

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

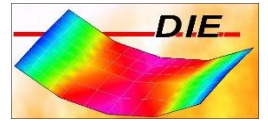
# Beispielausdruck der Baustatik

Einzelfundament

Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the bottom left corner and extend upwards and to the right, creating a decorative, organic shape.

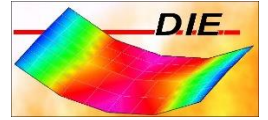
thomas woelfer

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]

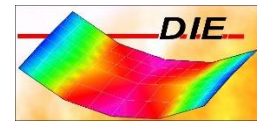
## MATERIAL

### FUNDAMENT /

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm <sup>2</sup> ]	28300	fck [N/mm <sup>2</sup> ]	30	α [-]	0,85
μ [-]	0,167	ε,c1 [o/oo]	-2,3	fbd [N/mm <sup>2</sup> ]	3
ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	200000	ε,uk [o/oo]	25	γ,sG [-]	1,15
fyk [N/mm <sup>2</sup> ]	500	ε,us [o/oo]	2,5	γ,sA [-]	1
ftk [N/mm <sup>2</sup> ]	525	Duktilität [-]	Niedrig		
ftk/fyk [-]	1,05				

### STÜTZEN /

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm <sup>2</sup> ]	28300	fck [N/mm <sup>2</sup> ]	30	α [-]	0,85
μ [-]	0,167	ε,c1 [o/oo]	-2,3	fbd [N/mm <sup>2</sup> ]	3
ρ [kN/m <sup>3</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	200000	ε,uk [o/oo]	25	γ,sG [-]	1,15
fyk [N/mm <sup>2</sup> ]	500	ε,us [o/oo]	2,5	γ,sA [-]	1
ftk [N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ] (Designwerte)	eingehalten
zul. Kantenwiderstand 560,00 [kN/m <sup>2</sup> ] (Designwerte)	eingehalten

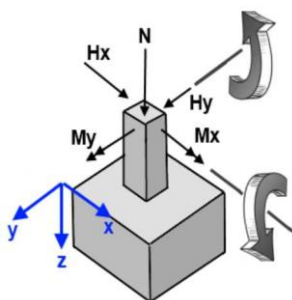
## BODENSCHICHT

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

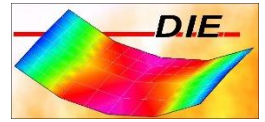
## LASTFALL

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



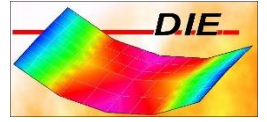
**LASTFALLGRUPPE**

Die Lastfallgruppen sind folgenden Grundbaulastfällen zugeordnet:

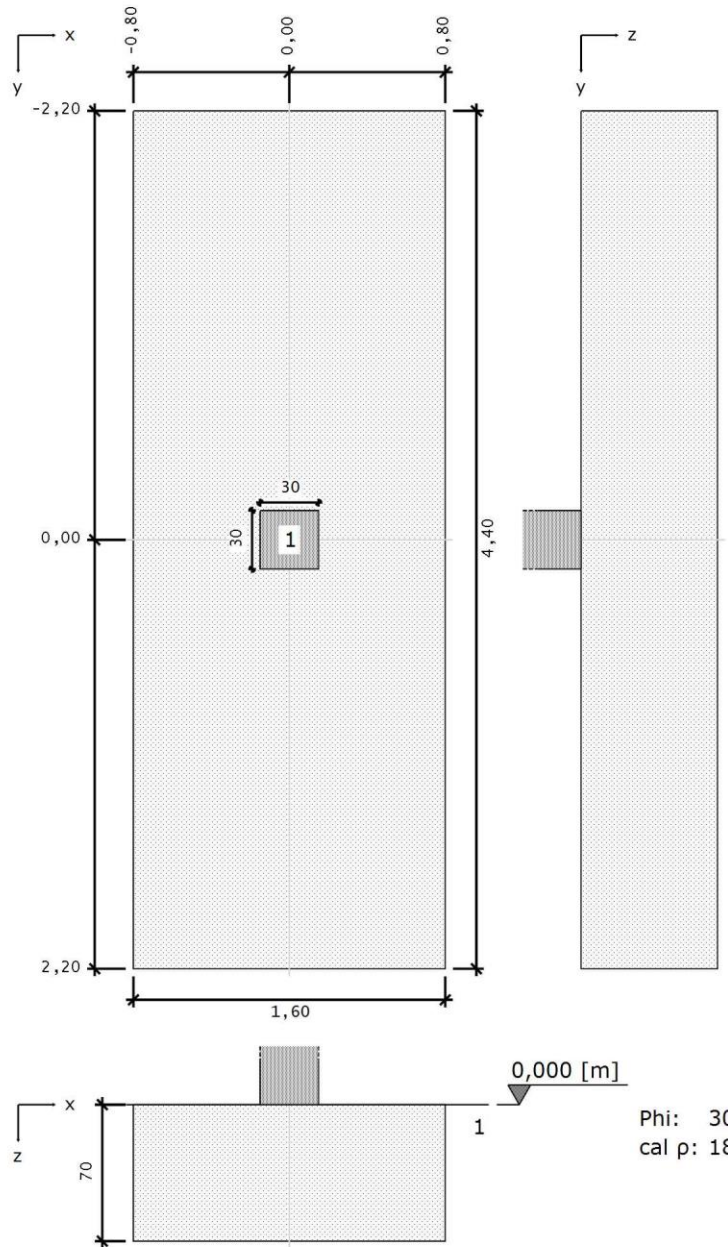
Lf11 = Ständige Belastung, Lf12 = Gesamtbelastung

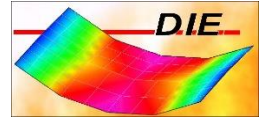
Lastfall/ Lastfallgruppe	Lf11				Lf12						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>1</b>	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
<b>2</b>	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
<b>3</b>	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	
<b>4</b>	1,35	1,00	1,35	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	
<b>5</b>						1,05		1,05		1,05	
<b>8</b>					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
<b>1</b>	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>2</b>	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>3</b>	1,00	1,00	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>4</b>	1,00	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00	1,35	1,35	1,00	1,00
<b>5</b>		1,05	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
<b>8</b>	1,50	1,50		0,90		0,90		0,90		0,90



