

# STATISCHE BERECHNUNG

1. Nachtrag

**Bauherr :**

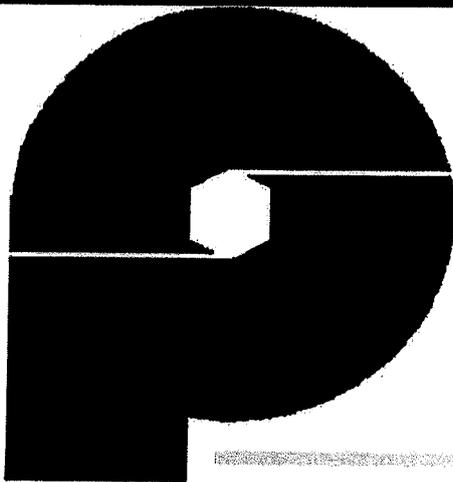
Autowelt Beheer BV io.  
Bosweg 9  
7651LN  
Tubbergen

**Bauort :**

Emsbürener Straße  
in Emsbüren

**Bauvorhaben :**

Neubau Autohaus



**Peters Stahlbau GmbH**

**Großer Schweißnachweis nach DIN 18800**

**D - 49847 Itterbeck Tel. 05948/900 - 20**

**Weitere Einzelheiten sind den beigefügten Plänen zu entnehmen.  
Nicht bemessene Bauteile werden den Regeln der Bautechnik entsprechend  
ausgeführt.**

**Hendrik Singraven**

Dipl. Ing.

Statiker

in Fa. Peters Stahlbau GmbH  
49847 Itterbeck

Tel. 0 59 48 / 90 02 45

Fax 0 59 48 / 90 02 55

Itterbeck, den 22. August 2011

( TWPL .Nr. 17054 Ingenieurkammer Niedersachsen )

In statischer Hinsicht geprüft  
Anlage zur Baugenehmigung

Az.: 3706 / 2011

Meppen, 16.02.2012

LANDKREIS EMSLAND

Der Landrat

Fachbereich Hochbau

Im Auftrag

(V.o.B.)

Dipl.-Ing.

**Der Bauherr :** \_\_\_\_\_

**Der Architekt :** \_\_\_\_\_

**Der Bauleiter :** \_\_\_\_\_

## **Baubeschreibung**

Seite 2

Grundlage der Berechnung ist die Architektenzeichnung im M 1 : 100.  
Die Berechnung umfasst nur den Nachtrag für die erf. Fundamente.

Die Gebäudeaussteifung erfolgt durch Rahmen und Wandverbände  
aus gekreuzten Diagonalen bzw. eingespannten Eckstützen.

## **Techn. Baubestimmungen**

DIN - Normen:

DIN 1045-1 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton  
DIN 1052 Holzbauwerke  
DIN 1053 Mauerwerksbau  
DIN 1054 Baugrund  
DIN 1055-100 Einwirkungen auf Tragwerke  
DIN 1055 Lastannahmen für Bauten  
DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen  
DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau  
DIN 4109 Schallschutz im Hochbau  
DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten  
DIN 18800 Stahlbauten  
DIN 18801 Stahlhochbau ...

## **Baugrund:**

Die zul. Bodenpressungen werden zu zul.  $\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$  in Rechnung gestellt. Es ist, vor Baubeginn, vom verantwortlichen Bauleiter zu prüfen, ob diese Bodenpressung zugelassen werden kann. Sämtliche Fundamente sind frostfrei auf gewachsenen Boden zu gründen. Unterschiedliche Fundamenthöhen sind unter  $30^\circ$  abzutreten.

## **Bauzustände:**

Der Aufsteller dieser statischen Berechnung übernimmt nur für die von ihm berechneten Positionen die Haftung. Sich ergebende örtliche Unstimmigkeiten sind vor der Ausführung mit dem Aufsteller abzuklären. Änderungen der Tragwerkskonstruktion, ohne Einverständnis des Aufstellers, gehen zu Lasten des Verantwortlichen. Für die Güte der einzubauenden Materialien, die auftretenden Bauzustände sowie die Standsicherheit der Montageunterstützungen haftet der ausführende Unternehmer. Alle Maße sind auf der Baustelle verantwortlich zu prüfen.

## **Literatur**

“Wendehorst”, Zahlentafeln  
“Schneider”, Bautabellen  
“Betonkalender”  
div. Rechenprogramme

Diese Seite  
ist geprüft

**Material**

**Holz:**

Nadelholz VH C24 (S10 bzw. GK II)  
Brettschichtholz BSH GL24h (BS11 bzw. GK II)

**Mauerwerk:**

Tragendes Mauerwerk KS 12 - 1,6 / 1,8 - IIa/III  
Verblendung VMz 12 - 1,8 - II  
Nichttragende Trennwände siehe Kap. Lastannahme

**Beton:**

Tragende Bauteile, innen C25/30 XC1  
Tragende Bauteile, außen C25/30 XC4/XF1  
Bodenplatte C25/30 XC2  
Fundamente, bewehrt C20/25 XC2/XF1  
Fundamente, unbewehrt C20/25 XF1  
Sauberkeitsschicht C8/10 X0

**Betonstahl:**

Stabstahl BSt 500 S (A)  
Matten BSt 500 M (A)

**Baustahl:**

Profilstahl S235JRG2 bzw. S355J2G3  
Schrauben siehe Zeichnung

-----  
Auftrag:

Position: 14 N

Seite: 4

FUNDAMENTE

Version 5.00

Fundamentlasten aus Pos. 3

Knoten: 1.0

	H [kN]	V [kN]	M [kNm]
1 Eigengewicht	-39.51	50.73	0.00
2 Schnee	-27.76	31.78	0.00
3 Wind v. links mit voller Dachsglast	30.16	-26.81	0.00
4 Wind v. links mit Dachsg- u. Dachdr	5.24	-7.09	0.00

Knoten: 13.0

	H [kN]	V [kN]	M [kNm]
1 Eigengewicht	39.51	50.73	0.00
2 Schnee	27.76	31.78	0.00
3 Wind v. links mit voller Dachsglast	-15.25	-22.59	0.00
4 Wind v. links mit Dachsg- u. Dachdr	8.91	7.58	0.00

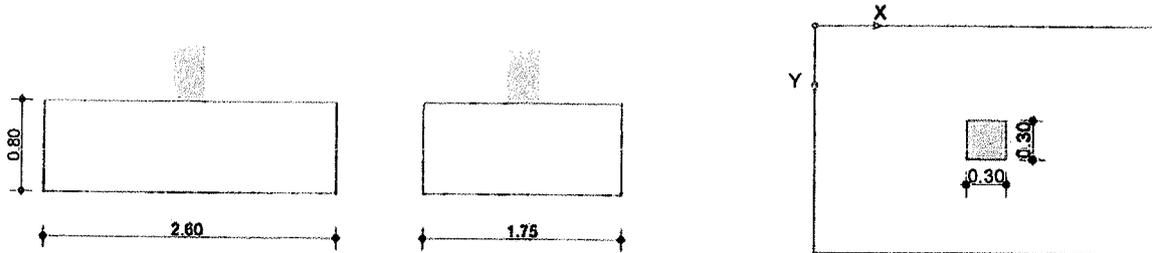
**CS-FUND V 2011.01 Plattenfundament unter Pos.3**  
(Dimensionierung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

Längsschnitt

Querschnitt

Draufsicht



**Abmessungen [m]**

\* = Werte werden vom Programm ermittelt.

Stütze	Dicke	aS = 0.30	Breite	bS = 0.30	
Fundament	Länge	aF = 0.00 *	Breite	bF = 0.00 *	bF/aF = 0.00 *
	Dicke	hF = 0.80	Rundung auf		0.05

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01

Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.

Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.

