A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right from the bar, containing the date.

8.12.2016

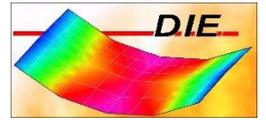
Beispielausdruck der Baustatik

Blockfundament

A series of thin, curved lines in dark blue and light grey that originate from the bottom left and curve upwards and to the right, creating a sense of movement or a stylized signature.

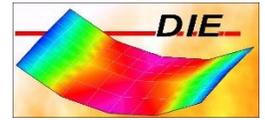
thomas woelfer

D.I.E. Software GmbH



INHALT

Eingabedaten	2
DIN EN 1992-1-1 2011-01	2
Abmessungen	2
Material	2
Fundament /	2
Stützen /	2
Geführte Nachweise	3
Bodenschicht	3
Lastfall	3
Stütze	3
Lastfallgruppe	4
Systemgrafik	5
Ergebnisse	6
Sohldruckbeanspruchungen	6
Char. Werte ohne Anteile aus Th.II	6
Designwerte ohne Anteile aus Th.II	6
Maximum aller Lastfallgruppen	7
Nachweise	8
Kippsicherheit, Sohldruckbeanspruchung	8
Lagesicherheit (EQU)	8
Gleiten und Grundbruch	8
Bemessung	9
Bewehrungsstreifen unten in X-Richtung nach Heft240	9
Bewehrungsstreifen unten in Y-Richtung nach Heft240	9
Querkraftbemessung in der X-Richtung	10
Querkraftbemessung in der Y-Richtung	10
Grafik der Bemessungsergebnisse	10
Bewehrungsskizze	11
Stütze Pos:1 bei $x = 0,000$ [m] $y = 0,000$ [m], bezogen auf den Nullpunkt	12



EINGABEDATEN

DIN EN 1992-1-1 2011-01

Das Gesamtsystem wurde als unverschieblich angenommen. Es ist eine Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1. erforderlich.

ABMESSUNGEN

Dicke 0,700 [m]

Ok Fundament 0,000 [m]

Länge X 1,600 [m] Links 0,800 [m] Rechts 0,800 [m]

Breite Y 4,400 [m] Oben 2,200 [m] Unten 2,200 [m]

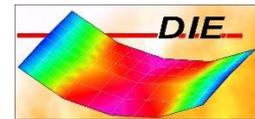
MATERIAL

FUNDAMENT /

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm ²]	28300	fck [N/mm ²]	30	α [-]	0,85
μ [-]	0,167	ε _{c1} [o/oo]	-2,3	fbd [N/mm ²]	3
ρ [kN/m ³]	25	ε _{c1u} [o/oo]	-3,5	γ _{cG} [-]	1,5
α _T [1/°]	1E-05	ε _{c2} [o/oo]	-2	γ _{cA} [-]	1,3
		ε _{c2u} [o/oo]	-3,5	Betonsorte [-]	Normal
E _{cs} [N/mm ²]	200000	ε _{uk} [o/oo]	25	γ _{sG} [-]	1,15
fyk [N/mm ²]	500	ε _{us} [o/oo]	2,5	γ _{sA} [-]	1
ftk [N/mm ²]	525	Duktilität [-]	Niedrig		
ftk/fyk [-]	1,05				

STÜTZEN /

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm ²]	28300	fck [N/mm ²]	30	α [-]	0,85
μ [-]	0,167	ε _{c1} [o/oo]	-2,3	fbd [N/mm ²]	3
ρ [kN/m ³]	25	ε _{c1u} [o/oo]	-3,5	γ _{cG} [-]	1,5
α _T [1/°]	1E-05	ε _{c2} [o/oo]	-2	γ _{cA} [-]	1,3
		ε _{c2u} [o/oo]	-3,5	Betonsorte [-]	Normal
E _{cs} [N/mm ²]	200000	ε _{uk} [o/oo]	25	γ _{sG} [-]	1,15
fyk [N/mm ²]	500	ε _{us} [o/oo]	2,5	γ _{sA} [-]	1
ftk [N/mm ²]	525	Duktilität [-]	Niedrig		
ftk/fyk [-]	1,05				



