

Nachweis des flächigen Fundamentes

Eingangsdaten

Projekt

Datum : 02/11/2005

Einstellung

(für die aktuellen Aufgabe eingegeben)

Materialien und Standards

Betonbauten : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeffizienten EN 1992-1-1 : standard

Setzung

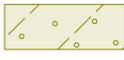
Berechnungsverfahren : ČSN 73 1001 (Berechnung mithilfe des ödometrischen Moduls)
Einschr. d. Verformungsber. : mithilfe der Strukturfestigkeit

Füße

Berechnung für dränierte Bedingungen : Standardverfahren
Nachweis des gezogenen Fußes : Standardverfahren
Erlaubte Exzentrizität : 0.333
Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Sicherheitsfaktor - vertikale Tragfähigkeit :	SF _v =	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor - horizontale Tragfähigkeit :	SF _h =	1.50	[-]

Grundparameter der Böden

Numme	Name	Probe	φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31.50	0.00	17.50	7.50	0.00
2	Soil No. 2		45.00	100.00	22.00	12.00	0.00

Bödenparameter für die Berechnung des Ruhedruckes

Numme	Name	Probe	Typ der Berechnung	φ _{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K _r [-]
1	Soil No. 1		kohäsiv	-	0.30	-	-
2	Soil No. 2		kohäsiv	-	0.20	-	-

Bödenparameter

Soil No. 1

Wichte : γ = 17.50 kN/m³
Winkel der inneren Reibung : φ_{ef} = 31.50 °
Kohäsion des Gesteins : c_{ef} = 0.00 kPa
Verformungsmodul : E_{def} = 21.00 MPa
Poissonzahl : ν = 0.30
Koeff. für die Strukturfestigkeit m = 0.30
:
Wichte des gesättigten Bodens γ_{sat} = 17.50 kN/m³
:

Soil No. 2

Wichte : $\gamma = 22.00 \text{ kN/m}^3$
Winkel der inneren Reibung : $\varphi_{ef} = 45.00^\circ$
Kohäsion des Gesteins : $c_{ef} = 100.00 \text{ kPa}$
Verformungsmodul : $E_{def} = 1000.00 \text{ MPa}$
Poissonzahl : $\nu = 0.20$
Koeff. für die Strukturfestigkeit $m = 0.30$
:
Wichte des gesättigten Bodens $\gamma_{sat} = 22.00 \text{ kN/m}^3$
:

Gründung

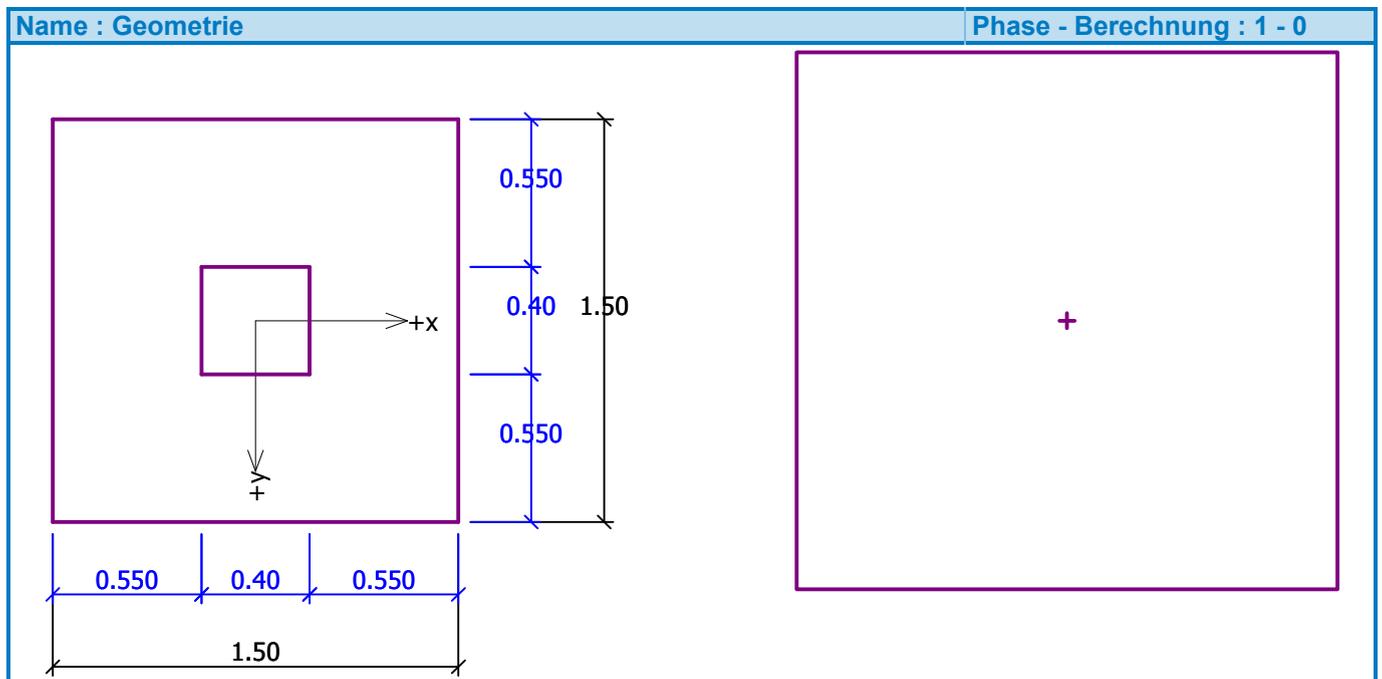
Fundamenttyp: zentrisches Einzelfundament

