



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 SFK 12/IIa ($E = 8500 \text{ MN/m}^2$)

In der Anlage 1 ist der Grundriss eines 6-geschossigen Bürogebäudes vorgegeben. Die Decken sind punktgestützt. Alle Geschosse sind gleich ausgebildet. Die Aussteifung erfolgt über Wandscheiben aus Stahlbeton (W1, W2) und Mauerwerk (W3, W4). Die Geschosslasten sind vereinfacht für alle Geschosse gleich anzunehmen.

Ständige Last: $g_k = 8,0 \text{ kN/m}^2$
 $\Delta g_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ (Pauschalzuschlag für Stützen, Treppen, Wände, Fassade)
Veränderliche Last: $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ $\psi_{0q} = 0,70$
Wind: $q_{\text{ref}} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Aufgabe 1: Aussteifung

- Es ist zu überprüfen, ob sämtliche lotrechten, aussteifenden Bauteile (Wände W1-W4) nach Theorie I. Ordnung gerechnet werden dürfen. Der Nachweis ausreichender Verdrehsteifigkeit ist nicht zu führen.
- Die Wandscheibe W2 ist im EG am Wandfuß für die **ungünstigste Windrichtung** für den **Lastfall max N (Leiteinwirkung Wind)** nachzuweisen. Hierfür ist der Schubmittelpunkt zu berechnen. Die Einzugsfläche zur Ermittlung der Deckenlasten und die Lastexzentrizität aus der Deckenbelastung ist Anlage 1 zu entnehmen. Die Anzahl Last abtragender Bauteile beträgt 14.

Aufgabe 2: Einzelfundament unter der Stütze S1

Das Fundament unter der Stütze S1 (gelenkiger Anschluss) ist in seinen Abmessungen (5 cm Raster) festzulegen und zu bemessen. Bei der Ermittlung der Geschosslasten für die Bestimmung der Fundamentlast kann von einer Decken-Einzugsfläche von 42 m^2 ausgegangen werden.

Die Fundamentdicke ist mit $h_F = 80 \text{ cm}$ ($d_{1x} = d_{1y} = 6,0 \text{ cm}$) vorgegeben. Es soll keine Durchstanzbewehrung angeordnet werden. Die zulässige Bodenpressung beträgt 300 kN/m^2 .

Aufgabe 3: Stütze S2 im EG

Die Stütze S2 im EG ist für Vollbelastung zu bemessen. Bei der Ermittlung der Geschosslasten für die Stütze kann von einer Decken-Einzugsfläche von 17 m^2 ausgegangen werden.

Momente um die x-Achse: $M_{\text{Ed,oben}} = 28 \text{ kNm}$ $M_{\text{Ed,unten}} = -14 \text{ kNm}$

Momente um die y-Achse $M_{\text{Ed,oben}} = 0 \text{ kNm}$ $M_{\text{Ed,unten}} = 0 \text{ kNm}$

Stahlschwerpunktlagen: $d_{1x} = d_{1y} = 6,0 \text{ cm}$

Achtung: Die maßgebenden Bemessungsmomente nach Theorie II. Ordnung sind zu ermitteln!

Aufgabe 4: Durchstanzen der Decke über EG bei Stütze S2

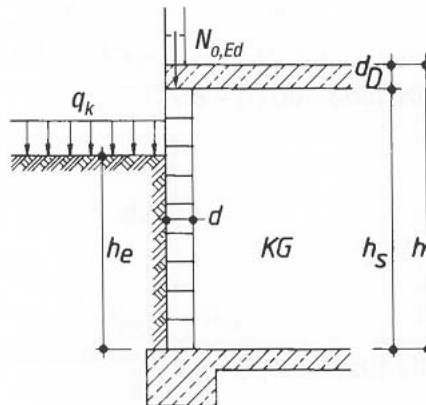
Für die Decke über EG ($h = 20 \text{ cm}$) ist der Durchstanznachweis über der Stütze S2 zu führen. Die Lasteinzugsfläche beträgt 17 m^2 . $d_{1x} = d_{1y} = 5,0 \text{ cm}$
 Vorhandene obere Deckenbewehrung: $a_{sx} = \text{Ø}25/10\text{cm}$ und $a_{sy} = \text{Ø}20/15\text{cm}$