Der Sohldruck wird nachgewiesen.

zul. Sohldruck (konstant) [kN/m<sup>2</sup>] zul.  $\sigma$  = 200.00

Einbindetiefe [m] tF = 0.80

Reibungsbeiwert Fundament / Sohle [-]  $\rho$  = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte**

**Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein	$\gamma_g$ = 1.35
günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G, stb}$ = 0.90
günstige ständige Einwirkungen	$\gamma_{G, stb}$ = 1.00
ungünstige veränderliche Einwirkungen	$\gamma_q$ = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand	$\gamma_{Ep}$ = 1.40
Grundbruchwiderstand	$\gamma_{Gr}$ = 1.40
Gleitwiderstand	$\gamma_{Gl}$ = 1.10

**Belastung**

Hx verringert My

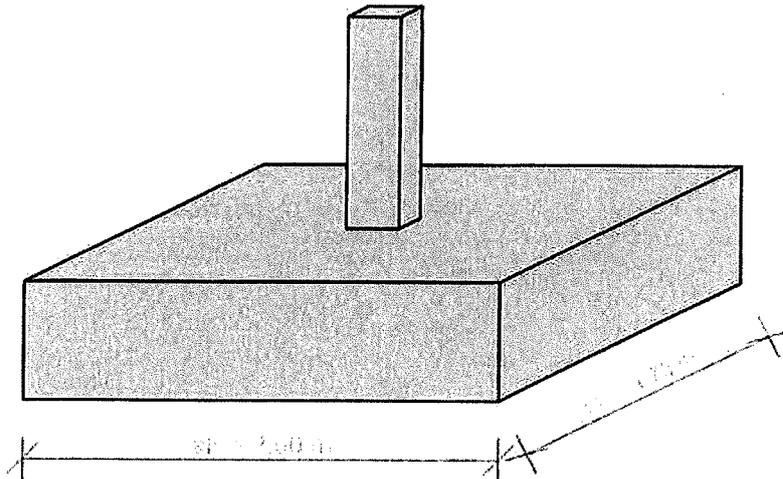
Last	Lastfall	Eigenlast		
Last 1	Lastfall 1			
F =	51.0 kN	Hx = 40.0 kN	Hy =	0.0 kN
Last 2	Lastfall 2	Schnee		
F =	32.0 kN	Hx = 28.0 kN	Hy =	0.0 kN
Last 3	Lastfall 3	Wind 1		
F =	-27.0 kN	Hx = -31.0 kN	Hy =	0.0 kN
Last 4	Lastfall 4	Wind 2		
F =	8.0 kN	Hx = 9.0 kN	Hy =	0.0 kN

**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig				
2	2	Verkehr additiv	Schneelast bis zu NN+100	0.50	0.20	0.00
3	3, 4	Verkehr alternativ	Windlast	0.60	0.50	0.00

**Fundamentgröße**

**Geometrie**



\* Skizze nicht maßstabsgetreu

(ax, ay = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

(G = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdauflast)

b/a[-]	aF[m]	bF[m]	hF[m]	ax[m]	ay[m]	G[kN]
0.667	2.600	1.750	0.800	0.000	0.000	91.0

maßgebendes Kriterium: Gleitsicherheit

**Bodenmechanische Nachweise**

**Sicherheit gegen Abheben**

Summe der stabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{stb}} =$	127.8	kN
Summe der destabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{dst}} =$	40.5	kN
Nachweis $N_{\text{stb}} > -N_{\text{dst}}$			eingehalten
Ausnutzung $f$	$=$	0.317	Lastkombination 20

**Gleitsicherheit**

Einwirkung $T_d$	$=$	109.5	kN	Lastkombination 30
$N_k$	$=$	182.0	kN	
$R_{t,d}$	$=$	110.9	kN	$E_{p,d} = 0.0 \text{ kN}$
Widerstand $R_d$	$=$	110.9	kN	mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$
Nachweis $T_d < R_d$				eingehalten
Ausnutzung $f$	$=$	0.988		

**zulässiger Sohldruck**

$N_k = 182.0 \text{ kN}$	$M_{ky} = 61.6 \text{ kNm}$	$ex = 0.338 \text{ m}$
	$M_{kx} = 0.0 \text{ kNm}$	$ey = 0.000 \text{ m}$
bei Breite $a'$	$= 1.923 \text{ m}$	$b' = 1.750 \text{ m}$
vorhanden $\sigma$	$= 54.1 \text{ kN/m}^2$	Lastkombination 30
zulässig $\sigma$	$= 200.0 \text{ kN/m}^2$	
Nachweis $\text{vorh. } \sigma < \text{zul. } \sigma$		eingehalten
Ausnutzung $f$	$= 0.270$	

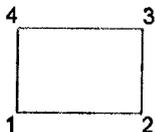
Diese Seite  
ist geprüft

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger Last	Lastkombination 34
Mky = -32.0 kNm, Nk = 142.0 kN,	ex = -0.225 m
ex = a / 11.54 <= a / 6	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 30
Mky = -61.6 kNm, Nk = 182.0 kN,	ex = -0.338 m
ex = a / 7.68 <= a / 3	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 29
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 147.0 kN,	ey = 0.000 m
ey = b / 1000.00 <= b / 3	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 30
Mky = -61.6 kNm, Nk = 182.0 kN,	ex = 0.338 m
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 182.0 kN,	ey = 0.000 m
(ex/a) <sup>2</sup> + (ey/b) <sup>2</sup> = 0.017 <= 1/9	Nachweis eingehalten

**Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100**

Kante (Draufsicht)	Md, stb [kNm]	Md, dst [kNm]	γ	Lastkombination
links	194.94	89.85	2.170	20
rechts	265.74	115.05	2.310	17
oben	111.82	35.44	3.156	20
unten	111.82	35.44	3.156	20



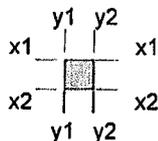
**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

für	Beton C12/15	Betonstahl BSt 500 SB
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> = 12.0	f <sub>yk</sub> = 500.0
Teilsicherheiten	γ <sub>c</sub> = 1.50	γ <sub>s</sub> = 1.15

**Abstände der Schnittlinien von der Stützenachse [m]**

(unwirksam bei Lk mit reiner Stützenlast)

Schnitt	x1-x1	x2-x2	y1-y1	y2-y2
	0.150	0.150	0.150	0.150



**Momente um die Schnittlinien [kNm] (infolge P/T)**

> 0 = unten Zug, < 0 = oben Zug

Schnitt	M	aus LK
x1-x1 max	18.63	12
x1-x1 min	1.58	6
x2-x2 max	18.63	12
x2-x2 min	1.58	6
y1-y1 max	4.82	6
y1-y1 min	-2.92	12
y2-y2 max	66.01	12
y2-y2 min	0.52	6

**Biegebewehrung der Platte (infolge P/T)**

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	1.3	0.325	80.0	6.8		0.04	0.00	
x-x unten	1.9	0.325	80.0	6.8		0.06	0.00	
x-x unten	2.6	0.325	80.0	6.8		0.08	0.00	

*Diese Seite ist geprüft*

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	3.5	0.325	80.0	6.8		0.11	0.00	
x-x unten	3.5	0.325	80.0	6.8		0.11	0.00	
x-x unten	2.6	0.325	80.0	6.8		0.08	0.00	
x-x unten	1.9	0.325	80.0	6.8		0.06	0.00	
x-x unten	1.3	0.325	80.0	6.8		0.04	0.00	
Summe	18.6					0.59	0.00	
x-x oben	entfällt							
y-y unten	5.3	0.219	80.0	5.6		0.16	0.00	
y-y unten	6.6	0.219	80.0	5.6		0.21	0.00	
y-y unten	9.2	0.219	80.0	5.6		0.29	0.00	
y-y unten	11.9	0.219	80.0	5.6		0.37	0.00	
y-y unten	11.9	0.219	80.0	5.6		0.37	0.00	
y-y unten	9.2	0.219	80.0	5.6		0.29	0.00	
y-y unten	6.6	0.219	80.0	5.6		0.21	0.00	
y-y unten	5.3	0.219	80.0	5.6		0.16	0.00	
Summe	66.0					2.07	0.00	
y-y oben	-2.9	1.750	80.0	4.9		0.00	0.09	

**Mindestbewehrung (Querkrafttragfähigkeit infolge P/T)**

mit VSEd = 124.1 kN

$\eta_x = 0.125$

$\eta_y = 0.125$

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	8.1	0.525	80.0	6.8		0.26	0.00	
y-y unten	12.1	0.780	80.0	5.6		0.38	0.00	

**Stanznachweis auf der Grundlage der erforderlichen Bewehrung**

hier  $a_R / d = 0.982 < 2.0$ , deshalb gedrungenes Fundament

der kritische Rundschnitt wird im Abstand von 1.0 d geführt.