Tiefe vom ursprünglichen Gelände $h_z = 2.00 \text{ m}$
Tiefe der Gründungssohle $d = 1.20 \text{ m}$
Fundamentdicke $t = 0.40 \text{ m}$
Neigung des veränderten Geländes $s_1 = 0.00^\circ$
Neigung der Gründungssohle $s_2 = 0.00^\circ$
Bodenwichte über dem Fundament $= 20.00 \text{ kN/m}^3$

Konstruktionsgeometrie

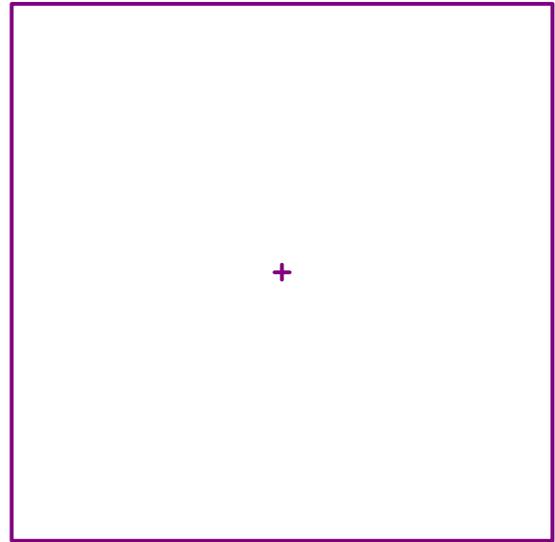
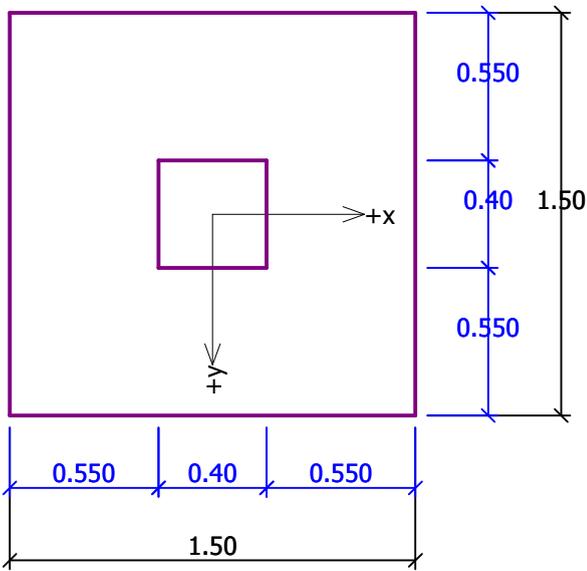
Fundamenttyp: zentrisches Einzelfundament

Länge des Einzelfundamentes $x = 1.50 \text{ m}$
Breite des Einzelfundamentes $y = 1.50 \text{ m}$
Breite der Säule in der x-Richtung $c_x = 0.40 \text{ m}$
Breite der Säule in der y-Richtung $c_y = 0.40 \text{ m}$
Einzelfundament-Volumen $= 0.90 \text{ m}^3$