GEFÜHRTE NACHWEISE

Kippsicherheit EQU (Kante)	eingehalten
Klaffen der Fuge nach A 6.6.5	eingehalten
Gleitsicherheit	eingehalten
Grundbruchsicherheit	eingehalten
Abheben	eingehalten
Bedingungen für vereinfachte Nachweise	eingehalten
zul. Sohlwiderstand 420,00 [kN/m ²] (Designwerte)	eingehalten
zul. Kantenwiderstand 560,00 [kN/m ²] (Designwerte)	eingehalten

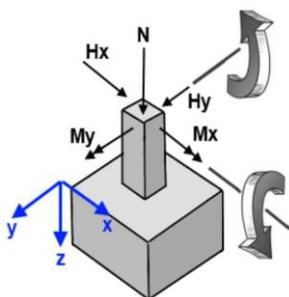
BODENSCHICHT

Name	Kote [m]	cal ρ [kN/m ³]	cal ρ' [kN/m ³]	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	Beschreibung [-]
1	0,000	18,00	8,00	30,00	0,00	

LASTFALL

Name	E.art	Char.?	Lf.Art	ψ0	ψ1	ψ2	Rl.faktor	Ska.	Kommentar
1	Ständig	Ja	Eigengewicht	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	Fund.eigengew.
2	Ständig	Ja	Aufschüttung	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	Aufschüttung
3	Ständig	Ja	Grundwasser	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	Grundwasser
4	Ständig	Ja	Normal	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	Ständig
5	Nutzlast A,B	Ja	Normal	0,70	0,50	0,30	1,00	1,00	Verkehr 1
8	Wind von links	Ja	Normal	0,60	0,20	0,00	1,00	1,00	Wind links

STÜTZE



Stütze	X	Y	Lastfall	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Mx2	My2
[-]	[m]			[kN]			[kNm]			
1	0,000	0,000	4 - Ständig	45,00	60,00	670,00	0,00	22,00	0,00	0,00
			5 - Verkehr 1	34,00	67,00	340,00	0,00	11,00	0,00	0,00
			8 - Wind links	22,00	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00



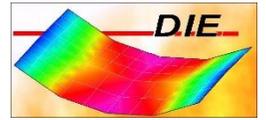
LASTFALLGRUPPE

Die Lastfallgruppen sind folgenden Grundbaulastfällen zugeordnet:

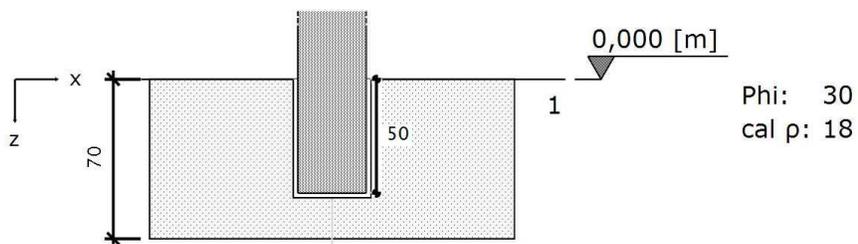
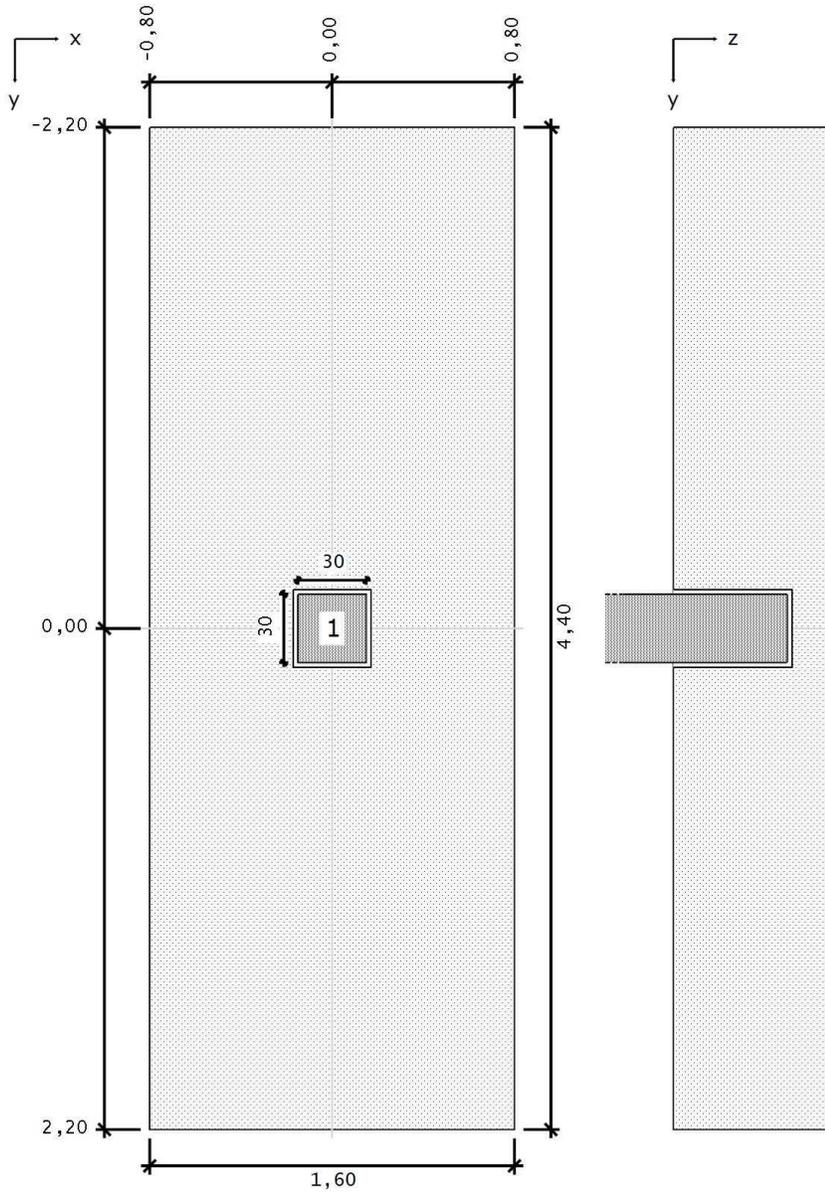
Lf11 = Ständige Belastung, Lf12 = Gesamtbelastung

