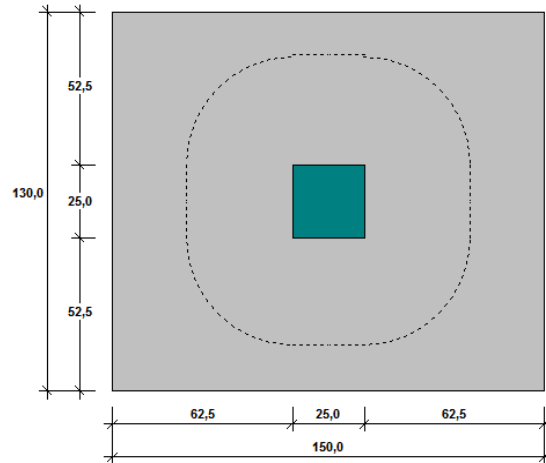
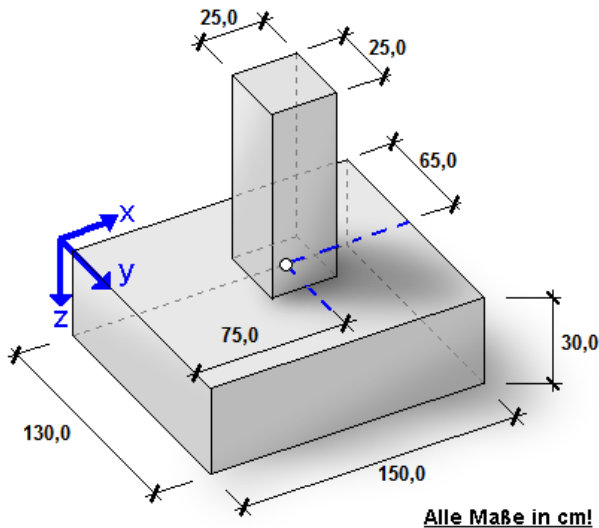


Position: 1

Einzel Fundament nach DIN 1045-1 und DIN 1054



Alle Maße in cm!

Systemwerte :

$b_x = 150,0$ cm (Fundamentbreite x - Richtung)

$b_y = 130,0$ cm (Fundamentbreite y - Richtung)

$a_x = 75,0$ cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)

$a_y = 65,0$ cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)

$b_{sx} = 25,0$ cm (Stützenbreite in x - Richtung)

$b_{sy} = 25,0$ cm (Stützenbreite in y - Richtung)

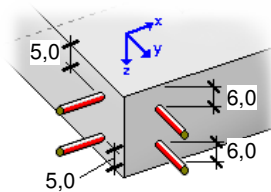
$t_f = 30,0$ cm (Fundamentdicke)

zul. $\sigma = 500,00$ kN/m² (zul. Bodenpressung)

$\Phi = 30,0^\circ$ (Sohlleistungswinkel)

stützender Erdruck $E_{p,k}$ für Gleitnachweis = 3,5 kN (charakt. Wert)

Bewehrungsabstände:



Belastungen :

N, H_x, H_y, M_x und M_y sind charakt. Lasten (ohne Sicherheitsbeiwerte)!

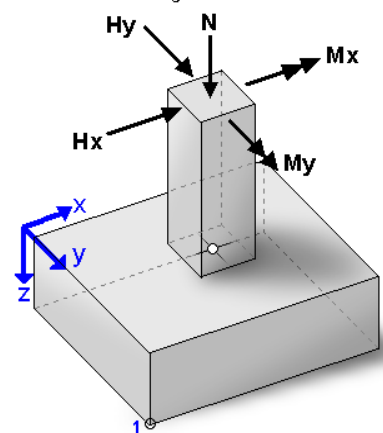
Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!

Positive Momente M_x und M_y erzeugen in Punkt 1 Druckspannungen (s. nebenstehendes Bild)!

Lasterhöhungsfaktor für Stützenmomente = 1,000 [-] (nur für Bemessung und Köcher)

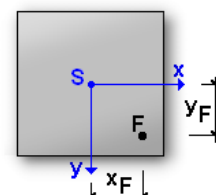
Lastfall	N [kN]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
ständig g	345,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +x	0,00	0,00	0,00	14,50	0,00
Wind -x	0,00	0,00	0,00	14,50	0,00
Wind +y	0,00	0,00	0,00	21,60	0,00
Wind -y	0,00	0,00	0,00	21,60	0,00
veränderlich q	218,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Alle Kräfte / Momente greifen an OK Fundament an!