$v_{Rd,ct}$  und  $v_{Rd,max}$  werden im Verhältnis  $u_{crit}1.5d / u_{crit}1.0d = 1.248$  erhöht.

VEd	d	$u_{crit}$	$A_{crit}$	$\sigma$	red.VEd	$\beta$	vEd
[kN]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[-]	[kN/m]
124.1	0.738	4.67	2.90	27.26	45.1	1.000	9.65
	k	$\rho_{lx}$	$\rho_{ly}$	$\rho_l$	fck	$v_{Rd,ct}$	$v_{Rd,max}$
	[-]	[-]	[-]	[-]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m]
	1.52	0.0000	0.0001	0.0001	12.00	88.06	105.81

$v_{Rd,ct} > v_{Ed}$ , keine Zusatzbewehrung erforderlich !!!

**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
6	Ed	1.00*(1)+1.50*(3)
12	Ed	1.35*(1)+1.50*(2)+0.90*(4)
20	GZ 1A1	0.90*(1)+1.50*(3)
29	GZ 1B1	1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(3)
30	GZ 1B1	1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(4)
34	GZ 1B1	1.35*(1)

-----  
Auftrag:

Position: 14.1 N

Seite: 9

FUNDAMENTE

Version 5.00

Fundamentlasten aus Pos. 4

Knoten: 1.0

	H [kN]	V [kN]	M [kNm]
1 Eigengewicht	-39.97	52.36	0.00
2 Schnee	-39.45	45.75	0.00
3 Wind v. links mit voller Dachsglast	29.75	-26.73	0.00
4 Wind v. links mit Dachsg- u. Dachdr	5.19	-7.06	0.00

Knoten: 13.0

	H [kN]	V [kN]	M [kNm]
1 Eigengewicht	39.97	52.36	0.00
2 Schnee	39.45	45.75	0.00
3 Wind v. links mit voller Dachsglast	-15.01	-22.57	0.00
4 Wind v. links mit Dachsg- u. Dachdr	8.72	7.51	0.00

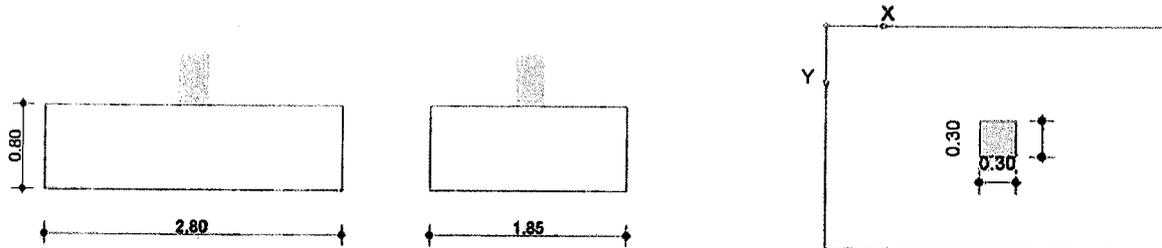
**CS-FUND V 2011.01 Plattenfundament unter Pos.4**  
(Dimensionierung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

**Längsschnitt**

**Querschnitt**

**Draufsicht**



**Abmessungen [m]**

\* = Werte werden vom Programm ermittelt.

Stütze	Dicke	aS = 0.30	Breite	bS = 0.30	
Fundament	Länge	aF = 0.00 *	Breite	bF = 0.00 *	bF/aF = 0.00 *
	Dicke	hF = 0.80	Rundung auf	0.05	

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01

Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.

Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.

Der Sohldruck wird nachgewiesen.

zul.Sohldruck (konstant) [kN/m<sup>2</sup>] zul.σ = 200.00

Einbindetiefe [m] tF = 0.80

Reibungsbeiwert Fundament / Sohle [-] ρ = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte**

**Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein	γg = 1.35
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 0.90
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 1.00
ungünstige veränderliche Einwirkungen	γq = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand γEp = 1.40

Grundbruchwiderstand γGr = 1.40

Gleitwiderstand γGl = 1.10

**Belastung**

Hx verringert My

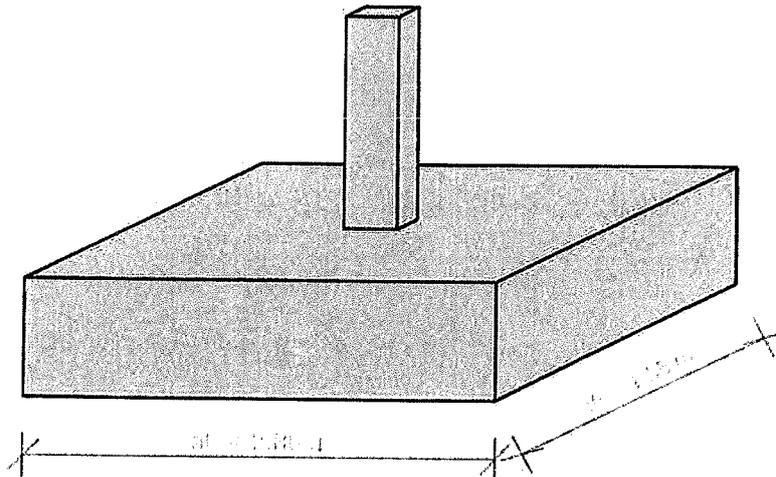
Last 1	Lastfall 1	Eigenlast		
F =	53.0 kN	Hx =	40.0 kN	Hy = 0.0 kN
Last 2	Lastfall 2	Schnee		
F =	46.0 kN	Hx =	40.0 kN	Hy = 0.0 kN
Last 3	Lastfall 3	Wind 1		
F =	-27.0 kN	Hx =	-30.0 kN	Hy = 0.0 kN
Last 4	Lastfall 4	Wind 2		
F =	7.5 kN	Hx =	9.0 kN	Hy = 0.0 kN

**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig				
2	2	Verkehr additiv	Schneelast bis zu NN+100	0.50	0.20	0.00
3	3, 4	Verkehr alternativ	Windlast	0.60	0.50	0.00

**Fundamentgröße**

**Geometrie**



( $a_x, a_y$  = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

( $G$  = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdauflast)

$b/a[-]$	$aF[m]$	$bF[m]$	$hF[m]$	$a_x[m]$	$a_y[m]$	$G[kN]$
0.667	2.800	1.850	0.800	0.000	0.000	103.6

maßgebendes Kriterium: Gleitsicherheit

**Bodenmechanische Nachweise**

**Sicherheit gegen Abheben**

Summe der stabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{stb}} =$	140.9	kN
Summe der destabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{dst}} =$	40.5	kN
Nachweis	$N_{\text{stb}} > -N_{\text{dst}}$		eingehalten
Ausnutzung	$f =$	0.287	Lastkombination 20

**Gleitsicherheit**

Einwirkung	$T_d =$	127.5	kN	Lastkombination 30
	$N_k =$	210.1	kN	
	$R_{t,d} =$	128.0	kN	
Widerstand	$R_d =$	128.0	kN	$E_{p,d} = 0.0 \text{ kN}$
Nachweis				mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$
Ausnutzung	$f =$	0.996		eingehalten

**zulässiger Sohldruck**

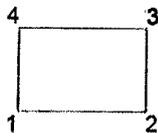
$N_k =$	210.1	kN,	$M_{ky} =$	71.2	kNm,	$e_x =$	0.339	m
			$M_{kx} =$	0.0	kNm,	$e_y =$	0.000	m
bei Breite vorhanden	$a' =$	2.122	m	$b' =$	1.850	m		
zulässig	$\sigma =$	53.5	kN/m <sup>2</sup>	Lastkombination	30			
Nachweis	$\sigma =$	200.0	kN/m <sup>2</sup>					
Ausnutzung	$f =$			$\text{vorh. } \sigma < \text{zul. } \sigma$				eingehalten