Name : Géométrie

Phase - Berechnung : 1 - 0



Konstruktionsmaterial

Wichte $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Berechnung der Stahlbauten normgemäß durchgeführt EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Zylinderdruckfestigkeit

$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Zugfestigkeit

$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Elastizitätsmodul

$E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Längsstahl : B500

Fließgrenze

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Querstahl: B500

Fließgrenze

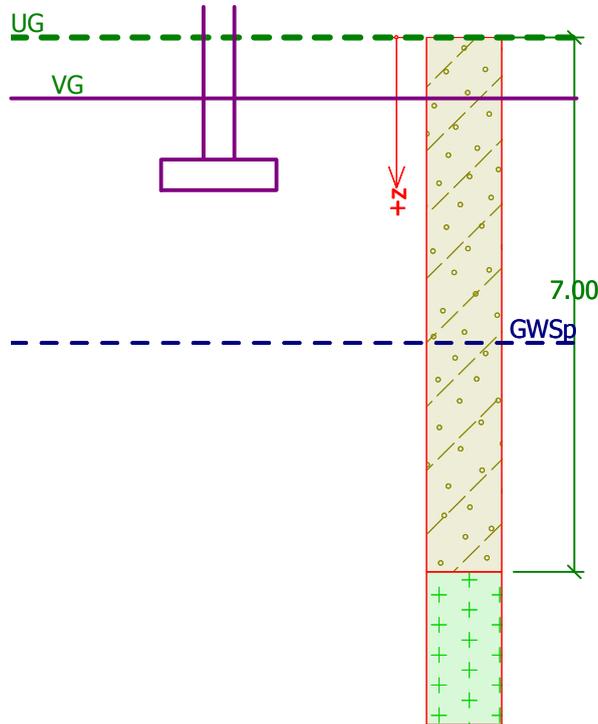
$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	7.00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

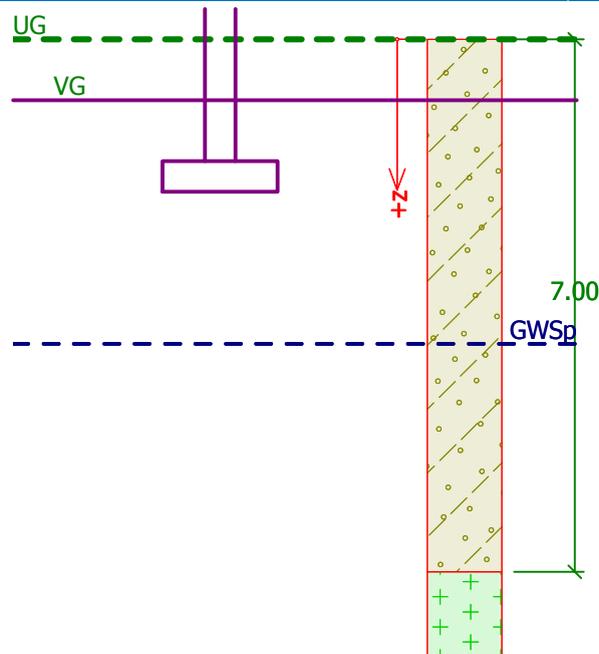
Name : Profil et assignation

Phase - Berechnung : 1 - 0



Name : Profil und Zuordnung

Phase - Berechnung : 1 - 0



Belastung

Numme	Belastung		Name	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	neu	Änderung							
1	JA		Load No. 1	Bemessungs	910.00	-2.00	70.00	14.00	5.00
2	JA		Load No. 2	Bemessungs	820.00	0.00	-100.00	0.00	0.00

Numme	Belastung		Name	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	neu	Änderung							
3	JA		Load No. 3	Gebrauchstauglichkeit	700.00	0.00	0.00	100.00	0.00
4	JA		Load No. 4	Gebrauchstauglichkeit	700.00	100.00	0.00	0.00	0.00

Flächenbelastungen in der Fundamentumgebung

Numme	Belastung		Name	x _s [m]	y _s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	neu	Änderung								
1	JA		Surcharge No. 1	3.00	0.00	2.00	2.00	15.00	0.00	0.00

Grundwasserspiegel

Der Grundwasserspiegel ist in der Tiefe 4.00 m vom ursprünglichen Gelände.