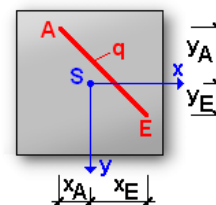


Einzellasten als Zusatzlasten (charakt. Werte):

Nr.	Lastfall	Last [kN]	xF [cm]	yF [cm]	Bemerkung
1	ständig	28,000	20,0	40,0	
2	veränderl.Q	43,000	20,0	40,0	


Linienlasten als Zusatzlasten (charakt. Werte):

Nr.	Lastfall	Last [kN/m]	xA [cm]	yA [cm]	xE [cm]	yE [cm]	Bemerkung
1	ständig	25,000	-75,0	55,0	75,0	20,0	
2	veränderl.Q	25,000	-75,0	55,0	75,0	20,0	



veränderl. Last q auf GOK [kN/m²]	Höhe Boden [cm]	Gamma Boden [kN/m³]
5,00 (charakt. Wert)	60	19,00

Lastfallkollektive:

Die Lastfallkollektive werden vom Programm automatisch gemäß DIN 1055-100 ermittelt und berechnet!

Die Lasten aus Wind werden dabei alternativ (unabhängig) je Richtung angesetzt!

Für die äußere Standsicherheit werden die Lastkollektive mit charakteristischen Lasten berechnet!

Nachweis Ausmitten (Kippnachweis) für charakt. Lasten GZ 1B (DIN 1054-01.2005):

Nachweis klaffende Fuge Gesamtlast: $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 0.111$

Nachweis klaffende Fuge ständige Lasten: $|e_x|/b_x + |e_y|/b_y \leq 0.166$

klaffende Fuge ständige Lasten: $\max(|e_x|/b_x + |e_y|/b_y) = 0,052 \leq 0.166 \rightarrow$ keine bzw. zul. klaffende Fuge

klaffende Fuge Gesamtlast: $\max.(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 = 0,007 \leq 0.111 \rightarrow$ keine bzw. zul. klaffende Fuge

Gleitnachweis GZ 1B (DIN 1054-01.2005):

$\eta = (R_{t,d} + E_{p,t,d}) / T_d \geq 1.00$ ($\eta = 0,000 \rightarrow$ unzul. klaffende Fuge, $\eta = 100000,000 \rightarrow H_x$ und $H_y = 0$)
 - stützender Erddruck $E_{p,k} = 3,5$ kN (charakt. Wert) wird angesetzt!

$\gamma_{Ep} = 1,400$ [-] (Sicherheitsbeiwert Erdwiderstand)

$\gamma_{G1} = 1,100$ [-] (Sicherheitsbeiwert Gleitwiderstand)

min. Sicherheit $\eta = 100000,00 \geq 1,00$

Nachweis der Lagesicherheit nach DIN 1055-100:
Sicherheit gegen Abheben:

$\eta = (G_k \cdot \gamma_{G,sup} + G_k \cdot \gamma_{G,inf}) / (Q_k \cdot \gamma_Q + F_{Auftrieb} \cdot 1,10) \geq 1,00$

$\gamma_{G,sub} = 1,10$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

$\gamma_{G,inf} = 0,90$ [-] (bzw. 0,95 bei außergew. LFK)

$\gamma_Q = 1,50$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden \rightarrow Nachweis kann entfallen!

Ausmitten (Kippen):

$\max.e_x = 0,02$ m \leq zul. $e_x = 0,75$ m

$\max.e_y = 0,14$ m \leq zul. $e_y = 0,65$ m

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb:

Kote Wasser hGW = -1000,000 m

Wasserkote liegt unter UK Fundament --> kein Auftrieb!

Bodenpressungen (DIN 1054-01.2005):

 Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; Sigma DIN = N / (a'x b') zum Vergleich mit zul. Sigma
 Bodenpressungen sind 1,00 - fach (ohne Sicherheitsfaktoren)

 max. Sigma (DIN 1054) = 496,128 kN/m² <= 500,000 kN/m² --> zulässig

Bemessung für Biegung:

Beton : C20/25

Betonstahl : Bst 500 (A,B)

- Grenze x/d <= 0.45 eingehalten (Biegung)
- Mindestbewehrung (Mindestmomente nach DIN 1045-1) wird berücksichtigt
- Verteilung der Bewehrung konstant über bx bzw. by
- Bemessungsmomente werden am Stützenanschnitt ermittelt

Bemessungsmomente: (max. Werte aus allen LFK)

max.Mxd = 146,392 kNm

max.Myd = 143,802 kNm

Mindestmoment minMxd = 42,900 kNm (DIN 1045-1)

Mindestmoment minMyd = 49,500 kNm (DIN 1045-1)

Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:

 erf.Asx,unten = 14,2 cm² erf.Asx,oben = 0,0 cm²

 erf.Asy,unten = 14,9 cm² erf.Asy,oben = 0,0 cm²

Mindestbewehrung nach DIN 1045-1 wurde bei Bemessung berücksichtigt!