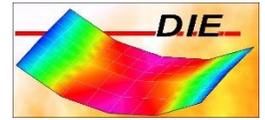
Lastfall/Lastfallgruppe	Lf11				Lf12						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
2	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
3	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
4	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	
5						1,05		1,05		1,05	
8					1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	

Lastfall/Lastfallgruppe	Lf12									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
3	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00
5		1,05	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
8	1,50	1,50		0,90		0,90		0,90		0,90



SYSTEMGRAFIK





ERGEBNISSE

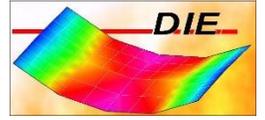
SOHLDRUCKBEANSPRUCHUNGEN

CHAR. WERTE OHNE ANTEILE AUS TH.II

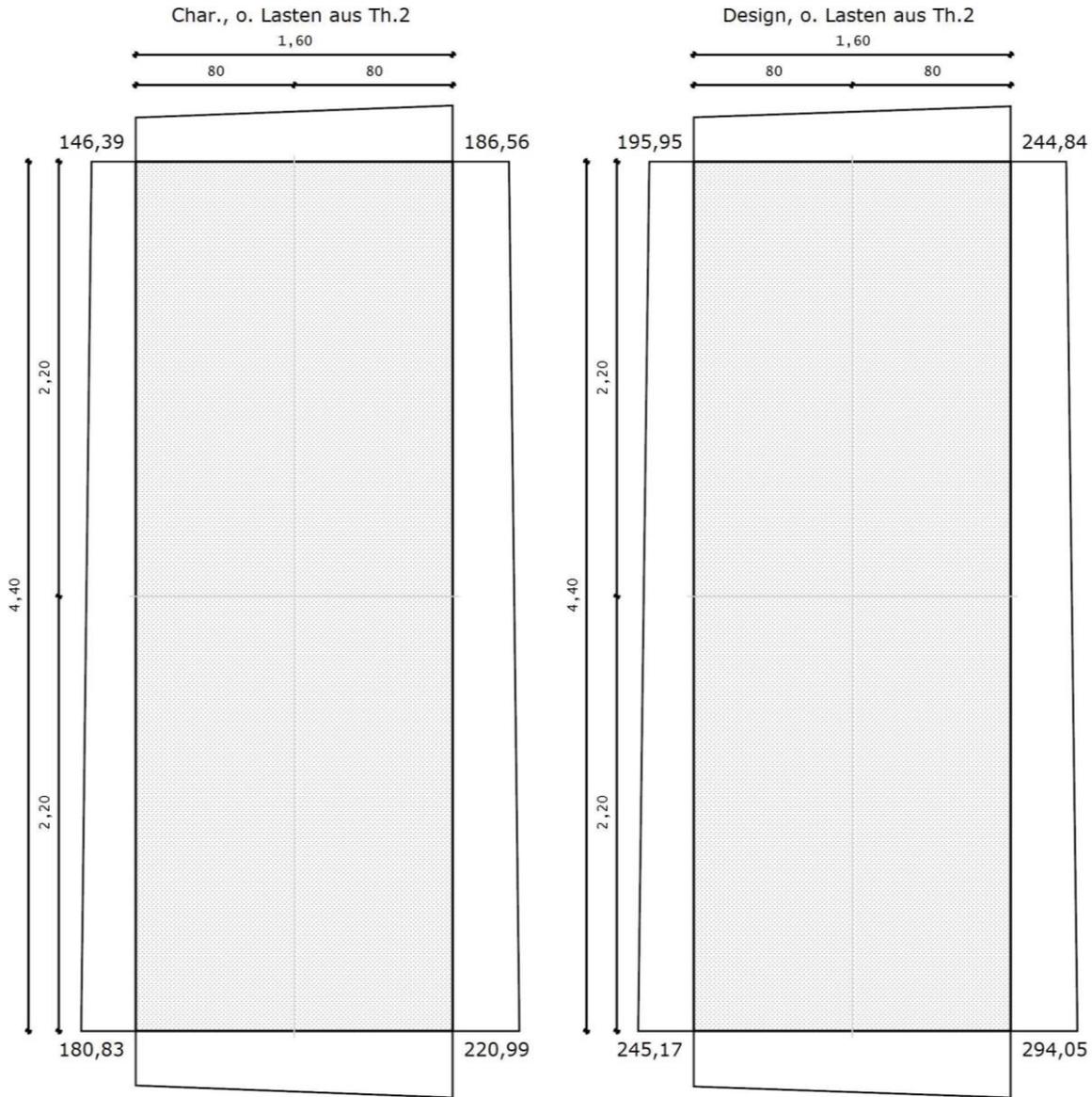
Lfg	Grundb.Lf	Sohldruckbeanspruchung				Lage der Nulllinie			
		σ_{OR}	σ_{OL}	σ_{UL}	σ_{UR}	X1	Y1	X2	Y2
-	-	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	12	186.56	146.39	180.83	220.99				

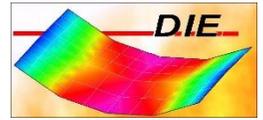