SYSTEMGRAFIK





**ERGEBNISSE**

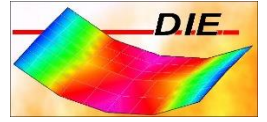
**SOHLDRUCKBEANSPRUCHUNGEN**

CHAR. WERTE OHNE ANTEILE AUS TH.II

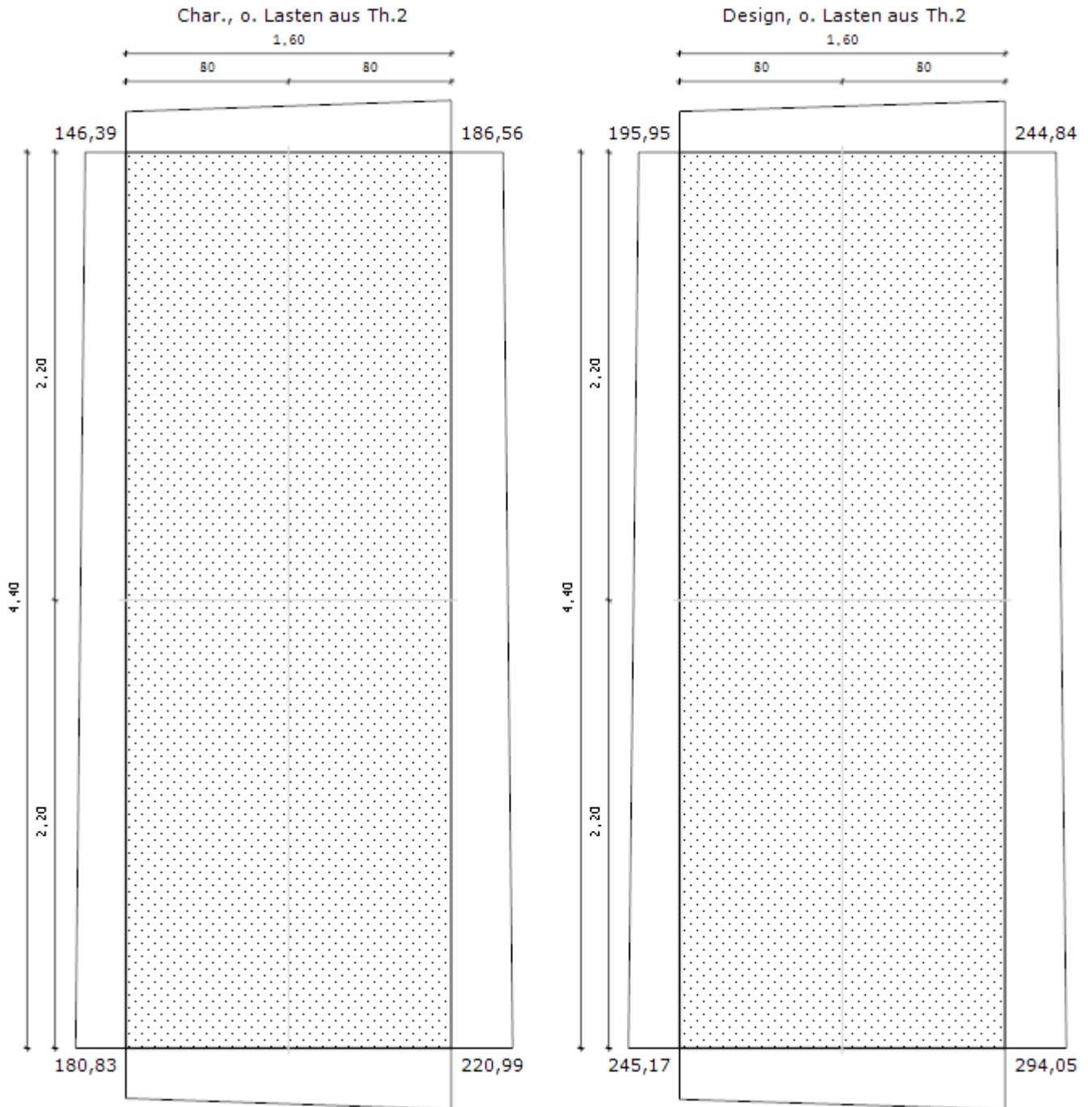
Lfg	Grundb.Lf	Sohldruckbeanspruchung				Lage der Nulllinie			
		$\sigma_{OR}$	$\sigma_{OL}$	$\sigma_{UL}$	$\sigma_{UR}$	X1	Y1	X2	Y2
-	-	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	12	186.56	146.39	180.83	220.99				

DESIGNWERTE OHNE ANTEILE AUS TH.II

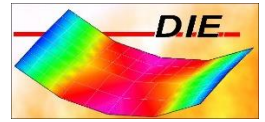
Lfg	Grundb.Lf	Sohldruckbeanspruchung				Lage der Nulllinie			
		$\sigma_{OR}$	$\sigma_{OL}$	$\sigma_{UL}$	$\sigma_{UR}$	X1	Y1	X2	Y2
-	-	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]
14	12	244.84	195.95	245.17	294.05				



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 <sup>2</sup> ]	[kNm/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kNm/m <sup>2</sup> ]	[kNm/m <sup>2</sup> ]	[-]
<b>14</b>	12	0.00	50.00		<b>262.21</b>	420.00		<b>294.05</b>	560.00	

**LAGESICHERHEIT (EQU)**

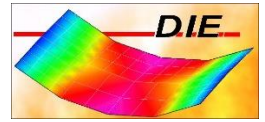
Kippnachweise EQU gemäß DIN 1054:2010-12, 6.5.4 A(3) Tabelle A 2.1

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

Reine Druckbeanspruchung.