Aufgabe 5: Kellerwand aus Mauerwerk

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

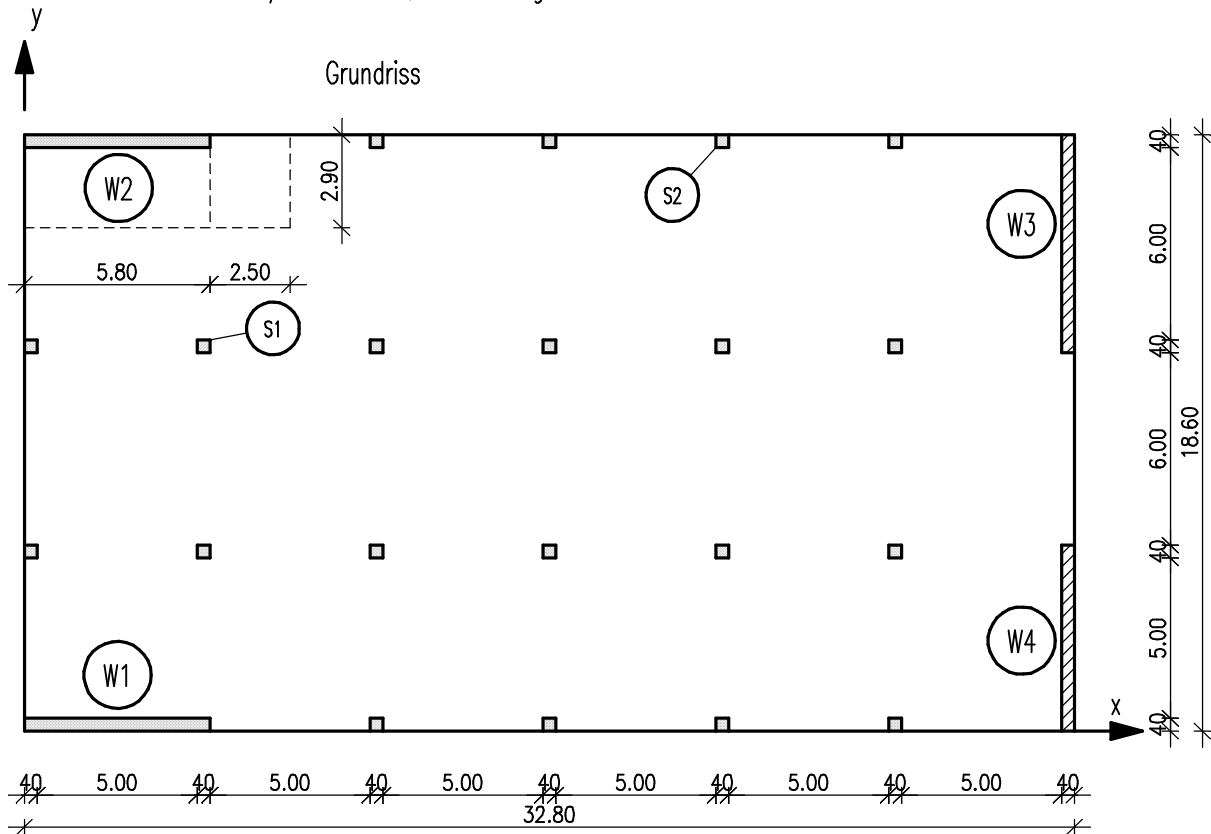
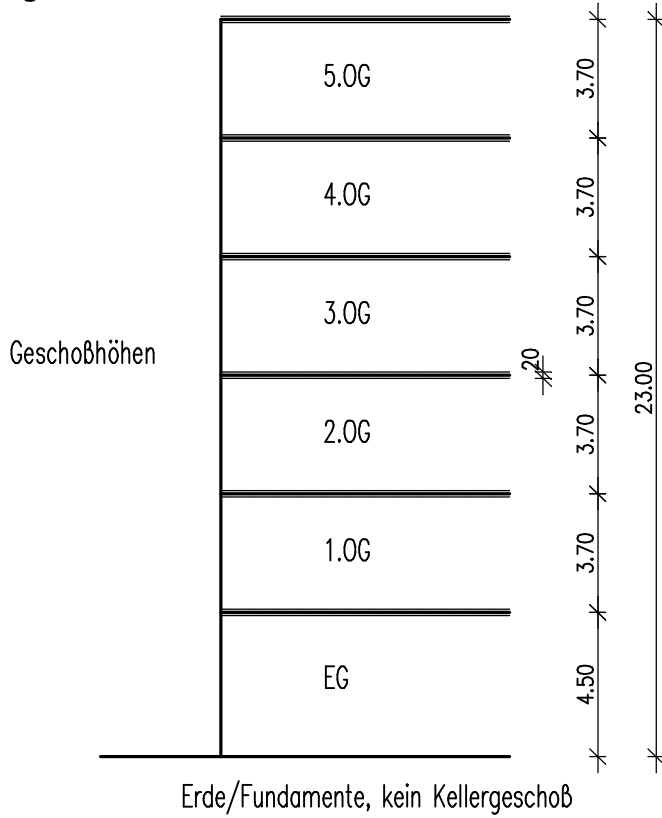
Baustoffe: Mauerwerk SFK 12 Dünnbettmörtel, Stoßfugen vermörtelt
 Stahlbetondecken C20/25 ($E = 28800 \text{ MN/m}^2$)