DESIGNWERTE OHNE ANTEILE AUS TH.II

Lfg	Grundb.Lf	Sohldruckbeanspruchung				Lage der Nulllinie			
		σ_{OR}	σ_{OL}	σ_{UL}	σ_{UR}	X1	Y1	X2	Y2
-	-	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]
14	12	244.84	195.95	245.17	294.05				



MAXIMUM ALLER LASTFALLGRUPPEN





NACHWEISE

KIPPSICHERHEIT, SOHLDRUCKBEANSPRUCHUNG

Die Voraussetzungen für die vereinfachten Nachweise in Regelfällen nach DIN 1054:2010-10, A 6.10.1 sind gegeben.

Kippsicherheit - Der Nachweis erfolgt über das Aufreißen der Sohlfuge.

Lfg	Grundb.Lf	Kippen			Sohldruckbeanspruchung					
		Fuge, Vor	Fuge, Zul		$\sigma_{m,Ed}$	$\sigma_{m,Rd}$		$\sigma_{k,Ed}$	$\sigma_{k,Rd}$	
-	[-]	[%]	[%]	[-]	[kNm/m ²]	[kNm/m ²]	[-]	[kNm/m ²]	[kNm/m ²]	[-]
14	12	0.00	50.00		262.21	420.00		294.05	560.00	

LAGESICHERHEIT (EQU)

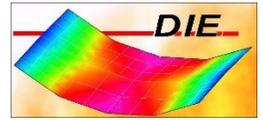
Kippnachweise EQU gemäß DIN 1054:2010-12, 6.5.4 A(3) Tabelle A 2.1

$$BS-P \cdot 1,1 \cdot MG_{k,dst} + 1,5 \cdot MQ_{k,dst} = M_{dst} \leq 0,9 \cdot MG_{k,stab}$$

Reine Druckbeanspruchung.