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger Last	Mky = -32.0 kNm, Nk = 156.6 kN, ex = a / 13.70 <= a / 6	Lastkombination 34 ex = -0.204 m Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Mky = -71.2 kNm, Nk = 210.1 kN, ex = a / 8.26 <= a / 3	Lastkombination 30 ex = -0.339 m Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Mkx = 0.0 kNm, Nk = 175.6 kN, ey = b / 1000.00 <= b / 3	Lastkombination 29 ey = 0.000 m Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Mky = -71.2 kNm, Nk = 210.1 kN, Mkx = 0.0 kNm, Nk = 210.1 kN, (ex/a) <sup>2</sup> + (ey/b) <sup>2</sup> = 0.015 <= 1/9	Lastkombination 30 ex = 0.339 m ey = 0.000 m Nachweis eingehalten

**Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100**

Kante (Draufsicht)	Md, stb [kNm]	Md, dst [kNm]	γ	LastKombination
links	226.12	92.70	2.439	20
rechts	329.92	133.50	2.471	17
oben	130.37	37.46	3.480	20
unten	130.37	37.46	3.480	20



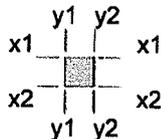
**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

für	Beton C12/15	Betonstahl BSt 500 SB
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> = 12.0	f <sub>yk</sub> = 500.0
Teilsicherheiten	γ <sub>c</sub> = 1.50	γ <sub>s</sub> = 1.15

**Abstände der Schnittlinien von der Stützenachse [m]**

(unwirksam bei Lk mit reiner Stützenlast)

Schnitt	x1-x1	x2-x2	y1-y1	y2-y2
	0.150	0.150	0.150	0.150



**Momente um die Schnittlinien [kNm] (infolge P/T)**

> 0 = unten Zug, < 0 = oben Zug

Schnitt	M	aus LK
x1-x1 max	23.91	12
x1-x1 min	2.03	6
x2-x2 max	23.91	12
x2-x2 min	2.03	6
y1-y1 max	5.64	14
y1-y1 min	-0.50	2
y2-y2 max	82.12	12
y2-y2 min	1.81	6

**Biegebewehrung der Platte (infolge P/T)**

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	1.7	0.350	80.0	6.8		0.05	0.00	
x-x unten	2.4	0.350	80.0	6.8		0.08	0.00	Diese Schnittlinie
x-x unten	3.3	0.350	80.0	6.8		0.11	0.00	ist gegeben

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	4.5	0.350	80.0	6.8		0.14	0.00	
x-x unten	4.5	0.350	80.0	6.8		0.14	0.00	
x-x unten	3.3	0.350	80.0	6.8		0.11	0.00	
x-x unten	2.4	0.350	80.0	6.8		0.08	0.00	
x-x unten	1.7	0.350	80.0	6.8		0.05	0.00	
Summe	23.9					0.76	0.00	
x-x oben	entfällt							
y-y unten	6.6	0.231	80.0	5.6		0.21	0.00	
y-y unten	8.2	0.231	80.0	5.6		0.26	0.00	
y-y unten	11.5	0.231	80.0	5.6		0.36	0.00	
y-y unten	14.8	0.231	80.0	5.6		0.46	0.00	
y-y unten	14.8	0.231	80.0	5.6		0.46	0.00	
y-y unten	11.5	0.231	80.0	5.6		0.36	0.00	
y-y unten	8.2	0.231	80.0	5.6		0.26	0.00	
y-y unten	6.6	0.231	80.0	5.6		0.21	0.00	
Summe	82.1					2.58	0.00	
y-y oben	-0.5	1.850	80.0	4.9		0.00	0.02	

**Mindestbewehrung (Querkrafttragfähigkeit infolge P/T)**

mit VSEd = 147.3 kN

 $\eta_x = 0.125$  $\eta_y = 0.125$ 

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	10.2	0.555	80.0	6.8		0.32	0.00	
y-y unten	15.5	0.840	80.0	5.6		0.48	0.00	

**Stanznachweis****auf der Grundlage der erforderlichen Bewehrung**hier  $a_R / d = 1.050 < 2.0$ , deshalb gedrungenes Fundamentder kritische Rundschnitt wird im Abstand von  $1.0 d$  geführt. $v_{Rd,ct}$  und  $v_{Rd,max}$  werden im Verhältnis  $u_{crit}1.5d / u_{crit}1.0d = 1.016$  erhöht.

VEd	d	$u_{crit}$	$A_{crit}$	$\sigma$	red.VEd	$\beta$	vEd
[kN]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[-]	[kN/m]
147.3	0.738	5.84	2.69	28.44	70.9	1.000	12.15
	k	$\rho_{lx}$	$\rho_{ly}$	$\rho_l$	fck	$v_{Rd,ct}$	$v_{Rd,max}$
	[-]	[-]	[-]	[-]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m]
	1.52	0.0001	0.0001	0.0001	12.00	76.34	112.76

 $v_{Rd,ct} > v_{Ed}$ , keine Zusatzbewehrung erforderlich !!!**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
2	Ed	$1.00*(1)+0.75*(2)+1.50*(4)$
6	Ed	$1.00*(1)+1.50*(3)$
12	Ed	$1.35*(1)+1.50*(2)+0.90*(4)$
14	Ed	$1.35*(1)+1.50*(3)$
20	GZ 1A1	$0.90*(1)+1.50*(3)$
29	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(3)$
30	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(4)$
34	GZ 1B1	$1.35*(1)$

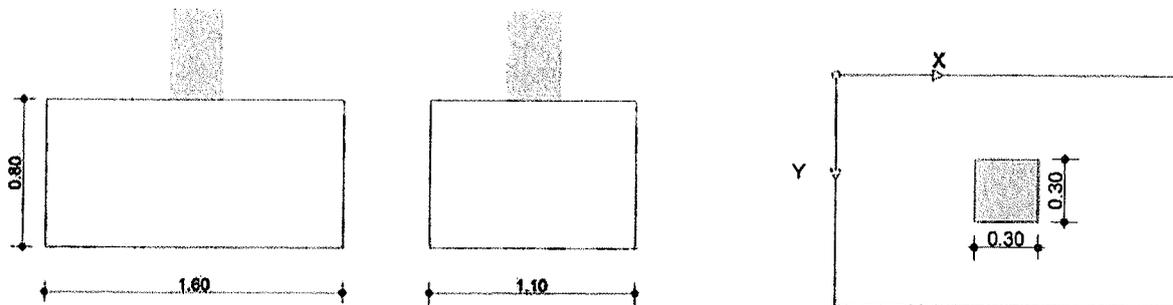
**CS-FUND V 2011.01 Plattenfundament Achse 16 + 17**  
(Nachrechnung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

**Längsschnitt**

**Querschnitt**

**Draufsicht**



**Abmessungen [m]**

Stütze	Dicke	aS = 0.30	Breite	bS = 0.30
Fundament	Länge	aF = 1.60	Breite	bF = 1.10
	Dicke	hF = 0.80		

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01

Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.

Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.