**GLEITEN UND GRUNDBRUCH**

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



**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 222,34[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[cm<sup>2</sup>] nach EN 1992-1-1, 9.2.1.1 einzulegen.

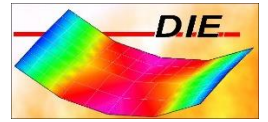
**BEWEHRUNGSSTREIFEN UNTEN IN Y-RICHTUNG NACH HEFT240**

$h'=6,00[\text{cm}]$ ,  $b=1,60[\text{m}]$  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[cm<sup>2</sup>] 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 <sup>2</sup> ]			[cm <sup>2</sup> /m]		
<b>links</b>	-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
<b>rechts</b>	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
<b>Summe</b>			1.60	100.00	801.31			28.65	0.00	28.65	17.91	0.00	17.91



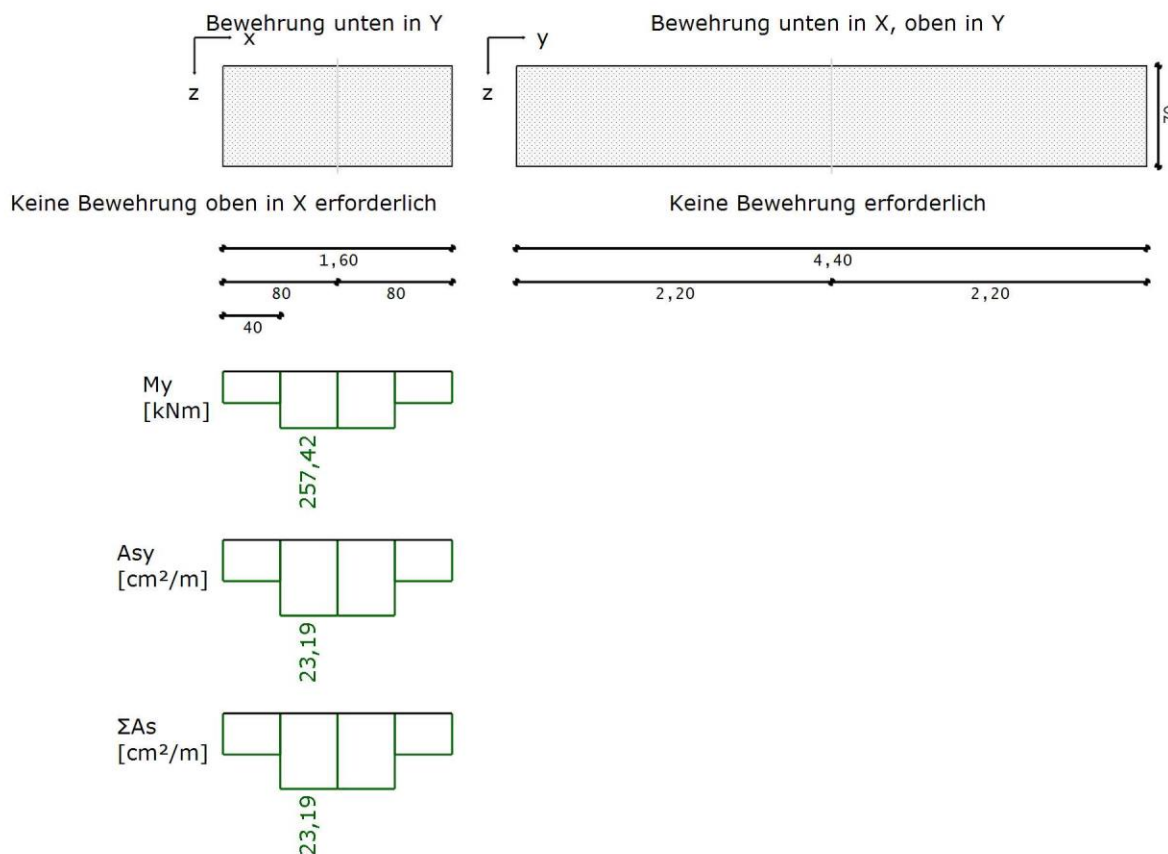
## QUERKRAFTBEMESSUNG IN DER X-RICHTUNG

Die vorgewählte Neigung der Druckstreben Theta beträgt  $45,0[^\circ]$ . Die Neigung der Querkraftbewehrung Alpha beträgt  $90,0[^\circ]$ . 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) =  $2312,88[\text{kN}]$ .

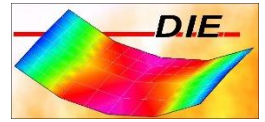
## QUERKRAFTBEMESSUNG IN DER Y-RICHTUNG

Die vorgewählte Neigung der Druckstreben Theta beträgt  $45,0[^\circ]$ . Die Neigung der Querkraftbewehrung Alpha beträgt  $90,0[^\circ]$ . 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) =  $841,05[\text{kN}]$ .

## GRAFIK DER BEMESSUNGSERGEBNISSE







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

Stütze  $bl_x = 0,30$  [m]  $dl_x = 0,30$  [m]

Fundament  $lx = 1,60$  [m]  $ly = 4,40$  [m]

**Durchstanzen, maßgebende Kombination: 18 12**

### Geometrie des Stanzkegels

Ok. = 0,00 [m]  $dm = 0,65$  [m]  $cx = 0,30$  [m]  $cy = 0,30$  [m]

$vorAs_x = 2,29$  [cm<sup>2</sup>/m]  $vorAs_y = 17,94$  [cm<sup>2</sup>/m]  $A_f = 7,04$  [m<sup>2</sup>]  $R_{hol} = 0,00099$