GLEITEN UND GRUNDBRUCH

Lfg	Grundb.Lf	Gleiten					Grundbruch						
		Rtk	γ_{Rh}	Rtd	Td	$\mu_{e,T}$	Rnk	γ_{Rv}	Rnd	Nd	$\mu_{e,N}$		
-	[-]	[kN]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	[-]	[kN]	[-]	[kN]	[kN]	[-]	[-]
13	12	654.25	1.10	594.78	213.14	0.36		2675.51	1.40	1911.08	1580.82	0.83	
14	12	746.63	1.10	678.75	224.16	0.33		2658.29	1.40	1898.78	1724.82	0.91	



BEMESSUNG

BEWEHRUNGSSTREIFEN UNTEN IN X-RICHTUNG NACH HEFT240

$h'=5,00[\text{cm}]$, $b=4,40[\text{m}]$ C25/30/BSt500S(A)

Die Stäbe liegen parallel der X-Achse und werden streifenweise in der Y-Richtung nach Heft 240, Pkt 2.5.2.1 verteilt. Das Moment an der Stützenkante ist maßgebend für die Verteilung.

Biegebewehrung ist in X-Richtung unten nicht erforderlich für unbewehrten Beton (BK2 2005, Seite 428).

Vorh. minMEd 239,02[kNm], bei Position 0,15[m], zul.MEd 292,44[kNm].

Das Rißmoment M_{cr} beträgt: 1040,80[kNm]. Oben und unten ist eine Mindestbewehrung von 35,58[cm²] nach EN 1992-1-1, 9.2.1.1 einzulegen.

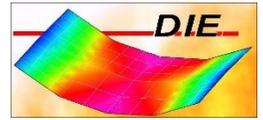
BEWEHRUNGSSTREIFEN UNTEN IN Y-RICHTUNG NACH HEFT240

$h'=6,00[\text{cm}]$, $b=1,60[\text{m}]$ C25/30/BSt500S(A)

Die Stäbe liegen parallel der Y-Achse und werden streifenweise in der X-Richtung nach Heft 240, Pkt 2.5.2.1 verteilt. Das Moment an der Stützenkante ist maßgebend für die Verteilung.

Das Rißmoment M_{cr} beträgt: 378,47[kNm]. Oben und unten ist eine Mindestbewehrung von 13,14[cm²] nach EN 1992-1-1, 9.2.1.1 einzulegen.

X	L1	L2	Breite	Prozent	Moment	EpsBo	EpsEu	Asu	As,St	ΣAs	Asu	As,St	ΣAs
	[m]			[%]	[kNm]	[o/oo]		[cm ²]			[cm ² /m]		
links	-0.80	-0.40	0.40	17.88	143.23	-2.10	25.00	5.05	0.00	5.05	12.63	0.00	12.63
	-0.40	0.00	0.40	32.13	257.42	-3.43	25.00	9.27	0.00	9.27	23.19	0.00	23.19
	0.00	0.40	0.40	32.13	257.42	-3.43	25.00	9.27	0.00	9.27	23.19	0.00	23.19
rechts	0.40	0.80	0.40	17.88	143.23	-2.10	25.00	5.05	0.00	5.05	12.63	0.00	12.63
Summe			1.60	100.00	801.31			28.65	0.00	28.65	17.91	0.00	17.91