Der Sohldruck wird nachgewiesen.

zul. Sohldruck (konstant) [kN/m<sup>2</sup>] zul.σ = 200.00

Einbindetiefe [m] tF = 0.80

Reibungsbeiwert Fundament / Sohle [-] ρ = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte**

**Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein	γg = 1.35
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 0.90
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 1.00
ungünstige veränderliche Einwirkungen	γq = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand	γEp = 1.40
Grundbruchwiderstand	γGr = 1.40
Gleitwiderstand	γGl = 1.10

**Belastung**

Vektormomente		Hx verringert My			
Last 1	Lastfall 1	Eigenlast			
F = 48.0 kN		Hx = 12.0 kN		Hy = 0.0 kN	
Mx = 0.0 kNm		dMx = 0.0 kNm		My = -6.6 kNm	dMy = 0.0 kN/m
<b>aus Teillast 1</b>		<b>1</b>		<b>Teil-x = 0.000 m</b>	<b>Teil-y = 0.000 m</b>
F = 37.0 kN		Hx = 12.0 kN		Hy = 0.0 kN	
<b>aus Teillast 2</b>		<b>2</b>		<b>Teil-x = 0.600 m</b>	<b>Teil-y = 0.000 m</b>
F = 11.0 kN		Hx = 0.0 kN		Hy = 0.0 kN	
Last 2	Lastfall 2	Schnee			
F = 72.0 kN		Hx = 8.0 kN		Hy = 0.0 kN	
Mx = 0.0 kNm		dMx = 0.0 kNm		My = -30.0 kNm	dMy = 0.0 kN/m

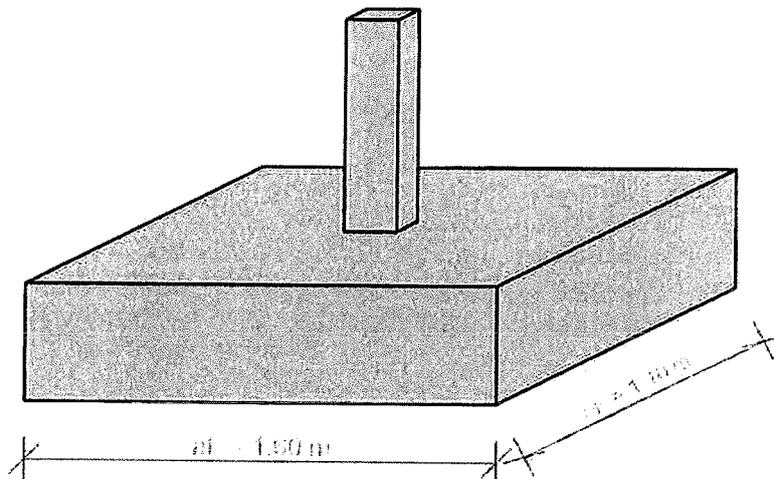
aus Teillast 1	1	Teil-x = 0.000 m	Teil-y = 0.000 m
F = 22.0 kN	Hx = 8.0 kN	Hy = 0.0 kN	
aus Teillast 2	2	Teil-x = 0.600 m	Teil-y = 0.000 m
F = 50.0 kN	Hx = 0.0 kN	Hy = 0.0 kN	
Last 3 Lastfall 3	Wind 1		
F = -26.0 kN	Hx = -21.0 kN	Hy = 0.0 kN	
Last 4 Lastfall 4	Wind 2		
F = -12.0 kN	Hx = 8.0 kN	Hy = 0.0 kN	

**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig				
2	2	Verkehr additiv	Schneelast bis zu NN+100	0.50	0.20	0.00
3	3, 4	Verkehr alternativ	Windlast	0.60	0.50	0.00

**Fundamentgröße**

**Geometrie**



\* Skizze nicht maßstabsgetreu

(ax, ay = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

(G = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdauflast)

b/a[-]	aF[m]	bF[m]	hF[m]	ax[m]	ay[m]	G[kN]
0.688	1.600	1.100	0.800	0.000	0.000	35.2

maßgebendes Kriterium: vorgegebene Abmessungen

**Bodenmechanische Nachweise**

**Sicherheit gegen Abheben**

Summe der stabilisierenden Normalkräfte	N_stb =	74.9 kN
Summe der destabilisierenden Normalkräfte	N_dst =	39.0 kN
Nachweis $N_{stb} > -N_{dst}$		eingehalten
Ausnutzung $f =$	0.521	Lastkombination 20

**Gleitsicherheit**

Einwirkung $T_d =$	28.2 kN	Lastkombination 33
$N_k =$	71.2 kN	
$R_{t,d} =$	43.4 kN	
Widerstand $R_d =$	43.4 kN	$E_{p,d} = 0.0 \text{ kN}$
Nachweis $T_d < R_d$		mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$ eingehalten
Ausnutzung $f =$	0.650	

**zulässiger Sohldruck**

$N_k = 143.2 \text{ kN}$ ,  $M_{ky} = 59.0 \text{ kNm}$ ,  $ex = 0.412 \text{ m}$

Diese Seite ist geprüft

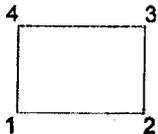
		$M_{kx} = 0.0 \text{ kNm}$	$e_y = 0.000 \text{ m}$
bei Breite	$a'$	$= 0.776 \text{ m}$	$b' = 1.100 \text{ m}$
vorhanden	$\sigma$	$= 167.8 \text{ kN/m}^2$	Lastkombination 30
zulässig	$\sigma$	$= 200.0 \text{ kN/m}^2$	
Nachweis		$\text{vorh. } \sigma < \text{zul. } \sigma$	eingehalten
Ausnutzung	$f$	$= 0.839$	

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger Last		Lastkombination 34
$M_{ky} = -16.2 \text{ kNm}$ , $N_k = 83.2 \text{ kN}$		$e_x = -0.195 \text{ m}$
$e_x = a / 8.22 \leq a / 3$		Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last		Lastkombination 30
$M_{ky} = -59.0 \text{ kNm}$ , $N_k = 143.2 \text{ kN}$		$e_x = -0.412 \text{ m}$
$e_x = a / 3.88 \leq a / 3$		Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last		Lastkombination 29
$M_{kx} = 0.0 \text{ kNm}$ , $N_k = 129.2 \text{ kN}$		$e_y = 0.000 \text{ m}$
$e_y = b / 1000.00 \leq b / 3$		Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last		Lastkombination 30
$M_{ky} = -59.0 \text{ kNm}$ , $N_k = 143.2 \text{ kN}$		$e_x = 0.412 \text{ m}$
$M_{kx} = 0.0 \text{ kNm}$ , $N_k = 143.2 \text{ kN}$		$e_y = 0.000 \text{ m}$
$(e_x/a)^2 + (e_y/b)^2 = 0.066 \leq 1/9$		Nachweis eingehalten

**Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100**

Kante (Draufsicht)	$M_{d, \text{stb}}$ [kNm]	$M_{d, \text{dst}}$ [kNm]	$\gamma$	Lastkombination
links	74.48	56.40	1.321	20
rechts	59.90	38.58	1.553	21
oben	41.18	21.45	1.920	20
unten	41.18	21.45	1.920	20

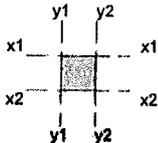
**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

für	Beton C12/15	Betonstahl BSt 500 SB
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	$f_{ck} = 12.0$	$f_{yk} = 500.0$
Teilsicherheiten	$\gamma_c = 1.50$	$\gamma_s = 1.15$

**Abstände der Schnittlinien von der Stützenachse [m]**

(unwirksam bei Lk mit reiner Stützenlast)

Schnitt	$x_1-x_1$	$x_2-x_2$	$y_1-y_1$	$y_2-y_2$
	0.150	0.150	0.150	0.150

**Momente um die Schnittlinien [kNm] (infolge P/T)**

&gt; 0 = unten Zug, &lt; 0 = oben Zug

Schnitt	M	aus LK
$x_1-x_1$ max	12.57	13
$x_1-x_1$ min	0.65	6
$x_2-x_2$ max	12.57	13
$x_2-x_2$ min	0.65	6
$y_1-y_1$ max	4.61	14
$y_1-y_1$ min	-6.17	2
$y_2-y_2$ max	54.15	12
$y_2-y_2$ min	-2.06	6

**Biegebewehrung der Platte (infolge P/T)**

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	1.0	0.200	80.0	6.8		0.03	0.00	
x-x unten	1.3	0.200	80.0	6.8		0.04	0.00	
x-x unten	1.8	0.200	80.0	6.8		0.06	0.00	
x-x unten	2.3	0.200	80.0	6.8		0.07	0.00	
x-x unten	2.3	0.200	80.0	6.8		0.07	0.00	
x-x unten	1.8	0.200	80.0	6.8		0.06	0.00	
x-x unten	1.3	0.200	80.0	6.8		0.04	0.00	
x-x unten	1.0	0.200	80.0	6.8		0.03	0.00	
Summe	12.6					0.40	0.00	
x-x oben	entfällt							
y-y unten	4.9	0.138	80.0	5.6		0.15	0.00	
y-y unten	6.0	0.138	80.0	5.6		0.19	0.00	
y-y unten	7.6	0.138	80.0	5.6		0.24	0.00	
y-y unten	8.7	0.138	80.0	5.6		0.27	0.00	
y-y unten	8.7	0.138	80.0	5.6		0.27	0.00	
y-y unten	7.6	0.138	80.0	5.6		0.24	0.00	
y-y unten	6.0	0.138	80.0	5.6		0.19	0.00	
y-y unten	4.9	0.138	80.0	5.6		0.15	0.00	
Summe	54.2					1.70	0.00	
y-y oben	-6.2	1.100	80.0	4.9		0.00	0.19	

**Mindestbewehrung (Querkrafttragfähigkeit infolge P/T)**

mit VSEd = 172.8 kN

 $\eta_x = 0.125$  $\eta_y = 0.125$ 

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	7.1	0.330	80.0	6.8		0.23	0.00	
y-y unten	10.4	0.480	80.0	5.6		0.32	0.00	

Stanznachweis entfällt, da  $a_1 / h_f = 0.650 / 0.800 = 0.881 < 1.0 !!!$ 

Damit ist das Fundament im Sinne von DIN 1045 - 1 keine Platte.