Gesamteinstellung der Berechnung

Berechnungsart : Berechnung für drainierte Bedingungen

Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

Nachweis Nr. 1

Nachweis der Lastfälle

Name	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Ausnutzung [%]	Erfüllt
Load No. 1	-0.07	0.00	470.40	871.60	80.95	Ja
Load No. 2	0.11	0.00	458.43	877.37	78.38	Ja

Berechnung mit automatischer Auswahl der ungünstigsten Lastfälle durchgeführt.

Berechnetes Eigengewicht des Einzelfundamentes G = 20.70 kN

Berechnetes Überlastgewicht Z = 33.44 kN

Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit

Form der Berührungsspannung : Rechteck

Der ungünstigste Lastfall Nummer 1. (Load No. 1)

Parameter der Schubfläche unter dem Fundament:

Tiefe der Scherfläche z_{sp} = 2.50 m

Bereich der Scherfläche l_{sp} = 7.76 m

Bemessungstragfähigkeit des Baugrundes R_d = 871.60 kPa

Extreme Berührungsspannung σ = 470.40 kPa

Sicherheitsfaktor = 1.85 > 1.50

Vertikale Tragfähigkeit ERFÜLLT

Nachweis der Belastungsexzentrizität

Max. Exzentrizität in Richtung der Länge des Einzelfundamentes e_x = 0.076 < 0.333

Max. Exzentrizität in Richtung der Breite des Einzelfundamentes e_y = 0.000 < 0.333

Max. räumliche Exzentrizität e_t = 0.076 < 0.333

Exzentrizität der Fundamentbelastung ERFÜLLT

Nachweis der horizontalen Tragfähigkeit

Der ungünstigste Lastfall Nummer 1. (Load No. 1)

ErdwiderstandRuhe

Berechnungsgröße des Erdwiderstandes $S_{pd} = 5.01 \text{ kN}$

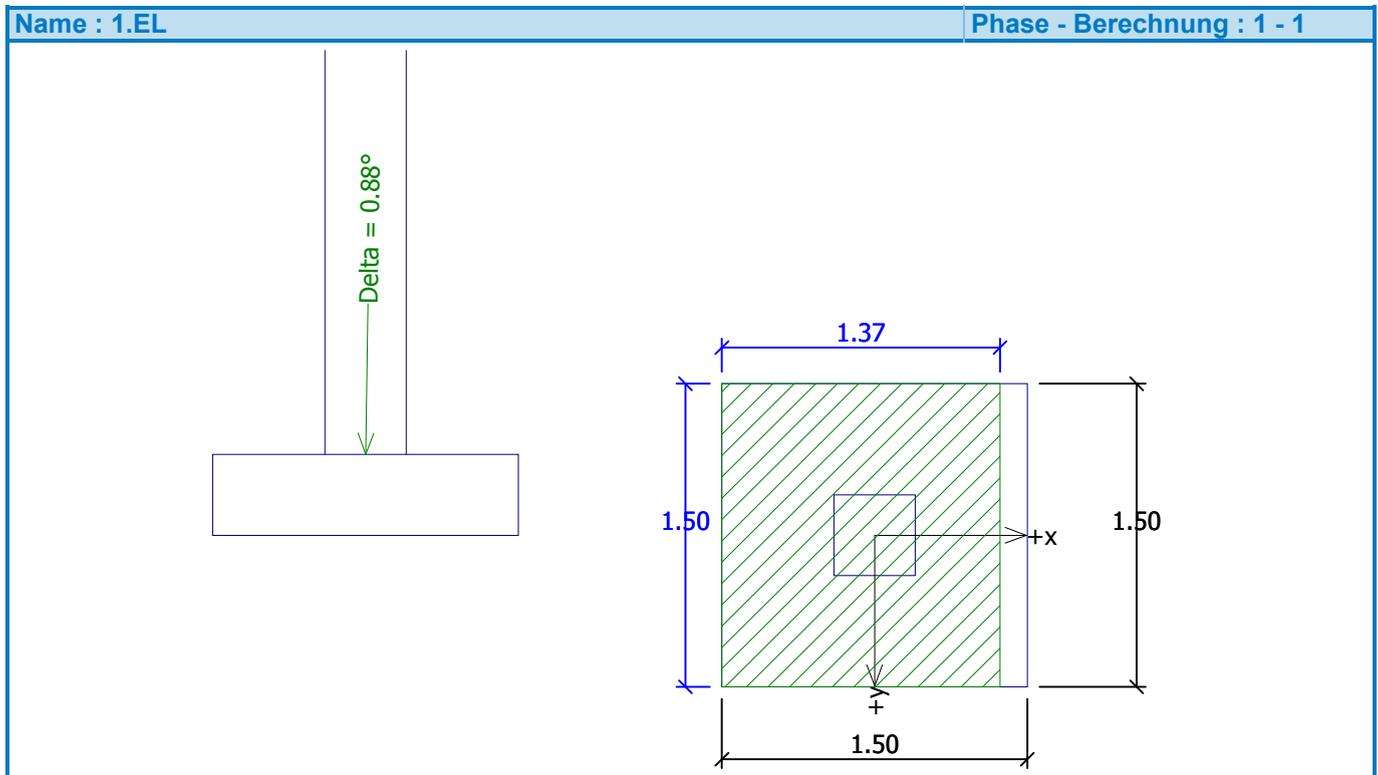
Horizontale Fundamenttragfähigkeit $R_{dh} = 595.84 \text{ kN}$