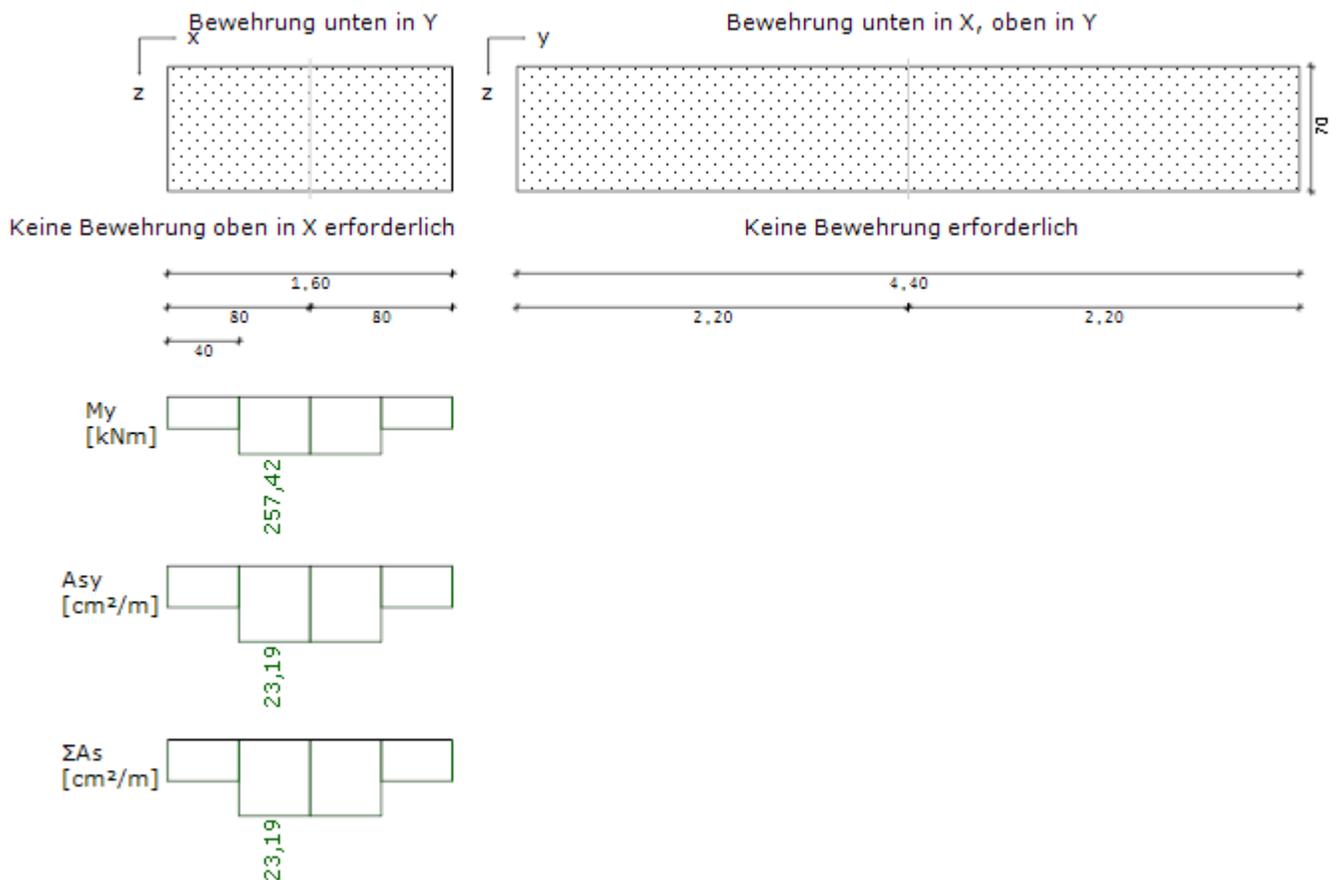
QUERKRAFTBEMESSUNG IN DER X-RICHTUNG

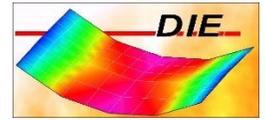
Die vorgewählte Neigung der Druckstreben Theta beträgt 45,0[°]. Die Neigung der Querkraftbewehrung Alpha beträgt 90,0[°]. Der Hebelarm für die Bemessung wurde aus der Biegebemessung übernommen. Querkraftbewehrung ist in der X-Achse nicht erforderlich für unbewehrten Beton nach BK2 2005 S.428, VRd,c nach EN 1992-1-1, 6.2.2(2) Gl.(6.4) = 2312,88[kN].

QUERKRAFTBEMESSUNG IN DER Y-RICHTUNG

Die vorgewählte Neigung der Druckstreben Theta beträgt 45,0[°]. Die Neigung der Querkraftbewehrung Alpha beträgt 90,0[°]. Der Hebelarm für die Bemessung wurde aus der Biegebemessung übernommen. Die Biegezugbewehrung wurde erhöht, um Querkraftbewehrung zu vermeiden. Querkraftbewehrung ist in der Y-Achse nicht erforderlich für unbewehrten Beton nach BK2 2005 S.428, VRd,c nach EN 1992-1-1, 6.2.2(2) Gl.(6.4) = 841,05[kN].

