

Statische Berechnung Nr. 5

Serie Premium Plus - 6x36cm

Projekt:

1831

Gründung der Betonzauenelemente

Auftraggeber(in):

Betonga GmbH
Kleiner Kiwitt 22d
D-46562 Voerde

Aufsteller:

LUTZER Ingenieure
Friedhofallee 14
47239 Duisburg-Rumeln
Tel.: (02151) 64456-0

Seiten:

1 bis 28

aufgestellt:

Duisburg, den 07.05.2021

Unterschrift:

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Hoffmann

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
V.1	Vorbemerkungen	3
V.2	Systemübersicht	5
V.3	Eingangswerte	6
V.4	Windlasten	7
101	Erste Platte am Wandkopf	8
102	Zweite Platte	9
103	Dritte Platte	10
201	Erster Pfosten am Wandkopf	11
202	Zweiter Pfosten	12
204	Vierter Pfosten	13
301	Erstes Einzelfundament	14
302	Zweites Einzelfundament	19
304	Viertes Einzelfundament	24

Pos. V.1 Vorbemerkungen

Allgemeines

Die hier vorliegende Berechnung beinhaltet den rechnerischen Standsicherheitsnachweis für die Gründung von Betonzaunelementen. Betrachtet werden i.R. dieser Berechnung nur gerade, freistehende Zäune. Angebaute sowie abgewinkelte Zäune können analog betrachtet und in einer gesonderten Berechnung bemessen werden.

Die Bemessung der Betonplatten sowie der Zaunpfosten ist nicht Bestandteil dieser Berechnung.

Die Anordnung der quadratischen Einzelfundamente ist immer zentrisch unter den jeweiligen Zaunpfosten. Exzentrische oder grenzständige Varianten können in gesonderten Berechnungen untersucht werden.

Die Bemessung erfolgt für die Aufstellung des Zaunes in Windzone 2 nach DIN EN 1991-1-4/NA. Da die Windlast in Windzone 1 geringer ist, kann diese Berechnung auf der sicheren Seite liegend also auch für die Aufstellung in Zone 1 verwendet werden. Die Windzonen 3 und 4 können in gesonderten Berechnungen untersucht werden.

Die Bemessung der Gründung erfolgt ohne Berücksichtigung von Anpralllasten aus Fahrzeugen. Hierfür müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden.

Berechnungsgrundlage

Dieser statischen Berechnung liegen die technischen Merkblätter der jeweiligen Zaunserie zu Grunde, die im weiteren Verlauf auch wiedergegeben werden.

Bearbeitungsstand: Mai 2021

Wichtiger Hinweis

Die Bauausführung ist gemäß der statischen Berechnung und der Ausführungszeichnungen vorzunehmen. Etwaige nicht aufgeführte Details bzw. Bauteile sind entsprechend den anerkannten Regeln der Technik zu erstellen. Bei Unstimmigkeiten ist sofort Rücksprache mit dem Aufsteller der statischen Berechnung zu halten.

Bauzustände

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

Normen und Vorschriften

Der statischen Berechnung liegen die gültigen technischen Baubestimmungen zu Grunde.
Die Eurocodes sind europaweit vereinheitlichte Bemessungsregeln im Bauwesen.

Eurocode 0:	Grundlagen der Tragwerksplanung (EN 1990)
Eurocode 1:	Einwirkungen auf Tragwerke (EN 1991)
Eurocode 2:	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken (EN 1992)
Eurocode 7:	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (EN 1997)
DIN 4123:	Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen / Unterfangungen

Baustoffe

Stahlbeton		C 25/30
Betonstahl	Stabstahl und Lagermatten	B500B

Gründung

Es liegt z.Z. kein Baugrundgutachten vor.

Es wurden folgende Kennwerte für den Baugrund angenommen:

<i>zul. Bodenpressung</i>	= 100 kN/m ²
<i>Reibungswinkel φ</i>	= 25°
<i>Wichte γ</i>	= 19 kN/m ³

Die Fundamente liegen nicht im Bereich des Grundwassers.

Nach Abschluss der Schachtarbeiten ist durch einen Sachkundigen zu überprüfen, ob die in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen zum Baugrund zutreffend sind. Das Ergebnis ist aktenkundig festzuhalten.

Zur Sicherung von Nachbargebäuden ist im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen DIN 4123 zu beachten.

Bergschadensicherung

Es wird vorausgesetzt, dass die zuständigen Bergbaubetreiber Unbedenklichkeit gegenüber bergbaulichen Einwirkungen erklärt haben.

Brandschutz

Es wird vorausgesetzt, dass es keine Anforderungen seitens des konstruktiven Brandschutzes an die errichteten Zäune gibt.