**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
2	Ed	$1.00*(1)+0.75*(2)+1.50*(4)$
6	Ed	$1.00*(1)+1.50*(3)$
12	Ed	$1.35*(1)+1.50*(2)+0.90*(4)$
13	Ed	$1.35*(1)+1.50*(2)$
14	Ed	$1.35*(1)+1.50*(3)$
20	GZ 1A1	$0.90*(1)+1.50*(3)$
29	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(3)$
30	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(4)$
33	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(4)$
34	GZ 1B1	$1.35*(1)$

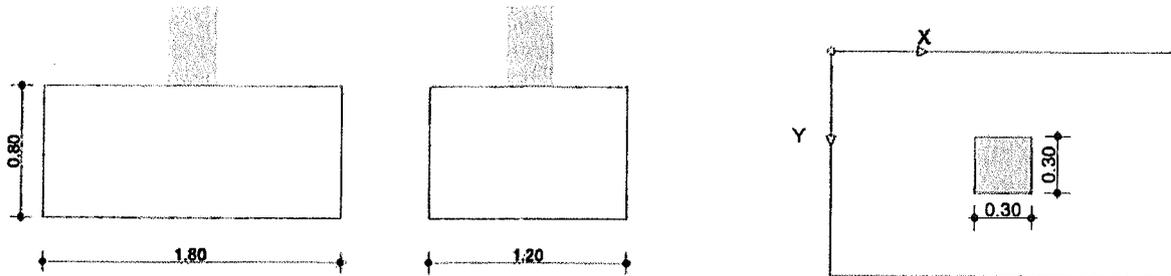
**CS-FUND V 2011.01 Plattenfundament Achse 1 + 2**  
(Nachrechnung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

**Längsschnitt**

**Querschnitt**

**Draufsicht**



**Abmessungen [m]**

Stütze	Dicke	aS = 0.30	Breite	bS = 0.30
Fundament	Länge	aF = 1.80	Breite	bF = 1.20
	Dicke	hF = 0.80		

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01  
 Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.  
 Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.  
 Der Sohldruck wird nachgewiesen.  
 zul.Sohldruck (konstant) [kN/m<sup>2</sup>]      zul.σ = 200.00

Einbindetiefe	[m]	tF = 0.80
Reibungsbeiwert Fundament / Sohle	[-]	ρ = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte**

**Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein	γg = 1.35
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 0.90
günstige ständige Einwirkungen	γG, stb = 1.00
ungünstige veränderliche Einwirkungen	γq = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand	γEp = 1.40
Grundbruchwiderstand	γGr = 1.40
Gleitwiderstand	γGl = 1.10

**Belastung**

*s. 189*

Hx verringert My		
<b>Last 1 Lastfall 1</b>	<b>Eigenlast</b>	
F = 141.0 kN	Hx = 9.0 kN	Hy = 0.0 kN
<b>Last 2 Lastfall 2</b>	<b>Schnee</b>	
F = 160.0 kN <i>70 kN</i>	Hx = 14.0 kN	Hy = 0.0 kN
<b>Last 3 Lastfall 3</b>	<b>Wind 1</b>	
F = -3.0 kN	Hx = 13.0 kN	Hy = 0.0 kN
<b>Last 4 Lastfall 4</b>	<b>Wind 2</b>	
F = 14.0 kN	Hx = 10.0 kN	Hy = 0.0 kN

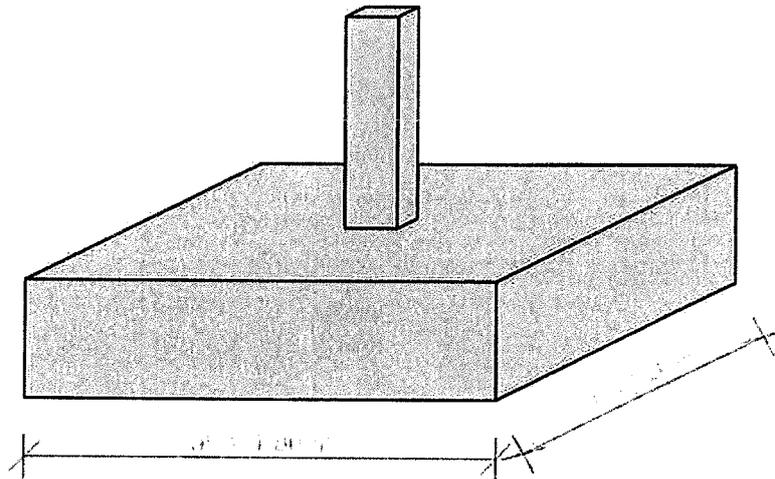
*Diese Seite  
ist geprüft!*

**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig				
2	2	Verkehr additiv	Schneelast bis zu NN+100	0.50	0.20	0.00
3	3, 4	Verkehr alternativ	Windlast	0.60	0.50	0.00

**Fundamentgröße**

**Geometrie**



\* Skizze nicht maßstabsgetreu

(ax, ay = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

(G = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdauflast)

b/a[-]	aF[m]	bF[m]	hF[m]	ax[m]	ay[m]	G[kN]
0.667	1.800	1.200	0.800	0.000	0.000	43.2

maßgebendes Kriterium: vorgegebene Abmessungen

**Bodenmechanische Nachweise**

**Sicherheit gegen Abheben**

Summe der stabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{stb}} =$	165.8	kN
Summe der destabilisierenden Normalkräfte	$N_{\text{dst}} =$	4.5	kN
Nachweis	$N_{\text{stb}} > -N_{\text{dst}}$		eingehalten
Ausnutzung	$f =$	0.027	Lastkombination 20

**Gleitsicherheit**

Einwirkung	$T_d =$	31.6	kN	Lastkombination 32
	$N_k =$	181.2	kN	
	$R_{t,d} =$	110.4	kN	
Widerstand	$R_d =$	110.4	kN	$E_{p,d} =$ 0.0 kN
				mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$
Nachweis			$T_d < R_d$	eingehalten
Ausnutzung	$f =$	0.287		

**zulässiger Sohldruck**

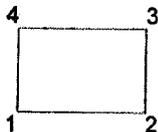
$N_k =$	358.2	kN,	$M_{ky} =$	26.4	kNm,	$e_x =$	0.074	m
			$M_{kx} =$	0.0	kNm,	$e_y =$	0.000	m
bei Breite vorhanden	$a' =$	1.653	m	$b' =$	1.200	m		
zulässig	$\sigma =$	180.6	kN/m <sup>2</sup>	Lastkombination	30			
Nachweis	$\sigma =$	200.0	kN/m <sup>2</sup>					
Ausnutzung	$f =$		$\text{vorh. } \sigma < \text{zul. } \sigma$					eingehalten