Extreme Horizontalkraft $H = 14.87 \text{ kN}$

Sicherheitsfaktor = 40.08 > 1.50

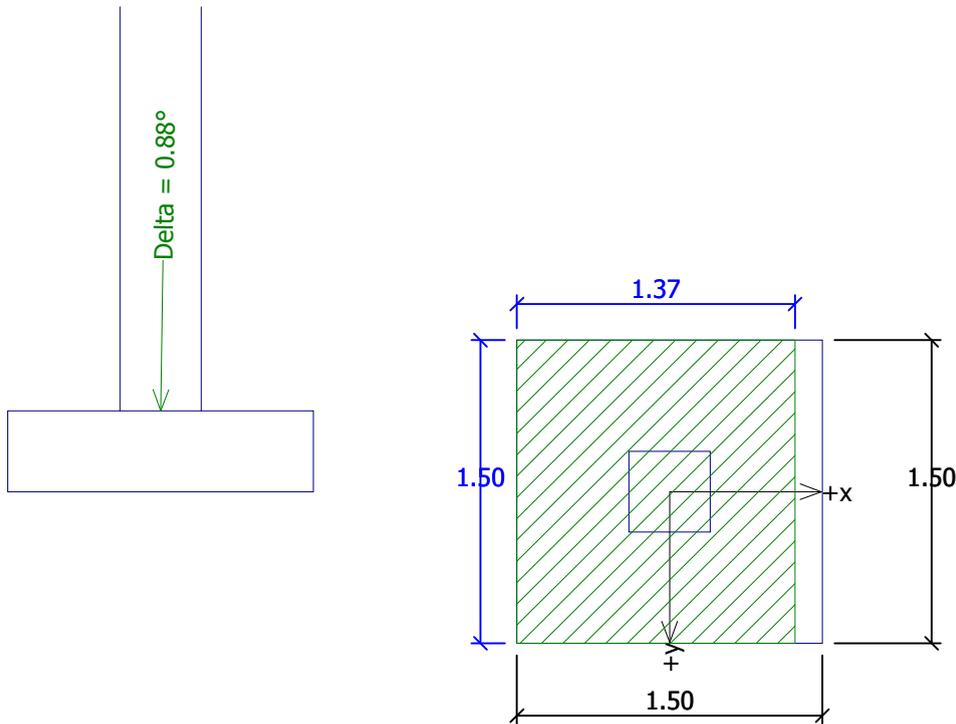
Horizontale Tragfähigkeit ERFÜLLT

Fundamenttragfähigkeit ERFÜLLT



Name : Tragfähigkeit

Phase - Berechnung : 1 - 1



Nachweis Nr. 2

Nachweis der Lastfälle

Name	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Ausnutzung [%]	Erfüllt
Load No. 1	-0.07	0.00	470.40	871.60	80.95	Ja

Berechnung für den Lastfall Nummer 1 durchgeführt. (Load No. 1)