Kellerdecke: $h = 20 \text{ cm}$ $l_1 = 6,10 \text{ m}$
 Mauerwerkswand: $d = 30 \text{ cm}$ $h_s = 2,30 \text{ m}$ $\gamma_m = 12 \text{ kN/m}^3$
 Erde: $\gamma_e = 20 \text{ kN/m}^3$ $h_e = 2,30 \text{ m}$ $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ $k_{ah} = 0,30$
 Lasten von oben: $g_k = 30 \text{ kN/m}$ $q_k = 9 \text{ kN/m}$





Anlage 1



Lösungen:

Aufgabe 1

- a) $\alpha_x = 3,35$ $\alpha_y = 2,16 > 1,67$
b) maßgebende Windrichtung: +y ist nachzuweisen!
Schubmittelpunkt $x = 32,60$ m $y = 9,30$ m
Tragfähigkeit: $M_{Ed} = 16979$ kNm $N_{Ed} = -3895$ kN $V_{Ed} = 1281$ kN
Starke Achse: Bemessung symmetrisch: 7 $\emptyset 25$ / Seite
Schwache Achse: Mindbew. $totA_s = 10,6$ cm²/m
Mind.bew. Wand: $totA_s = 6$ cm²/m gewählt: Q524A/Seite
Querkraft: $erfa_{sw} = 3,3$ cm²/m abgedeckt durch Q524A/Seite
Gebrauchstauglichkeit: $M_{Ed} = 11496$ kNm $N_{Ed} = -2835$ kN
 $\sigma_1 = 3904$ IN/m² > 2600 !!!!

Aufgabe 2

Abmessungen 3,50 x 3,50 m²
 $N_{Ed} = 4735,7$ kN Biegebem. $erfA_s = 53,2$ cm²
Durchstanzen: $erfa_s = 56,7$ cm²/m im Stanzkegel

Aufgabe 3

Um die x-Achse: $\lambda = 31$ kein KSNW erf. $minM = 39,8$ kNm 4 $\emptyset 16$
Um die y-Achse: $\lambda = 39$ KSNW erf. $M_{Ed2} = 42$ kNm 4 $\emptyset 16$

Aufgabe 4

$v_{Ed} = 228,4$ kN/m $vorhp = 0,021$ $v_{Rd,ct} = 144,5$ kN/m
da $v_{Rd,max} < v_{Ed}$ Decke so nicht ausführbar.

Aufgabe 5

Wegen Gebrauchstauglichkeit Umlagerung erf. 80 %

Tragfähigkeit unten: Biegung: $N_{Ed} = 38,3$ kN < $N_{Rd} = 205,6$ kN
Schub: $V_{Ed} = 16,9$ kN < $V_{Rd} = 17,9$ kN
Tragfähigkeit Mitte: Biegung: $N_{Ed} = 34,1$ kN < $N_{Rd} = 143,9$ kN