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger Last	Lastkombination 34
Mky = -7.2 kNm, Nk = 184.2 kN,	ex = -0.039 m
ex = a / 46.05 <= a / 6	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 32
Mky = -17.6 kNm, Nk = 181.2 kN,	ex = -0.097 m
ex = a / 18.53 <= a / 3	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 29
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 341.2 kN,	ey = 0.000 m
ey = b / 1000.00 <= b / 3	Nachweis eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination 32
Mky = -17.6 kNm, Nk = 181.2 kN,	ex = 0.097 m
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 181.2 kN,	ey = 0.000 m
(ex/a) <sup>2</sup> + (ey/b) <sup>2</sup> = 0.003 <= 1/9	Nachweis eingehalten

**Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100**

Kante (Draufsicht)	Md, stb [kNm]	Md, dst [kNm]	γ	LastKombination
links	171.28	4.05	42.292	20
rechts	149.20	26.13	5.710	20
oben	99.47	2.70	36.840	20
unten	99.47	2.70	36.840	20



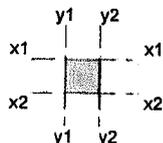
**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

<b>für</b>	<b>Beton C12/15</b>	<b>Betonstahl BSt 500 SB</b>
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> = 12.0	f <sub>yk</sub> = 500.0
Teilsicherheiten	γ <sub>c</sub> = 1.50	γ <sub>s</sub> = 1.15

**Abstände der Schnittlinien von der Stützenachse [m]**

(unwirksam bei Lk mit reiner Stützenlast)

Schnitt	x1-x1	x2-x2	y1-y1	y2-y2
	0.150	0.150	0.150	0.150



**Momente um die Schnittlinien [kNm] (infolge P/T)**

> 0 = unten Zug, < 0 = oben Zug

Schnitt	M	aus LK
x1-x1 max	37.37	12
x1-x1 min	11.52	6
x2-x2 max	37.37	12
x2-x2 min	11.52	6
y1-y1 max	57.27	13
y1-y1 min	12.75	6
y2-y2 max	81.89	12
y2-y2 min	24.74	8

**Biegebewehrung der Platte (infolge P/T)**

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	3.0	0.225	80.0	6.8		0.09	0.00	
x-x unten	3.7	0.225	80.0	6.8		0.12	0.00	
x-x unten	5.2	0.225	80.0	6.8		0.17	0.00	

Diese Seite ist geprüft

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm²]	As2	gewählt
x-x unten	6.7	0.225	80.0	6.8		0.21	0.00	
x-x unten	6.7	0.225	80.0	6.8		0.21	0.00	
x-x unten	5.2	0.225	80.0	6.8		0.17	0.00	
x-x unten	3.7	0.225	80.0	6.8		0.12	0.00	
x-x unten	3.0	0.225	80.0	6.8		0.09	0.00	
Summe	37.4					1.19	0.00	
x-x oben	entfällt							
y-y unten	6.6	0.150	80.0	5.6		0.21	0.00	
y-y unten	8.2	0.150	80.0	5.6		0.26	0.00	
y-y unten	11.5	0.150	80.0	5.6		0.36	0.00	
y-y unten	14.7	0.150	80.0	5.6		0.47	0.00	
y-y unten	14.7	0.150	80.0	5.6		0.47	0.00	
y-y unten	11.5	0.150	80.0	5.6		0.36	0.00	
y-y unten	8.2	0.150	80.0	5.6		0.26	0.00	
y-y unten	6.6	0.150	80.0	5.6		0.21	0.00	
Summe	81.9					2.58	0.00	
y-y oben	entfällt							

**Mindestbewehrung (Querkrafttragfähigkeit infolge P/T)**

mit  $VSEd = 443.0 \text{ kN}$

$\eta_x = 0.125$

$\eta_y = 0.125$

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm²]	As2	gewählt
x-x unten	19.9	0.360	80.0	6.8		0.63	0.00	
y-y unten	29.9	0.540	80.0	5.6		0.94	0.00	

**Stanznachweis auf der Grundlage der erforderlichen Bewehrung**

hier  $aR / d = 0.610 < 2.0$ , deshalb gedrungenes Fundament  
 der kritische Rundschnitt wird im Abstand von  $1.0 d$  geführt.

$vRd,ct$  und  $vRd,max$  werden im Verhältnis  $u_{crit}1.5d / u_{crit}1.0d = 1.000$  erhöht.

$VEd$ [kN]	$d$ [m]	$u_{crit}$ [m]	$A_{crit}$ [m²]	$\sigma$ [kN/m²]	$red.VEd$ [kN]	$\beta$ [-]	$vEd$ [kN/m]
443.0	0.738	4.12	2.41	205.07	-51.0	1.000	-12.39
$k$ [-]	$\rho_{lx}$ [-]	$\rho_{ly}$ [-]	$\rho_l$ [-]	$f_{ck}$ [MN/m²]	$vRd,ct$ [kN/m]	$vRd,max$ [kN/m]	
1.52	0.0001	0.0002	0.0002	12.00	91.00	136.50	

$vRd,ct > vEd$ , keine Zusatzbewehrung erforderlich !!!

**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
2	Ed	$1.00*(1)+0.75*(2)+1.50*(4)$
6	Ed	$1.00*(1)+1.50*(3)$
8	Ed	$1.00*(1)$
12	Ed	$1.35*(1)+1.50*(2)+0.90*(4)$
13	Ed	$1.35*(1)+1.50*(2)$
14	Ed	$1.35*(1)+1.50*(3)$
20	GZ 1A1	$0.90*(1)+1.50*(3)$
29	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(3)$
30	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(4)$
32	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(3)$
33	GZ 1B1	$1.35*(1)+1.50*(4)$
34	GZ 1B1	$1.35*(1)$

*Handwritten notes:*  
 12.39  
 136.50

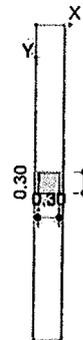
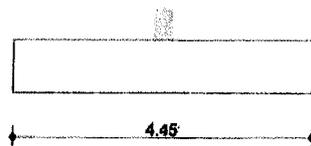
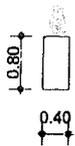
**CS-FUND V 2011.01 Streifenfundament umlaufend**  
(Dimensionierung)

**Plattenfundament mit zentrischer Stützenstellung**

**Längsschnitt**

**Querschnitt**

**Draufsicht**



**Abmessungen [m]**

\* = Werte werden vom Programm ermittelt.

Stütze	Dicke	aS = 0.30	Breite	bS = 0.30	
Fundament	Länge	aF = 0.40 *	Breite	bF = 0.00 *	bF/aF = 0.00 *
	Dicke	hF = 0.80	Rundung auf	0.05	

**Bodenmechanik**

**Festlegungen**

Die Nachweise erfolgen für Lastfall 1 nach DIN 1054:2005-01

Die Gleitsicherheit wird nachgewiesen.

Erdwiderstand wird nicht berücksichtigt.

Der Sohldruck wird nachgewiesen.