Berechnetes Eigengewicht des Einzelfundamentes $G = 20.70$ kN

Berechnetes Überlastgewicht $Z = 33.44$ kN

Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit

Form der Berührungsspannung : Rechteck

Parameter der Schubfläche unter dem Fundament:

Tiefe der Scherfläche $z_{sp} = 2.50$ m

Bereich der Scherfläche $l_{sp} = 7.76$ m

Bemessungstragfähigkeit des Baugrundes $R_d = 871.60$ kPa

Extreme Berührungsspannung $\sigma = 470.40$ kPa

Sicherheitsfaktor = $1.85 > 1.50$

Vertikale Tragfähigkeit ERFÜLLT

Nachweis der Belastungsexzentrizität

Max. Exzentrizität in Richtung der Länge des Einzelfundamentes $e_x = 0.045 < 0.333$

Max. Exzentrizität in Richtung der Breite des Einzelfundamentes $e_y = 0.000 < 0.333$

Max. räumliche Exzentrizität $e_t = 0.045 < 0.333$

Exzentrizität der Fundamentbelastung ERFÜLLT

Nachweis der horizontalen Tragfähigkeit

Erdwiderstand: Ruhe

Berechnungsgröße des Erdwiderstandes $S_{pd} = 5.01 \text{ kN}$

Horizontale Fundamenttragfähigkeit $R_{dh} = 595.84 \text{ kN}$

Extreme Horizontalkraft $H = 14.87 \text{ kN}$

Sicherheitsfaktor = 40.08 > 1.50

Horizontale Tragfähigkeit ERFÜLLT

Fundamenttragfähigkeit ERFÜLLT

Nachweis Nr. 1

Fundamentsetzung und -drehung - Eingangsdaten

Berechnung mit automatischer Auswahl der ungünstigsten Lastfälle durchgeführt.

Die Berechnung mit Betrachtung des Koeffizienten κ_1 (Einfluss der Gründungstiefe) durchgeführt.

Spannung in der Gründungssohle betrachtet vom veränd. Gelände.

Berechnetes Eigengewicht des Einzelfundamentes $G = 20.70 \text{ kN}$

Berechnetes Überlastgewicht $Z = 33.44 \text{ kN}$

Setzung des Mittelpunktes der x-Kante - 1 = 7.4 mm

Setzung des Mittelpunktes der x-Kante - 2 = 3.9 mm

Setzung des Mittelpunktes der y-Kante - 1 = 5.6 mm

Setzung des Mittelpunktes der y-Kante - 2 = 5.6 mm

Setzung des Fundamentmittelpunktes = 9.9 mm

Setzung des charakter. Punktes = 6.7 mm

(1-Kante max.gedrückt; 2-Kante min.gedrückt)

Fundamentsetzung und -drehung - Ergebnisse

Fundamentsteifigkeit:

Berechneter gewichteter durchschnittlicher Verformungsmodul $E_{def} = 21.00 \text{ MPa}$

Das Fundament ist in der Richtung der Länge starr ($k=27.09$)

Das Fundament ist in der Richtung der Breite starr ($k=27.09$)

Nachweis der Belastungsexzentrizität

Max. Exzentrizität in Richtung der Länge des Einzelfundamentes $e_x = 0.035 < 0.333$

Max. Exzentrizität in Richtung der Breite des Einzelfundamentes $e_y = 0.088 < 0.333$

Max. räumliche Exzentrizität $e_t = 0.088 < 0.333$

Exzentrizität der Fundamentbelastung ERFÜLLT

Gesamte Fundamentsetzung und -drehung:

Fundamentsetzung = 6.7 mm

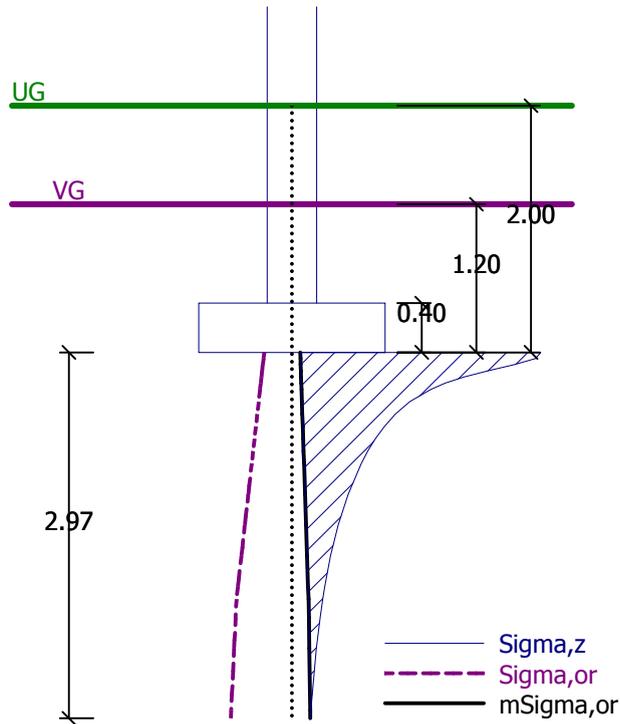
Tiefe des Verformungsbereiches = 2.97 m

Drehung in der x-Richtung = 0.944 (\tan^*1000); ($4.3E-02^\circ$)

Drehung in der y-Richtung = 2.360 (\tan^*1000); ($6.7E-02^\circ$)

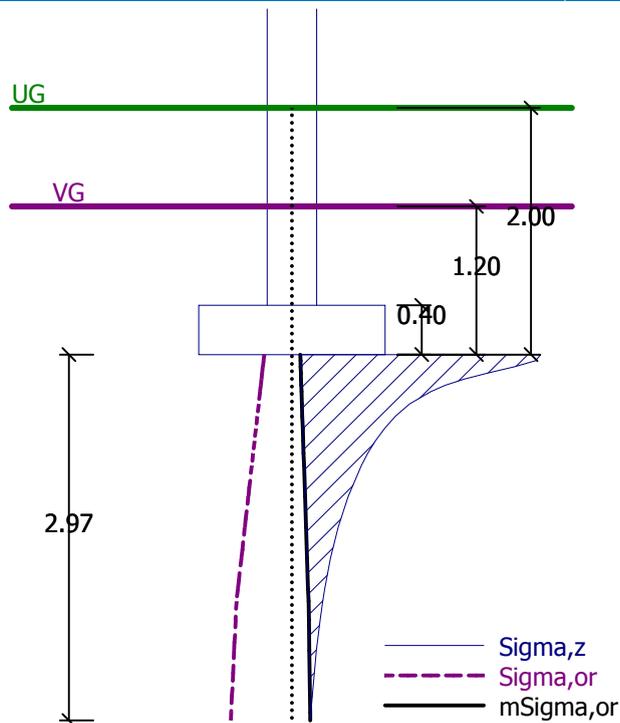
Name : 2.EL

Phase - Berechnung : 1 - 1



Name : Setzung

Phase - Berechnung : 1 - 1



Dimensionierung Nr. 1

Berechnung mit automatischer Auswahl der ungünstigsten Lastfälle durchgeführt.

Nachweis der Längsbewehrung in der X-Richtung

Einlageprofil = 22.0 mm

Anzahl der Einlagen = 10
 Bewehrungsdeckung = 35.0 mm
 Querschnittsbreite = 1.50 m
 Querschnittshöhe = 0.40 m
 Bewehrungsstufe $\rho = 0.72 \% > 0.13 \% = \rho_{\min}$
 Position der neutralen Achse $x = 0.10 \text{ m} < 0.22 \text{ m} = x_{\max}$
 Tragmoment $M_{Rd} = 516.78 \text{ kNm} > 115.81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Querschnitt ERFÜLLT.

Nachweis der Längsbewehrung in der Y-Richtung

Einlageprofil = 22.0 mm
 Anzahl der Einlagen = 8
 Bewehrungsdeckung = 35.0 mm
 Querschnittsbreite = 1.50 m
 Querschnittshöhe = 0.40 m
 Bewehrungsstufe $\rho = 0.57 \% > 0.13 \% = \rho_{\min}$
 Position der neutralen Achse $x = 0.08 \text{ m} < 0.22 \text{ m} = x_{\max}$
 Tragmoment $M_{Rd} = 424.35 \text{ kNm} > 103.59 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Querschnitt ERFÜLLT.