GRAFIK DER BEMESSUNGSERGEBNISSE





STÜTZE POS:1 BEI X = 0,000 [M] Y = 0,000 [M], BEZOGEN AUF DEN NULLPUNKT

Stütze	blx	=	0,30 [m]	dlx	=	0,30 [m]
Fundament	lx	=	1,60 [m]	ly	=	4,40 [m]
Einbaulast	F	=	250,00 [kN]			
Einbindetiefe	tk	=	0,50 [m]			
Wanddicke	dwx	=	0,65 [m]	dwy	=	2,05 [m]
Fuge	sf	=	3,00 [mm]	uf	=	3,00 [mm]

Blockbemessung

Die Bemessung erfolgt nach Steinle, Hahn: BK 2009 I, Seite 270ff. Im vergossenen Zustand wirken Stützenfertigteile und Blockfundamente wie ein monolithisch mit der Stütze hergestelltes Fundament.

Vertikale Anschlußbewehrung an den Stirnseiten bestehend aus der hinter dem Köcher hochgeführten Biegebewehrung des Momentenanteils. Die Biegebemessung erfolgt an einem Ersatzbalken.

Horizontale Köcherbewehrung wird in Form umlaufender Bügel mit konstanten Abständen aufgeführt, Bemessung aus der Vertikalbewehrung.

Bewehrung in X - Richtung für Kombination: 13

Vertikale Bewehrung pro Seitenwand (links/rechts)

stat. Höhe	$dm = tf - (cx + cy) / 2$	=	0,65 [m]
Ersatzbalkenbreite	$b1 = b1x + dm$	=	0,95 [m]
Moment	ME _{dy}	=	-46,20 [kNm]
erf. As vertikal	As _{v erf.}	=	1,58 [cm ²]

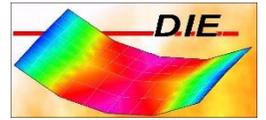
Horizontalbewehrung

vorh. Durchmesser	d	=	12,00 [mm]
Anzahl Stäbe		=	2,00
vorh. As vertikal	As _{v vorh.}	=	2,26 [cm ²]
Querstäbe	Alfa _a	=	0,50
Alfa _A	erf.As _v / vorh.As _v	=	0,70
Grundmaß Veranker.	$lb = (d / 4.0) + (fyd / fyb)$	=	0,43 [m]
erf.V.länge	$lb,net = Alfa_a * Alfa_A * lb$	=	0,15 [m]
Abstand der Vertikalbew.	a	=	0,05 [m]
Differenzlänge	$l = tk - lb,net$	=	0,35 [m]
erf. As horizontal	Ash = As _v * (a / l)	=	0,23 [cm ²]

Bewehrung in Y - Richtung für Kombination: 13

Vertikale Bewehrung pro Seitenwand (links/rechts)

stat. Höhe	$dm = tf - (cx + cy) / 2$	=	0,65 [m]
Ersatzbalkenbreite	$b1 = b1x + dm$	=	0,95 [m]
Moment	ME _{dy}	=	0,00 [kNm]
erf. As vertikal	nicht erforderlich		



Durchstanzen, maßgebende Kombination: 18 12

Geometrie des Stanzkegels

$$\text{Ok.} = 0,00 \text{ [m]} \quad \text{dm} = 0,65 \text{ [m]} \quad \text{cx} = 0,30 \text{ [m]} \quad \text{cy} = 0,30 \text{ [m]}$$

$$\text{vorAsx} = 2,47 \text{ [cm}^2\text{/m]} \quad \text{vorAsy} = 17,94 \text{ [cm}^2\text{/m]} \quad \text{A,f} = 7,04 \text{ [m}^2\text{]} \quad \text{Rhol} = 0,00103$$

gedrungenes Fundament in X und Y Richtung

Ermittlung des kritischen Rundschnitts durch Iteration mit $= V_{Rd,c} / (1 - A / A,F)$