zul. Sohldruck (konstant) [kN/m<sup>2</sup>] zul.  $\sigma$  = 200.00

Einbindetiefe [m] tF = 0.80

Reibungsbeiwert Fundament / Sohle [-]  $\rho$  = 0.67

**Sicherheitsbeiwerte**

**Permanent/Temporär**

ständige Einwirkungen allgemein  $\gamma_g$  = 1.35

ungünstige veränderliche Einwirkungen  $\gamma_q$  = 1.50

**Bodenwiderstände**

Erdwiderstand  $\gamma_{Ep}$  = 1.40

Grundbruchwiderstand  $\gamma_{Gr}$  = 1.40

Gleitwiderstand  $\gamma_{Gl}$  = 1.10

**Belastung**

Hx verringert My

**Last 1 Lastfall 1 Eigenlast**  
F = 14.0 kN Hx = 0.0 kN Hy = 0.0 kN

**Last 2 Lastfall 2 Schnee**  
F = 160.0 kN Hx = 0.0 kN Hy = 0.0 kN

**Last 3 Lastfall 3 Wind 1**  
F = 0.0 kN Hx = 7.4 kN Hy = 0.0 kN

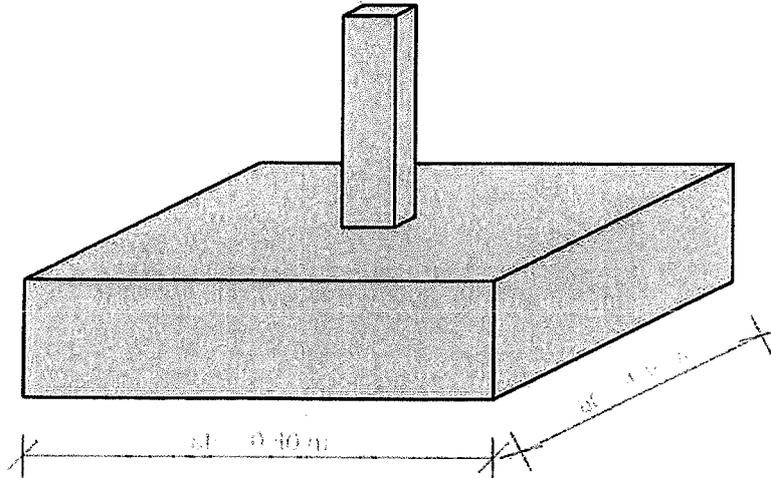
**Definition der Einwirkungen**

Nr.	Lastfälle	Lastgruppe	Kategorie	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	ständig				
2	2	Verkehr additiv	Schneelast bis zu NN+100	0.50	0.20	0.00
3	3	Verkehr alternativ	Windlast	0.60	0.50	0.00

0.00 Seite  
0.00  
121 geprikt

**Fundamentgröße**

**Geometrie**



\* Skizze nicht maßstabstreu

(ax, ay = ausmittige Stützenstellungen, bezogen auf Plattenschwerpunkt)

(G = Gewicht Fundament mit  $\gamma_{\text{Beton}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$  + Erdaufast)

b/a[-]	aF[m]	bF[m]	hF[m]	ax[m]	ay[m]	G[kN]
0.667	0.400	4.450	0.800	0.000	0.000	35.6

maßgebendes Kriterium: Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100

**Bodenmechanische Nachweise**

**Gleitsicherheit**

Einwirkung	Td	=	11.1 kN	Lastkombination	21
	Nk	=	49.6 kN		
	Rt,d	=	30.2 kN	Ep,d	= 0.0 kN
Widerstand	Rd	=	30.2 kN	mit $R_d = R_{t,d} + E_{p,d}$	
Nachweis			Td < Rd	eingehalten	
Ausnutzung	f	=	0.367		

**zulässiger Sohldruck**

Nk =	209.6 kN,	Mky =	5.9 kNm,	ex =	0.028 m
		Mkx =	0.0 kNm,	ey =	0.000 m
bei Breite	a'	=	0.344 m	b' =	4.450 m
vorhanden	$\sigma$	=	137.1 kN/m <sup>2</sup>	Lastkombination	19
zulässig	$\sigma$	=	200.0 kN/m <sup>2</sup>		
Nachweis			vorh. $\sigma < \text{zul. } \sigma$	eingehalten	
Ausnutzung	f	=	0.686		

**zulässige Lage der Sohldruckresultierenden**

infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	21
Mky = -5.9 kNm, Nk = 49.6 kN,	ex =	-0.119 m
ex = a / 3.35 <= a / 3	Nachweis	eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	19
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 209.6 kN,	ey =	0.000 m
ey = b / 1000.00 <= b / 3	Nachweis	eingehalten
infolge ständiger + veränderlicher Last	Lastkombination	21
Mky = -5.9 kNm, Nk = 49.6 kN,	ex =	0.119 m
Mkx = 0.0 kNm, Nk = 49.6 kN,	ey =	0.000 m
(ex/a) <sup>2</sup> + (ey/b) <sup>2</sup> = 0.089 <= 1/9	Nachweis	eingehalten

**Lagesicherheit mit Lastkombinationen nach DIN 1055-100**

Kante (Draufsicht)	Md, stb [kNm]	Md, dst [kNm]	$\gamma$	Lastkombination
rechts	8.93	8.88	1.005	13



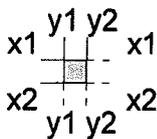
**Bemessung nach DIN 1045-1:2008**

für	Beton C12/15	Betonstahl BSt 500 SB
Festigkeiten [MN/m <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> = 12.0	f <sub>yk</sub> = 500.0
Teilsicherheiten	$\gamma_c$ = 1.50	$\gamma_s$ = 1.15

**Abstände der Schnittlinien von der Stützenachse [m]**

(unwirksam bei Lk mit reiner Stützenlast)

Schnitt	x1-x1	x2-x2	y1-y1	y2-y2
	0.150	0.150	0.150	0.150



**Momente um die Schnittlinien [kNm] (infolge P/T)**

> 0 = unten Zug, < 0 = oben Zug

Schnitt	M	aus LK
x1-x1 max	125.25	7
x1-x1 min	6.77	5
x2-x2 max	125.25	7
x2-x2 min	6.77	5
y1-y1 max	0.81	8
y1-y1 min	-0.15	4
y2-y2 max	1.04	7
y2-y2 min	0.04	5

**Biegebewehrung der Platte (infolge P/T)**

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	125.3	0.400	80.0	5.6		4.10	0.00	oben + unten je 3Ø16
Summe	125.3					4.10	0.00	
x-x oben	entfällt							
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	Rügel R 188 A
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	
y-y unten	0.2	0.556	80.0	6.9		0.01	0.00	
y-y unten	0.2	0.556	80.0	6.9		0.01	0.00	
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	
y-y unten	0.1	0.556	80.0	6.9		0.00	0.00	
Summe	1.0					0.03	0.00	
y-y oben	-0.2	4.450	80.0	4.9		0.00	0.00	

**Mindestbewehrung (Querkrafttragfähigkeit infolge P/T)**

mit VSEd = 258.9 kN

$\eta_x = 0.125$

$\eta_y = 0.125$

Stelle	M[kNm]	b[m]	h [cm]	d1 [cm]	d2	As1 [cm <sup>2</sup> ]	As2	gewählt
x-x unten	43.2	1.335	80.0	5.6		1.43	0.00	diese Seite ist geprüft
y-y unten	3.9	0.120	80.0	6.9		0.12	0.00	

**Stanznachweis auf der Grundlage der erforderlichen Bewehrung**

VEd	d	u_crit	A_crit	$\sigma$	red.VEd	$\beta$	vEd
[kN]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[-]	[kN/m]
258.9	0.738	4.48	3.13	145.45	31.0	1.000	6.93
	k	plx	ply	pl	fck	vRd,ct	vRd,max
	[-]	[-]	[-]	[-]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m]
	1.52	0.0001	0.0000	0.0000	12.00	55.76	83.65

vRd,ct > vEd, keine Zusatzbewehrung erforderlich !!!

**relevante Lastfallkombinationen**

Nr.	Kennung	Kollektiv
4	Ed	1.00*(1)+1.50*(3)
5	Ed	1.00*(1)
7	Ed	1.35*(1)+1.50*(2)+0.90*(3)
8	Ed	1.35*(1)+1.50*(2)
13	GZ 1A1	0.90*(1)+1.50*(3)
19	GZ 1B1	1.35*(1)+1.50*(2)+1.50*(3)
21	GZ 1B1	1.35*(1)+1.50*(3)
22	GZ 1B1	1.35*(1)

**Weitere Einzelheiten sind den beigefügten Plänen zu entnehmen.  
Nicht bemessene Bauteile werden den Regeln der Bautechnik entsprechend  
ausgeführt.**

**Hendrik Singraven**

Dipl. Ing.

Statiker

In Fa. Peters Stahlbau GmbH

49847 Itterbeck

Tel. 0 59 48 / 90 02 45

Fax 0 59 48 / 90 02 55

Itterbeck, den 12. Oktober 2011

( TWPL .Nr. 17054 Ingenieurkammer Niedersachsen )

In statischer Hinsicht geprüft  
Anlage zur Baugenehmigung

Az.: 3706/2011

Meppen, 16.02.2012

Der Bauherr : \_\_\_\_\_

LANDKREIS EMSLAND

Der Landrat

Fachbereich Hochbau

Im Auftrag

Der Architekt : \_\_\_\_\_

  
(VOB)  
Dipl.-Ing.

Der Bauleiter : \_\_\_\_\_