gedrungenes Fundament in X und Y Richtung

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

ai	ai/dm	ui	Ai	$v_{Rd,c}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,c}/(1-A/A_f)$
----	-------	----	----	------------	------------	----------------------

[m]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]
-----	-----	-----	-------------------	----------------------	------	------

0,62	0,96	4,15	2,25	725,94	1940,94	2852,36
------	------	------	------	--------	---------	---------

$\beta = 1,10$  [-]

$a_{crit} = 0,62$  [m]  $u_{crit} = 4,15$  [m]  $A_{crit} = 2,25$  [m<sup>2</sup>]

Das Fundament ist in X gedrungen! Querkraftnachweise beachten!

### Durchstanznachweis im kritischen Rundschnitt

Die Sohlpressung unter dem Rundschnitt wurde abgezogen.

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

Lotrechte Durchstanzbewehrung.

Stützkraft  $V_{Ed} = 1558,50$  [kN]

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

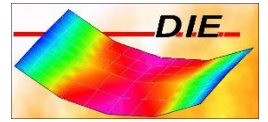
Reduzierte Stützenkraftzug  $V_{Ed,red} = 1060,51$  [kN]

$v_{Ed} = \beta * V_{Ed,red} / (u_{crit} * dm) = 436,31$  [kN/m<sup>2</sup>]

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

$v_{Rd,c} = 725,94$  [kN/m<sup>2</sup>]  $v_{Rd,sy} = 0,00$  [kN/m<sup>2</sup>]  $v_{Rd,max} = 1016,31$  [kN/m<sup>2</sup>]

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

$$\text{X-Richtung } \eta = 0,000 \quad M_{Ed} = 192,32 \text{ [kNm]} \quad A_s = 6,71 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$\text{Y-Richtung } \eta = 0,250 \quad M_{Ed} = 92,31 \text{ [kNm]} \quad A_s = 3,21 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Mindestbiegemomente und -bewehrung oben

$$\text{X-Richtung } \eta = 0,125 \quad M_{Ed} = 192,32 \text{ [kNm]} \quad A_s = 6,71 \text{ [cm}^2\text{]}$$