Verwendete EDV-Software

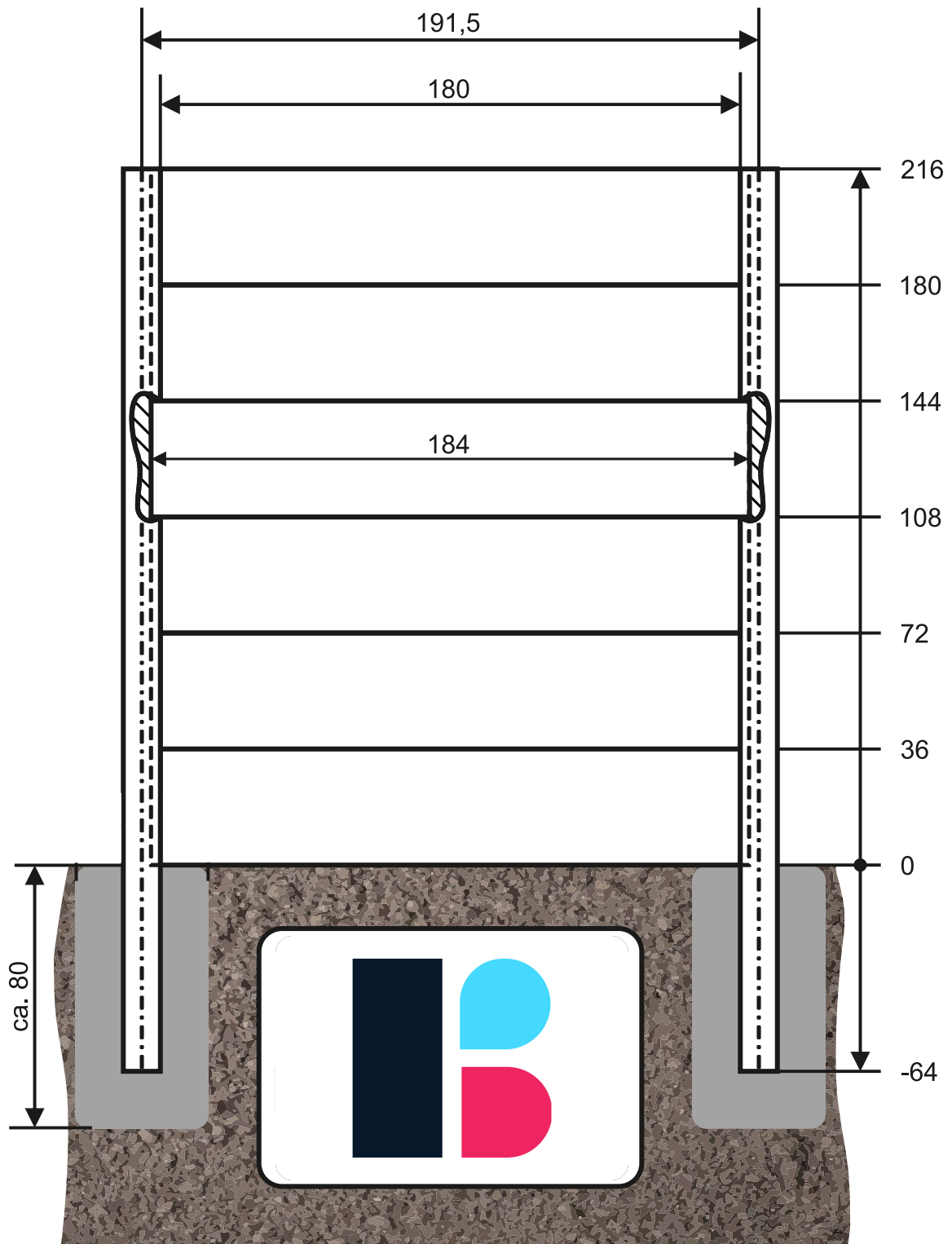
Betriebssystem Microsoft Windows 10
Softwarepaket WorkSuite 2021 der mb AEC Software GmbH, Kaiserslautern

Urheberrechte

Diese bautechnischen Unterlagen gelten für die in der Übersicht vom 07.05.2021 dargestellten Zaunsituation. Die Übernahme dieser Unterlagen für andere Vorhaben oder Bauteile bedarf der Genehmigung des Aufstellers. Im Bedarfsfall steht der Aufsteller auch gern für eine genaue Objektstatik zur Verfügung.

Pos. V.2 Systemübersicht

Premium Plus Serie - Betonplatten Höhe 36cm
Verfügbare Muster: Fels, Nostalgie, Romania, Schiefer



Alle Maßangaben in cm.

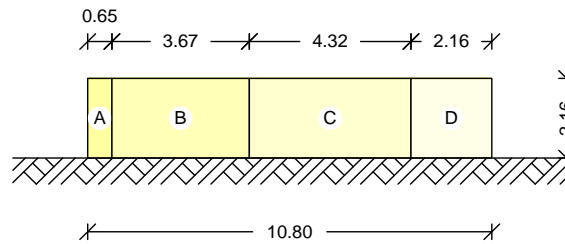
* Fundament gemäß projektbezogener statischer Berechnung.

Pos. V.3 Eingangswerte

Zaunhöhe	h =	2.16 m
Achsmaß Länge Zaunsegment	l =	1.915 m
Dicke Wandelement	d =	5.0 cm
Gewicht Zaunabschnitt (l*h*d*24,0)	G =	4.96 kN
Windlasten:		
Länge Bereich A:	l(A) =	0.65 m
Länge Bereich B:	l(B) =	3.67 m
Länge Bereich C:	l(C) =	4.32 m

Pos. V.4 Windlasten

System				
Abmessungen	Wandlänge	L =	10.80	m
	Wandhöhe	H =	2.16	m
Geograf. Angaben	Windzone	WZ =	2	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Freistehende gerade Wand			
Wandöffnungen	Anteil an gesamter Wandfläche	A =	0.00	%
	Völligkeitsgrad	φ =	1.00	-
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.W	Wind Windlasten Qk.W			min/max Werte
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2			
	Bezugshöhe	z _e =	2.16	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.65	kN/m ²
Qk.W				
Bereichseinteilung M 1:200				

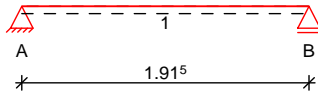


Bereich	l [m]	h [m]	C _{p,net} [-]	W _e [kN/m ²]
A	0.65	2.16	2.90	1.89
B	3.67	2.16	1.80	1.17
C	4.32	2.16	1.40	0.91
D	2.16	2.16	1.20	0.78

Pos. 101 Erste Platte am Wandkopf

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Betonplatten werden durch den Hersteller bemessen.