Die Bewehrung muss infolge Durchstanznachweis erhöht werden (s. weiter hinten)!

Anschlussbewehrung in Stütze:

 erf.As = 2,87 cm² (mue = 0,46%, min.As = 2,87 cm²)

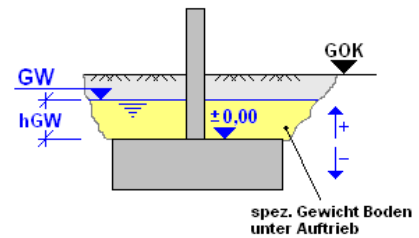
Die Anschlussbewehrung wird für die reine Druck- bzw. Zugkraft ermittelt, ohne Momentenanteile!

Durchstanznachweis:

- Stanznachweis wird gemäß NABau für alle Fundamente nach Heft 525 DAfStb (1,0x dm) geführt
- Längsbewehrung wird automatisch erhöht, um Stanzbewehrung zu vermeiden bzw. v,Rd,max zu erhöhen
- Abstand der ersten Bügelreihe (Durchstanzen) = 0.5x dm (0.3x dm bei gedrungenen Fundamenten)
- Abstand der Bügelreihen untereinander = 0,75 x dm
- Lasterhöhungsfaktor für Durchstanzen (nicht beta!) = 1,00 [-]
- Beiwert beta wird automatisch für unverschiebliche Systeme bestimmt

dm = 0,245 m (mittlere stat. Höhe)

1.0 x dm = 0,245 m (Abstand kritischer Rundschnitt)

Alle oder mehrere Randabstände sind größer als 1.5 x dm --> kein gedrungenes Fundament!


Kritischer Rundschnitt im Abstand von $1,00 \times dm = 0,245 \text{ m}$ vom Stützenrand:

Ansetzbare Stützenabmessungen a / b nach DIN 1045-1 (10.5.1) = $0,250 / 0,250 \text{ m}$

Bemessung als Innenstütze, d.h. $\beta = 1,05$ (unverschiebliches System)

$V_{d, \text{Stanz}} = 833,250 \text{ kN}$

$\sigma_{Bm} = 616,828 \text{ kN/m}^2$ (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)

$u_{\text{crit}} = 2,539 \text{ m}$

$A_{\text{crit}} = 0,496 \text{ m}^2$

$V_{d, \text{cal}} = 527,261 \text{ kN}$ ($V_{d, \text{cal}} = V_{d, \text{Stanz}} - A_{\text{crit}} \times \sigma_{Bm}$)

$v_{d, \text{crit}} = 218,019 \text{ kN/m}$ ($v_{d, \text{crit}} = V_{d, \text{cal}} / u_{\text{crit}}$)

$\rho_{l, x} = 0,884 \%$ (Bewehrungsgehalt x - Richtung) \rightarrow (Längsbewehrung wurde vom Programm erhöht!)

$\rho_{l, y} = 0,801 \%$ (Bewehrungsgehalt y - Richtung) \rightarrow (Längsbewehrung wurde vom Programm erhöht!)

$\rho_{l, m} = 0,841 \%$ (mittl. Bewehrungsgehalt)

$\rho_{l, \text{max}} = 1,303 \%$ (max. zul. Bewehrungsgehalt)

$v_{Rd, ct} = 218,019 \text{ kN/m}$ (Querkrafttragfähigkeit)

$v_{Rd, \text{max}} = 327,029 \text{ kN/m}$ (max. Querkrafttragfähigkeit)

==> $v_{Rd, ct} \geq v_{d, \text{crit}}$ ==> keine Durchstanzbewehrung erforderlich !

Erhöhung Längsbewehrung wg. Durchstanzen:

x -Richtung: erf. $A_s = 8,29 \text{ cm}^2$ zu verteilen auf $0,74 \text{ m}$

y -Richtung: erf. $A_s = 6,85 \text{ cm}^2$ zu verteilen auf $0,74 \text{ m}$

Die Zusatzbewehrung ist im Stanzbereich auf die angegebene Breite zu verlegen und ausreichend zu verankern!

Gewählte Längsbewehrung:

Grundmatte: Q524A

x - Richtung: $10 \text{ } \varnothing 10$ (= $14,66 \text{ cm}^2$ inkl. Grundmatte)

y - Richtung: $10 \text{ } \varnothing 10$ (= $15,71 \text{ cm}^2$ inkl. Grundmatte)

Gewählte Längsbewehrung als Zusatzbewehrung für Durchstanznachweis:

x - Richtung: $5 \varnothing 16$ (= $10,05 \text{ cm}^2$)

y - Richtung: $5 \varnothing 16$ (= $10,05 \text{ cm}^2$)