$$\text{ai} \quad \text{ai/dm} \quad \text{ui} \quad \text{Ai} \quad \text{v}_{Rd,c} \quad \text{V}_{Rd,c} \quad \text{V}_{Rd,c}/(1-A/A,F)$$

$$\text{[m]} \quad \text{[-]} \quad \text{[m]} \quad \text{[m}^2\text{]} \quad \text{[kN/m}^2\text{]} \quad \text{[kN]} \quad \text{[kN]}$$

$$0,62 \quad 0,96 \quad 4,15 \quad 2,25 \quad 725,94 \quad 1940,94 \quad 2852,36$$

$$\text{beta} = 1,10 \text{ [-]}$$

$$\text{a,crit} = 0,62 \text{ [m]} \quad \text{u,crit} = 4,15 \text{ [m]} \quad \text{A,crit} = 2,25 \text{ [m]}$$

Das Fundament ist in X gedrungen! Querkraftnachweise beachten!

Durchstanznachweis im kritischen Rundschnitt

Die Sohlpressung unter dem Rundschnitt wurde abgezogen.

$$\text{Abzug } D V_{Ed} = 497,99 \text{ [kN]} \quad \text{Erhöhungsfaktor} = 1,00$$

Lotrechte Durchstanzbewehrung.

$$\text{Stützkraft} \quad V_{Ed} = 1558,50 \text{ [kN]}$$

$$\text{Abzug} \quad \text{Delta } V_{Ed} = 497,99 \text{ [kN]}$$

$$\text{Reduzierte Stützenkraftzug } V_{Ed,red} = 1060,51 \text{ [kN]}$$

$$v_{Ed} = \text{beta} * V_{Ed,red} / (\text{u crit} * \text{dm}) = 436,31 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$V_{Ed} = \text{beta} * V_{Ed,red} = 1166,56 \text{ [kN]}$$

$$v_{Rd,c} = 725,94 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad v_{Rd,sy} = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad v_{Rd,max} = 1016,31 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$V_{Rd,c} = 1940,94 \text{ [kN]} \quad V_{Rd,sy} = 0,00 \text{ [kN]} \quad V_{Rd,max} = 2717,32 \text{ [kN]}$$

$$6.4.3(2a) \quad v_{Ed} < v_{Rd,max} \quad 436,31 \text{ [kN/m}^2\text{]} < 1016,31 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$6.4.3(2a) \quad V_{Ed} < V_{Rd,max} \quad 1166,56 \text{ [kN]} < 2717,32 \text{ [kN]}$$

$$6.4.3(2b) \quad v_{Ed} < v_{Rd,c} \quad 436,31 \text{ [kN/m}^2\text{]} < 725,94 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad \text{--> ohne Stanzbewehrung}$$

$$6.4.3(2b) \quad V_{Ed} < V_{Rd,c} \quad 1166,56 \text{ [kN]} < 1940,94 \text{ [kN]} \quad \text{--> ohne Stanzbewehrung}$$



Zusatzbiegebewehrung ist nicht erforderlich.

Mindestbiegemomente und -bewehrung unten

X-Richtung $\eta = 0,000$ $M_{Ed} = 192,32$ [kNm] $A_s = 6,71$ [cm²]

Y-Richtung $\eta = 0,250$ $M_{Ed} = 92,31$ [kNm] $A_s = 3,21$ [cm²]

Mindestbiegemomente und -bewehrung oben

X-Richtung $\eta = 0,125$ $M_{Ed} = 192,32$ [kNm] $A_s = 6,71$ [cm²]

Durchstanzen im Bauzustand (Blockfundament)

Geometrie des Stanzkegels

Ok. = -0,51 [m] dm = 0,14 [m] cx = 0,30 [m] cy = 0,30 [m]

voAsx = 2,47 [cm²/m] voAsy = 17,94 [cm²/m] Rhol = 0,00 a,crit = 0,28 [m]

u,crit = 2,98 [m] A,crit = 0,68 [m²] beta = 1,10

Durchstanznachweis im kritischen Rundschnitt

Gewicht = 337,50 [kN] vEd,z = 876,03 [kN/m]

vRd,ct = 777,06 [kN/m] vRd,sy = 876,03 [kN/m] vRd,max = 1087,88 [kN/m]

im kritischen Rundschnitt Asw = 8,54 [cm²]