System Einachsig gespannte Platte
System
M 1:50



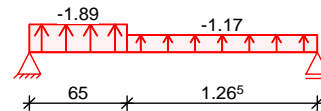
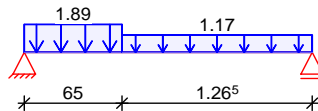
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W.000

Qk.W.180



Flächenlasten
in z-Richtung

Blockflächenlasten

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.180

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m²]	Q _{re} [kN/m²]
(a) 1		0.00	0.65		1.89
(b) 1		0.65	1.27		1.17
(c) 1		0.00	0.65		-1.89
(d) 1		0.65	1.27		-1.17

(a)	aus Pos. 'V.4' Wind, A, WeD, Qk	1.885 =	1.89	kN/m²
(b)	aus Pos. 'V.4' Wind, B, WeD, Qk	1.170 =	1.17	kN/m²
(c)	aus Pos. 'V.4' Wind, A, WeD, Qk *(-1)	1.885*(-1) =	-1.89	kN/m²
(d)	aus Pos. 'V.4' Wind, B, WeD, Qk *(-1)	1.170*(-1) =	-1.17	kN/m²

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

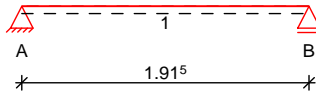
charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Qk.W.000		
A	1.51	1.51
B	1.20	1.20
Einw. Qk.W.180		
A	-1.51	-1.51
B	-1.20	-1.20

Pos. 102 Zweite Platte

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Betonplatten werden durch den Hersteller bemessen.

System Einachsige gespannte Platte
System
M 1:50



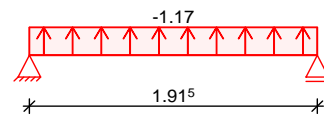
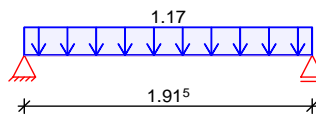
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W.000

Qk.W.180



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.180

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m ²]	Q _{re} [kN/m ²]
(a)	1	0.00	1.92		1.17
(b)	1	0.00	1.92		-1.17

(a) aus Pos. 'V.4' Wind, B, WeD, Qk

$$1.170 = 1.17 \text{ kN/m}^2$$

(b) aus Pos. 'V.4' Wind, B, WeD, Qk
*(-1)

$$1.170 \cdot (-1) = -1.17 \text{ kN/m}^2$$

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Qk.W.000

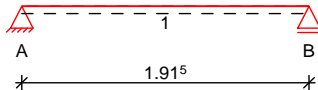
Einw. Qk.W.180

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
A	1.12	1.12
B	1.12	1.12
A	-1.12	-1.12
B	-1.12	-1.12

Pos. 103 Dritte Platte

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Betonplatten werden durch den Hersteller bemessen.

System Einachsige gespannte Platte
System
M 1:50



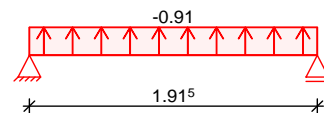
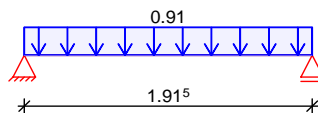
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W.000

Qk.W.180



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.180

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m ²]	Q _{re} [kN/m ²]
(a)	1	0.00	1.92		0.91
(b)	1	0.00	1.92		-0.91

(a) aus Pos. 'V.4' Wind, C, WeD, Qk

$$0.910 = 0.91 \text{ kN/m}^2$$

(b) aus Pos. 'V.4' Wind, C, WeD, Qk
*(-1)

$$0.910 \cdot (-1) = -0.91 \text{ kN/m}^2$$

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.180

Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
A	0.87	0.87
B	0.87	0.87
A	-0.87	-0.87
B	-0.87	-0.87

Pos. 201 Erster Pfosten am Wandkopf

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Zaunpfosten werden durch den Hersteller bemessen.

System Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W.000 Qk.W.180



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a) Einw. Qk.W.000	0.00	2.16		1.51
(b) Einw. Qk.W.180	0.00	2.16		-1.51

(a) aus Pos. '101' A (Fz), Qk.W.000 (max)
1.506 = 1.51 kN/m

(b) aus Pos. '101' A (Fz), Qk.W.180 (max)
-1.506 = -1.51 kN/m

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Qk.W.000	0.00	3.25	0.00	-3.51	0.00
Einw. Qk.W.180	0.00	-3.25	0.00	3.51	0.00

Pos. 202 Zweiter Pfosten

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Zaunpfosten werden durch den Hersteller bemessen.

System Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W.000 Qk.W.180



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	0.00	2.16		2.32
Einw. Qk.W.180	0.00	2.16		-2.32

(a)	aus Pos. '101' B (Fz), Qk.W.000 (max)		1.199 =	1.20	kN/m
	aus Pos. '102' A (Fz), Qk.W.000 (max)		1.120 =	1.12	kN/m
			=	2.32	kN/m
(b)	aus Pos. '101' B (Fz), Qk.W.180 (max)		-1.199 =	-1.20	kN/m
	aus Pos. '102' A (Fz), Qk.W.180 (max)		-1.120 =	-1.12	kN/m
			=	-2.32	kN/m

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. Qk.W.000	0.00	5.01	0.00	-5.41	0.00
Einw. Qk.W.180	0.00	-5.01	0.00	5.41	0.00

Pos. 204 Vierter Pfosten

Die Berechnung dieser Position dient nur zur Lastermittlung.
Die Zaunpfosten werden durch den Hersteller bemessen.

System Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W.000 Qk.W.180



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	0.00	2.16		1.74
Einw. Qk.W.180	0.00	2.16		-1.74

(a) aus Pos. '103' A (Fz), Qk.W.000
(max) *(2) $0.871*(2) = 1.74$ kN/m

(b) aus Pos. '103' A (Fz), Qk.W.180
(max) *(2) $-0.871*(2) = -1.74$ kN/m

Auflagerkräfte

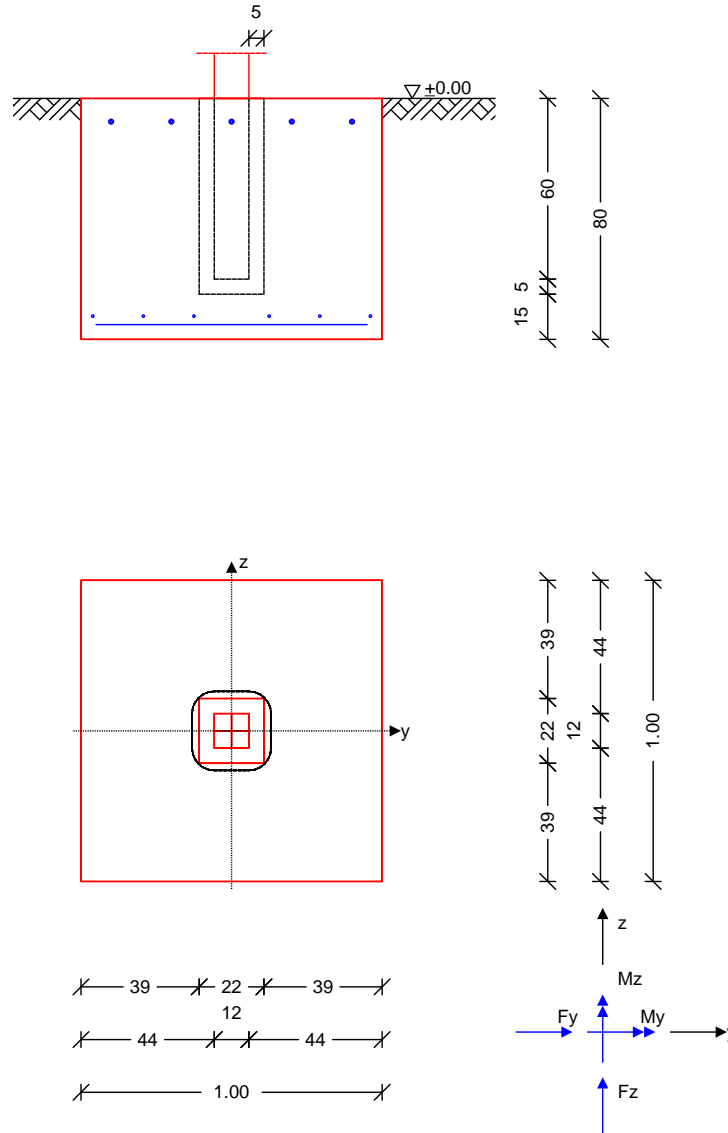
Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Qk.W.000	0.00	3.76	0.00	-4.06	0.00
Einw. Qk.W.180	0.00	-3.76	0.00	4.06	0.00

Pos. 301 Erstes Einzelfundament

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	ZF [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	C 25/30	1.00/1.00

Stützenabmessung	b _{s,y} /b _{s,z} =	11.5	cm
Einbindetiefe Stütze	t _k =	60.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f _x =	5.0	cm
Fugenbreite	f _y /f _z =	5.0	cm
Becherhöhe	h _B =	65.0	cm
Aussparungsbreite	b _{B,y} /b _{B,z} =	21.5	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	19.0	9.0	25.0	0.0

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.W Wind
 Windlasten
 Qk.W min/max Werte
 Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
 Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$

Gk.Fund # Eigenlast Fundament
 Ständige Einwirkungen

Gk.Fund2 # Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
 Ständige Einwirkungen
 # Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	20.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	19.20

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Qk.W.000	0.00	-3.51	0.00	0.00	3.25
(a) Qk.W.180	0.00	3.51	0.00	0.00	-3.25
(b) Gk	2.48	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. '201', Lager 'A' (Seite 11)

(b) aus Pos. 'V.3' Variable 'G' /(2)
 $4.964/(2) = 2.48 \text{ kN}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* \cdot EW)$
GZ EQU	4 BS-P	0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W.000
GZ SLS: 2. Kernweite	8 BS-P	1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.00*Qk.W.000
GZ GEO-2	11 BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000
GZ GEO-2: Gleiten	14 BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Fundament	20 BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000
	21 BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.180
	23 BS-P	1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Durchstanzen	26 BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Köcher	35 BS-P	1.00*Gk + 1.50*Qk.W.000

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bauteil	Material	f _{ck} [N/mm²]	f _y [N/mm²]	E [N/mm²]
Fundament	C 25/30	25.0	-	31000
Stütze	C 80/95	80.0	-	42000
Fundament	B 500SA		500.0	200000

Betondeckung

Bauteil	Expositionsklasse(n)	c _{min,dur} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c _{nom} [mm]
Fund. oben	XC4, XF1, WF	25	15	40
Fund. unten	XC2, XF1, WF	20	15	35
Fund. seitl.	XC2, XF1, WF	20	15	35
Becher	XC4, XF1, WF	25	15	40
Stütze	XC2, XF1, WF	20	15	35

Achsabstände

Bauteil	d' _y [cm]	d' _z [cm]
Fundament oben	5.4	8.2
Fundament unten	4.9	7.7
Becher	5.2	5.2
Stütze	5.1	5.1

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
4	-9.17	19.51	0.470	1/2	0.94

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
11	-6.1	22.5	0.27	0.46	30.4	66.56	140.00	0.48

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
14	22.48	10.48	1.10	4.88	9.53	0.51

Nachweise (GZG) Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
8	-6.12	22.48	0.272	1/3	0.82

Bemessung (GZT) Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
Biegebemessung der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-2.64	21	5.92	23	0.00	-	0.33	20

erf. Bewehrung ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	0.01	0.18
oben	-	0.06

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft $V_{Ed} = 3.35$ kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.01	0.26	0.125	0.01	0.26
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl mit Betonstabstahl

Unten Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.50	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
	0.50 - 1.00	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
z	0.00 - 0.50	0.09 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
	0.50 - 1.00	0.09 ^V	3 Ø8 ^K	1.51

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
Z	0.06	5 ø8 ^K	2.51
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)			
Durchstanzbemessung	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4 mittlere statische Nutzhöhe		
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	d = 73.70	cm
mittl. Längsbewehrungsgrad		0.04 / 0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt		$\rho_l = 0.04$	%
		$a_{crit} = 0.10$	d
	Rund-schnitt	Ek	β
		[-]	[-]
		u	V_{Ed}
		[m]	[kN]
		σ_{0d}	A
		[kN/m ²]	[cm ²]
		$V_{Ed,red}$	
		[kN]	
	U _{crit}	26	11.23
		0.92	3.4
		0.0	0.0
		3.4	3.4
Tragfähigkeit	Rund-schnitt	a	u
		[cm]	[m]
		V_{Ed}	$V_{Rd,c}$
		[N/mm ²]	[N/mm ²]
		$V_{Rd,max}$	η
		[N/mm ²]	[-]
	U _{crit}	7.4	0.92
		0.055	5.280
		7.392	0.01
Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!			
Becherbemessung	Becherfundament, verzahnte Schalung nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2		
Zugkräfte	Seite	Ek	F_s
			[kN]
		z	a
		[cm]	[cm]
		T_1	T_3
		[kN]	[kN]
	in y-Ri.	35	72.17
		5.1	15.3
		18.08	18.08
vertikale Bewehrung	min A_{svy} [cm ²]	A_{svy} [cm ²]	min A_{svz} [cm ²]
	-	0.42	-
horizont. Bewehrung	min A_{shy} [cm ²]	A_{shy} [cm ²]	min A_{shz} [cm ²]
	-	-	0.42
Vertikalstäbe	Stabstahl je Becherseite		
	Seite	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]
			vorh A_s [cm ²]
	in y-Ri.	0.42	1 ø8
Horizontalbügel	2-schnittig		
		erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]
			vorh A_s [cm ²]
		0.42	1 ø8
Nachw. Übergreifung	Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)		
	Betondeckung Stützenbew.	$C_{nom,col} =$	3.5
	Betondeckung Fundament OKF	$C_{nom,F} =$	4.8
Becherseite in y-Ri.	Achsabstand gestoßene Stäbe		a = 15.3
	lichter Abstand gestoßene Stäbe		$a_n = 14.3$
Abs. 8.7	α_1	α_5	α_6
	[-]	[-]	[-]
	$A_{s,erf}$	$A_{s,vorh}$	η_1
	[cm ²]	[cm ²]	[-]
	f_{bd}	$l_{b,rqd}$	$l_{0,min}$
	[N/mm ²]	[cm]	[cm]
Vertikalst. 1ø8	1.0	0.67	1.0
Stützenbew. 2ø12	1.0	0.67	1.4
	0.45	2.26	1.0
	4.6	28.5	20.0
Abs. 10.9.6.2(2)	l_0	$a_n - \text{Min}(4\phi, 50 \text{ mm})$	$l_{0,erf}$
	[cm]	[cm]	[cm]
Vertikalst.	20.0	+	11.1 =
Stützenbew.	20.0	+	9.5 =
			31.1 ≤
			29.5 ≤
			51.7
			51.7
Verlegehinweis	Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Kippen	OK		0.94
Sohldruck	OK		0.48
Gleiten	OK		0.51

Nachweise (GZG)

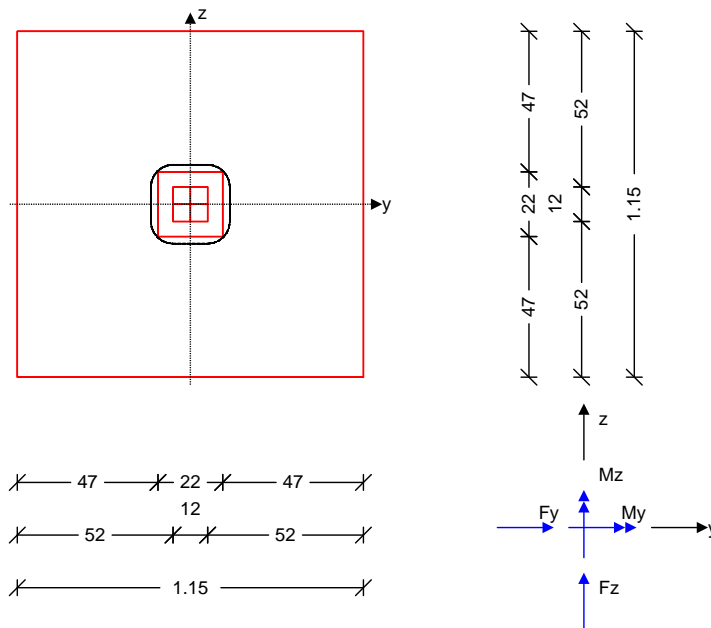
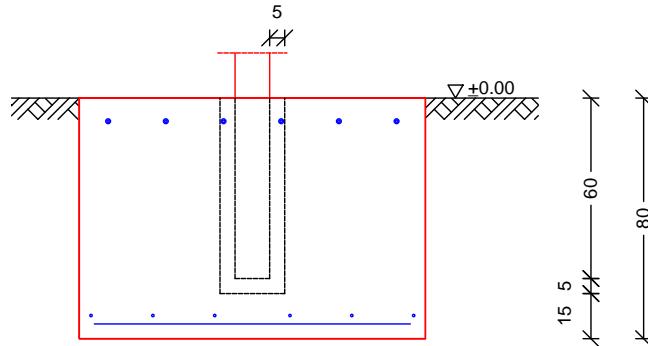
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η [-]
1. Kernweite	OK		0.00
2. Kernweite	OK		0.82

Pos. 302 Zweites Einzelfundament

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	ZF [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	C 25/30	1.15/1.15
Stützenabmessung		b _{s,y} /b _{s,z} =	11.5 cm
Einbindetiefe Stütze		t _K =	60.0 cm
Fugenbreite unter Stütze		f _x =	5.0 cm
Fugenbreite		f _y /f _z =	5.0 cm
Becherhöhe		h _B =	65.0 cm
Aussparungsbreite		b _{B,y} /b _{B,z} =	21.5 cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	19.0	9.0	25.0	0.0

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
Gk	Eigenlasten
Qk.W	Ständige Einwirkungen
	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
	Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Gk.Fund	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
Gk.Fund2	# Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht	EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
	Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	26.45
	Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	25.39

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze						
EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]	
(a) Qk.W.000	0.00	-5.41	0.00	0.00	5.01	
(a) Qk.W.180	0.00	5.41	0.00	0.00	-5.01	
(b) Gk	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	

(a) aus Pos. '202', Lager 'A' (Seite 12)

(b) aus Pos. 'V.3' Variable 'G'

$$4.964 = 4.96 \text{ kN}$$

Kombinationen

 Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* \text{EW})$		
GZ EQU	4 BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
GZ SLS: 2. Kernweite	8 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.000
GZ GEO-2	11 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ GEO-2: Gleiten	14 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Fundament	20 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
	21 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
	23 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Durchstanzen	26 BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.000	
GZ STR: Köcher	35 BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.000	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Bauteil	Material	f _{ck} [N/mm²]	f _y [N/mm²]	E [N/mm²]
	Fundament	C 25/30	25.0	-	31000
	Stütze	C 80/95	80.0	-	42000
	Fundament	B 500SA		500.0	200000

Betondeckung

Bauteil	Expositionsklasse(n)	c _{min,dur} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c _{nom} [mm]
Fund. oben	XC4, XF1, WF	25	15	40
Fund. unten	XC2, XF1, WF	20	15	35
Fund. seitl.	XC2, XF1, WF	20	15	35
Becher	XC4, XF1, WF	25	15	40
Stütze	XC2, XF1, WF	20	15	35

Achsabstände

Bauteil	d' _y [cm]	d' _z [cm]
Fundament oben	5.4	8.2
Fundament unten	4.9	7.7
Becher	5.2	5.2
Stütze	5.1	5.1

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
4	-14.13	27.32	0.450	1/2	0.90

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
11	-9.4	31.4	0.30	0.55	42.4	67.00	140.00	0.48

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
14	31.41	14.65	1.10	7.51	13.32	0.56

Nachweise (GZG) Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
8	-9.42	31.41	0.261	1/3	0.78

Bemessung (GZT) Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
Biegebemessung der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-4.14	21	9.24	23	0.00	-	0.78	20

erf. Bewehrung ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	0.02	0.28
oben	-	0.10

Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft $V_{Ed} = 6.70$ kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	0.02	0.26	0.125	0.03	0.26
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl mit Betonstabstahl

Unten Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.58	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
	0.58 - 1.15	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51
z	0.00 - 0.58	0.14	3 Ø8 ^K	1.51
	0.58 - 1.15	0.14	3 Ø8 ^K	1.51

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

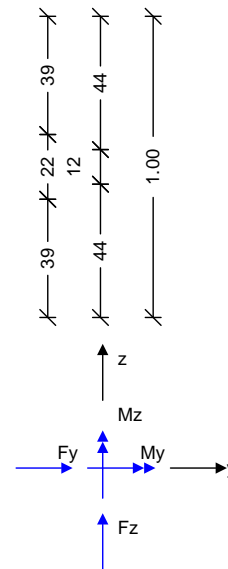
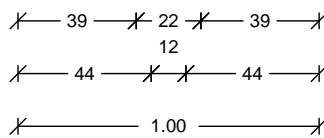
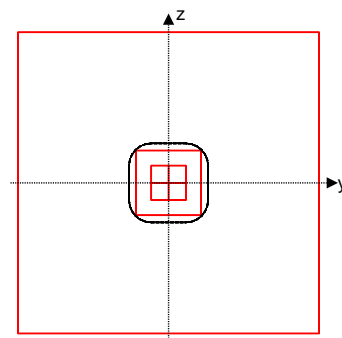
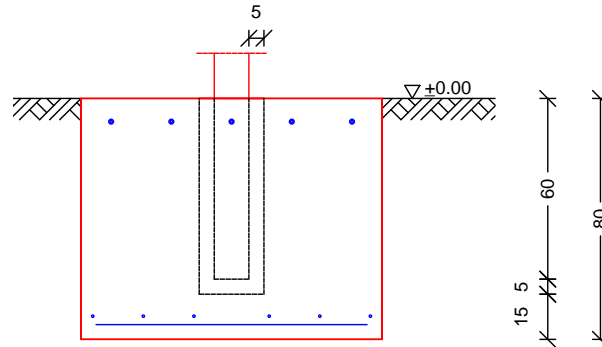
Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
Z	0.10	6 ø8 ^K	3.02
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)			
Durchstanzbemessung	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4 mittlere statische Nutzhöhe		
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	d = 73.70	cm
mittl. Längsbewehrungsgrad		0.04 / 0.03	%
Abstand krit. Rundschnitt		$\rho_l = 0.04$	%
		$a_{crit} = 0.10$	d
Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]
U _{crit}	26	8.88	0.92
		V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]
		6.7	0.0
		A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
		0.0	6.7
Tragfähigkeit	Rund-schnitt	a [cm]	u [m]
Ek 26	U _{crit}	7.4	0.92
		V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]
		0.087	5.280
		$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
		7.392	0.02
Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!			
Becherbemessung	Becherfundament, verzahnte Schalung nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2		
Zugkräfte	Seite	Ek	F_s [kN]
in y-Ri.		35	210.26
		z [cm]	a [cm]
		3.8	15.3
		T_1 [kN]	T_3 [kN]
		41.70	41.70
vertikale Bewehrung	min A_{svy} [cm ²]	A_{svy} [cm ²]	min A_{svz} [cm ²]
	-	0.96	-
horizont. Bewehrung	min A_{shy} [cm ²]	A_{shy} [cm ²]	min A_{shz} [cm ²]
	-	-	0.96
Vertikalstäbe	Stabstahl je Becherseite		
Seite	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
in y-Ri.	0.96	2 ø8	1.01
Horizontalbügel	2-schnittig		
	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	0.96	1 ø8	1.01
Nachw. Übergreifung	Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)		
	Betondeckung Stützenbew.	$C_{nom,col} =$	3.5 cm
	Betondeckung Fundament OKF	$C_{nom,F} =$	4.8 cm
Becherseite in y-Ri.	Achsabstand gestoßene Stäbe		a = 15.3 cm
	lichter Abstand gestoßene Stäbe		$a_n = 14.3$ cm
Abs. 8.7	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]
Vertikalst. 2ø8	1.0	0.67	1.0
Stützenbew. 2ø12	1.0	0.67	1.4
	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	η_1 [-]
	4.05	2.26	1.0
	f_{bd} [N/mm ²]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
	2.7	32.3	20.0
Abs. 10.9.6.2(2)	l_0 [cm]	$a_n - \text{Min}(4\phi, 50 \text{ mm})$ [cm]	$l_{0,erf}$ [cm]
Vertikalst.	20.5	+	11.1 = 31.6 ≤ 51.7
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise		
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit		
Nachweis			η [-]
Kippen			OK 0.90
Sohldruck			OK 0.48

	Nachweis		η [-]
	Gleiten	OK	0.56
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit		
	Nachweis		η [-]
	1. Kernweite	OK	0.00
	2. Kernweite	OK	0.78

Pos. 304 Viertes Einzelfundament

System Einzelfundament mit verzahntem Becher

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	ZF [m]	Material [-]	by/bz [m]
0.80	0.80	C 25/30	1.00/1.00

Stützenabmessung	$b_{s,y}/b_{s,z}$ =	11.5	cm
Einbindetiefe Stütze	t_k =	60.0	cm
Fugenbreite unter Stütze	f_x =	5.0	cm
Fugenbreite	f_y/f_z =	5.0	cm
Becherhöhe	h_B =	65.0	cm
Aussparungsbreite	$b_{B,y}/b_{B,z}$ =	21.5	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	19.0	9.0	25.0	0.0

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
Gk	Eigenlasten
Qk.W	Ständige Einwirkungen
	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
	Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Gk.Fund	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
Gk.Fund2	# Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht	EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
	Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	20.00
	Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	19.20
	*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons			

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze						
EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]	
(a) Qk.W.000	0.00	-4.06	0.00	0.00	3.76	
(a) Qk.W.180	0.00	4.06	0.00	0.00	-3.76	
(b) Gk	4.96	0.00	0.00	0.00	0.00	

(a) aus Pos. '204', Lager 'A' (Seite 13)

(b) aus Pos. 'V.3' Variable 'G'

4.964 = 4.96 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi * EW)$		
GZ EQU	4 BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
GZ SLS: 2. Kernweite	8 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.000
GZ GEO-2	11 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ GEO-2: Gleiten	14 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
GZ STR: Fundament	20 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
	21 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
	23 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.000
	24 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
GZ STR: Durchstanzen	26 BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.000	
GZ STR: Köcher	35 BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.000	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Bauteil	Material	f _{ck} [N/mm²]	f _y [N/mm²]	E [N/mm²]
	Fundament	C 25/30	25.0	-	31000
	Stütze	C 80/95	80.0	-	42000
	Fundament	B 500SA		500.0	200000

Betondeckung

Bauteil	Expositionsklasse(n)	c _{min,dur} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c _{nom} [mm]
Fund. oben	XC4, XF1, WF	25	15	40
Fund. unten	XC2, XF1, WF	20	15	35
Fund. seidl.	XC2, XF1, WF	20	15	35
Becher	XC4, XF1, WF	25	15	40
Stütze	XC2, XF1, WF	20	15	35

Achsabstände

Bauteil	d' _y [cm]	d' _z [cm]
Fundament oben	5.4	8.2
Fundament unten	4.9	7.7
Becher	5.2	5.2

Bauteil	d'y[cm]	d'z[cm]							
Stütze	5.1	5.1							
Nachweise (GZT)	Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054								
Kippen	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU								
	Ek	My,d	Fx,d	ez/bz	zul e/b	η			
		[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]			
	4	-10.61	21.75	0.488	1/2	0.98			
Mittlerer Sohldruck	nach DIN 1054:2010-12								
	Ek	Mk	Vk	e	b'	Vd	σE,d	σR,d	η
		[kNm]	[kN]	[m]	[m]	[kN]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]
	11	-7.1	25.0	0.28	0.43	33.7	77.79	140.00	0.56
Gleiten	in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2								
	Sohlrreibungswinkel		δk =	25.00	°				
	Ek	Vk	Rk	γR,h	Hd	Rd	η		
		[kN]	[kN]	[-]	[kN]	[kN]	[-]		
	14	24.96	11.64	1.10	5.64	10.58	0.53		
Nachweise (GZG)	Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054								
1. Kernweite	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS								
	Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden. Der Nachweis entfällt								
2. Kernweite	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS								
	Ek	MEd	VED	e/b	zul e/b	η			
		[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]			
	8	-7.07	24.96	0.283	1/3	0.85			
Bemessung (GZT)	Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01								
Biegebemessung	der Platte am Stützenanschnitt								
	My,d,min	Ek	My,d,max	Ek	Mz,d,min	Ek	Mz,d,max	Ek	
	[kNm]		[kNm]		[kNm]		[kNm]		
	-2.64	21	7.22	23	0.00	-	0.66	20	
erf. Bewehrung	ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens								
			Asy	Asz					
			[cm²]	[cm²]					
	unten		0.02	0.22					
	oben		-	0.06					
Mindestbewehrung	zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5								
	aufzunehmende Querkraft		VED =	6.70	kN				
	ηy	asy,min	beffz	ηz	asz,min	beffy			
	[-]	[cm²/m]	[m]	[-]	[cm²/m]	[m]			
	unten	0.125	0.02	0.26	0.125	0.03			
	oben	-	-	-	-	-			
Bewehrungswahl	mit Betonstabstahl								
Unten	Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10								
	Ri.	Streifen	erf As	gewählt	vorh As				
		[m]	[cm²]	n ds[mm]	[cm²]				
	y	0.00 - 0.50	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51				
		0.50 - 1.00	0.01 ^V	3 Ø8 ^K	1.51				
	z	0.00 - 0.50	0.11 ^V	3 Ø8 ^K	1.51				
		0.50 - 1.00	0.11 ^V	3 Ø8 ^K	1.51				

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
 K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben	Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben								
	Richtung	erf A_s [cm ²]		gewählt n ds[mm]		vorh A_s [cm ²]			
	Z	0.06		5 ø8 ^K		2.51			
	K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)								
Durchstanzbemessung	gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4								
	mittlere statische Nutzhöhe			d =	73.70	cm			
	Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$		0.04 /	0.04	%			
	mittl. Längsbewehrungsgrad			$\rho_l =$	0.04	%			
	Abstand krit. Rundschnitt			$a_{crit} =$	0.10	d			
	Rund-schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{0d} [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]	
	U_{crit}	26	6.92	0.92	6.7	0.0	0.0	6.7	
Tragfähigkeit	Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$VR_{d,c}$ [N/mm ²]	$VR_{d,max}$ [N/mm ²]	η [-]		
Ek 26	U_{crit}	7.4	0.92	0.068	5.280	7.392	0.01		
	Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!								
Becherbemessung	Becherfundament, verzahnte Schalung nach DAfStb-Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2								
Zugkräfte	Seite	E_k	F_s [kN]	z [cm]	a [cm]	T_1 [kN]	T_3 [kN]		
	in y-Ri.	35	95.26	4.9	15.3	22.97	22.97		
vertikale Bewehrung	min A_{svy} [cm ²]		A_{svy} [cm ²]	min A_{svz} [cm ²]		A_{svz} [cm ²]			
	-		0.53	-		-			
horizont. Bewehrung	min A_{shy} [cm ²]		A_{shy} [cm ²]	min A_{shz} [cm ²]		A_{shz} [cm ²]			
	-		-	-		0.53			
Vertikalstäbe	Stabstahl je Becherseite								
	Seite	erf A_s [cm ²]		gewählt n ds[mm]		vorh A_s [cm ²]			
	in y-Ri.	0.53		2 ø8		1.01			
Horizontalbügel	2-schnittig								
	erf A_s [cm ²]		gewählt n ds[mm]		vorh A_s [cm ²]				
	0.53		1 ø8		1.01				
Nachw. Übergreifung	Vertikalstäbe mit Stützenlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 10.9.6.2(2)								
	Betondeckung Stützenbew.				$c_{nom,col} =$	3.5	cm		
	Betondeckung Fundament OKF				$c_{nom,F} =$	4.8	cm		
Becherseite in y-Ri.	Achsabstand gestoßene Stäbe				a =	15.3	cm		
	lichter Abstand gestoßene Stäbe				$a_n =$	14.3	cm		
Abs. 8.7	α_1 [-]	α_5 [-]	α_6 [-]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	η_1 [-]	f_{bd} [N/mm ²]	$l_{b,rqd}$ [cm]	$l_{0,min}$ [cm]
Vertikalst. 2ø8	1.0	0.67	1.0	0.53	1.01	1.0	2.7	32.3	20.0
Stützenbew. 2ø12	1.0	0.67	1.4	0.93	2.26	1.0	4.6	28.5	20.0
Abs. 10.9.6.2(2)	l_0 [cm]		$a_n - \text{Min}(4\phi, 50 \text{ mm})$ [cm]		$l_{0,erf}$ [cm]	$l_{0,vorh}$ [cm]			
Vertikalst.	20.0		11.1 =		31.1	≤			
Stützenbew.	20.0		9.5 =		29.5	≤			
Verlegehinweis	Die horizontale Bügelbewehrung sollte annähernd gleichmäßig über die Einbindetiefe der Stütze verteilt werden.								

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Kippen	OK		0.98
Sohldruck	OK		0.56
Gleiten	OK		0.53

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η [-]
1. Kernweite	OK		0.00
2. Kernweite	OK		0.85