnachweise: 2,30 m

Klaffende Fuge: $e = 1,87$ m $\sigma_{s,rand} = 672$ kN/m²Biegebemessung: $a_s = 19,3$ cm²/m \emptyset 16/10 \emptyset 10/20 quer**Aufgabe 3 Durchstanzen bei W2**Durchstanzen: $V_{Ed} = 788$ kN/m² $\text{erf},\rho = 0,01618$ $\text{erf},a_s = 38,8$ cm²/m**Aufgabe 4 Randstütze** $N_{Ed} = 1923$ kN $M_{Ed2} = 5,74$ kNm $M_{Edges} = 38,73$ kNm $\text{erf } A_{stot} = 11,7$ cm² 4 \emptyset 20 Bügel \emptyset 8/30