Nachweis des Einzelfundamentes gegen das Durchstanzen

Normalkraft in der Säule = 820.00 kN

Maximale Tragfähigkeit am Säulenumfang

Die in den Baugrund übertragene Kraft = 58.31 kN
 Durch Schubfestigkeit v. SB übertragene Kraft = 761.69 kN
 Betrachteter Säulenumfang $u_0 = 1.60 \text{ m}$
 Schubspannung am Säulenumfang $V_{Ed,\max} = 2.05 \text{ MPa}$
 Tragfähigkeit am Säulenumfang $V_{Rd,\max} = 2.94 \text{ MPa}$

Kritischer Querschnitt ohne Schubbewehrung

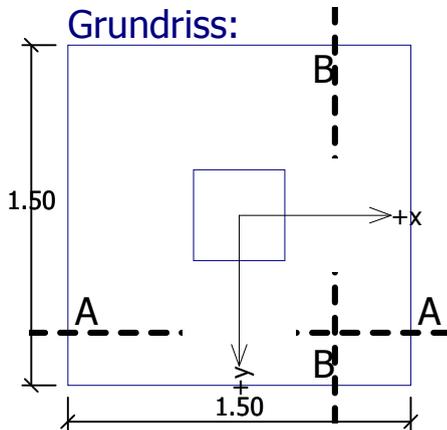
Die in den Baugrund übertragene Kraft = 293.80 kN
 Durch Schubfestigkeit v. SB übertragene Kraft = 526.20 kN
 Querschnittsentfernung von der Säule = 0.27 m
 Querschnittslänge $u = 3.27 \text{ m}$
 Schubspannung des Querschnitts $V_{Ed} = 0.61 \text{ MPa}$
 Tragfähigkeit des unbewehrten Querschnitts $V_{Rd,c} = 1.31 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Bewehrung nicht nötig

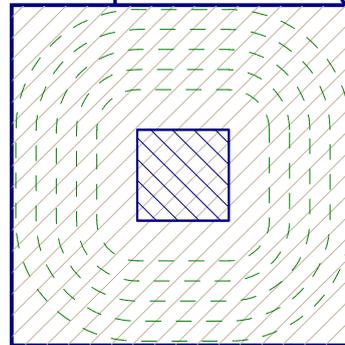
EF Durchstanznachweis ERFÜLLT

Name : Dimensionierung

Phase - Berechnung : 1 - 1



Durchpress. - krit. Quer.:



Belastungsfl., die
SB überträgt durch Schub
Fläche: $1.60E-01m^2$

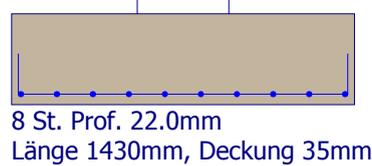
kritischer Querschnitt
Länge: 1.60m

kontrollierte Querschnitte

Schnitt A-A:

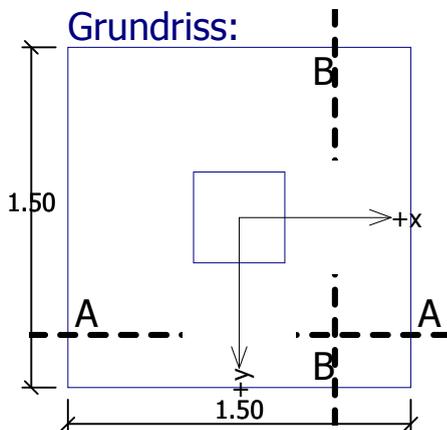


Schnitt B-B:

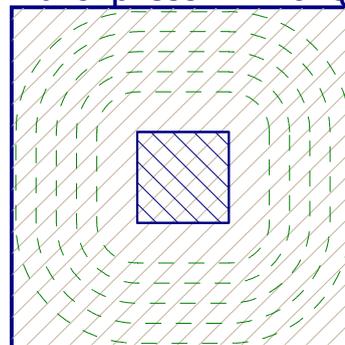


Name : Dimensionnement

Phase - Berechnung : 1 - 1



Durchpress. - krit. Quer.:



Belastungsfl., die
SB überträgt durch Schub
Fläche: $1.60E-01m^2$

kritischer Querschnitt
Länge: 1.60m

kontrollierte Querschnitte

Schnitt A-A:



Schnitt B-B:

