



## Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	2
0	Vorbemerkung	3
1	Lastannahmen	4
2	o                    ' U	5
2-1	Anschluss mit Ankerkorb	6
3	Stahlbetonfundament	9

Pos. 0	Vorbemerkung
--------	--------------

@ ... " ... U ...

Der Anschluss des Mastes erfolgt mittels einbetoniertem Ankerkorb.

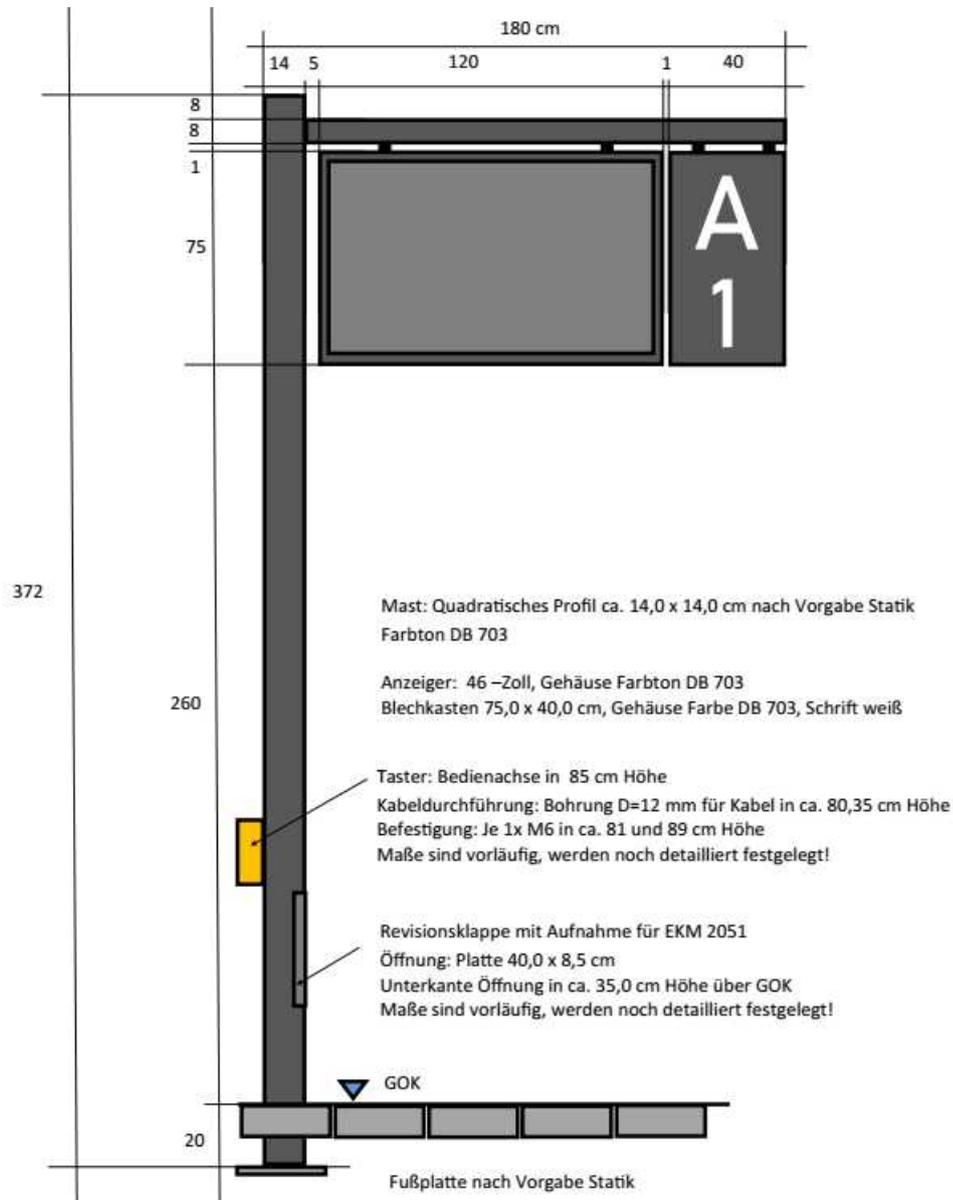
Berechnungsgrundlagen

DIN EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992	Bemessung und Konstruktion Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken
DIN EN 1997 und DIN 1054	Bemessung in der Geotechnik

Baugrund Annahme rechnerischer Sohlwiderstand  $g_{R,d}$  ... V

) ... " ... o ... u ...

Pos. 1 Lastannahmen



<u>Ei genl asten</u>	1 Anzei getafel (< 150 kg)	$G_k = 1.5 \text{ kN}$
<u>Wi ndl asten</u>	<b>Wi ndzone 2, Bi nnenl and</b>	$q_p = 1 \cdot s'' \cdot s''' \cdot B \cdot a$
Formbei werte	Rechteckrohr HQ 140*5.0 $C_{f,0} \cdot m = 2.15 \cdot 0.80$ $0.65 \cdot 1.72 \cdot 0.140$	$c_f = 1.72$ $w = 0.16 \text{ kN/m}$
	Anzei getafel , L/H = 1.61/0.75 $0.65 \cdot 1.80 \cdot 1.61 \cdot 0.75$	$c_f = 1.80$ $W = 1.41 \text{ kN}$

Pos. 2 o U

System Rechtsseitiger Kragarm

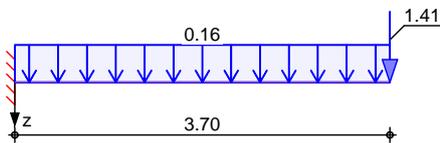
Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage	Achsen	Material	Profil
	Kr	3.70	0.0	fest	S 235	HQ 140-5

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	6.0	fest	fest	fest

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten						
	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
Einw. Qk.W	Kr		0.00	3.70	0.16		0.0

Punktlasten in z-Richtung	Einzellasten				
	Feld	Komm.	a [m]	$F_z$ [kN]	e [cm]
Einw. Qk.W	Kr		3.70	1.41	7.0

# o t

Tabelle Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. Qk.W	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$M_{x,p,k}$ [kNm]	$w_{z,k}$ [mm]	$\phi_{x,k}$ [rad/1000]
		Kr	0.00	-6.31 *	2.00 *	0.10 *	0.00 *
		3.70	0.00 *	1.41 *	0.10	16.26 *	0.36 *

# ..

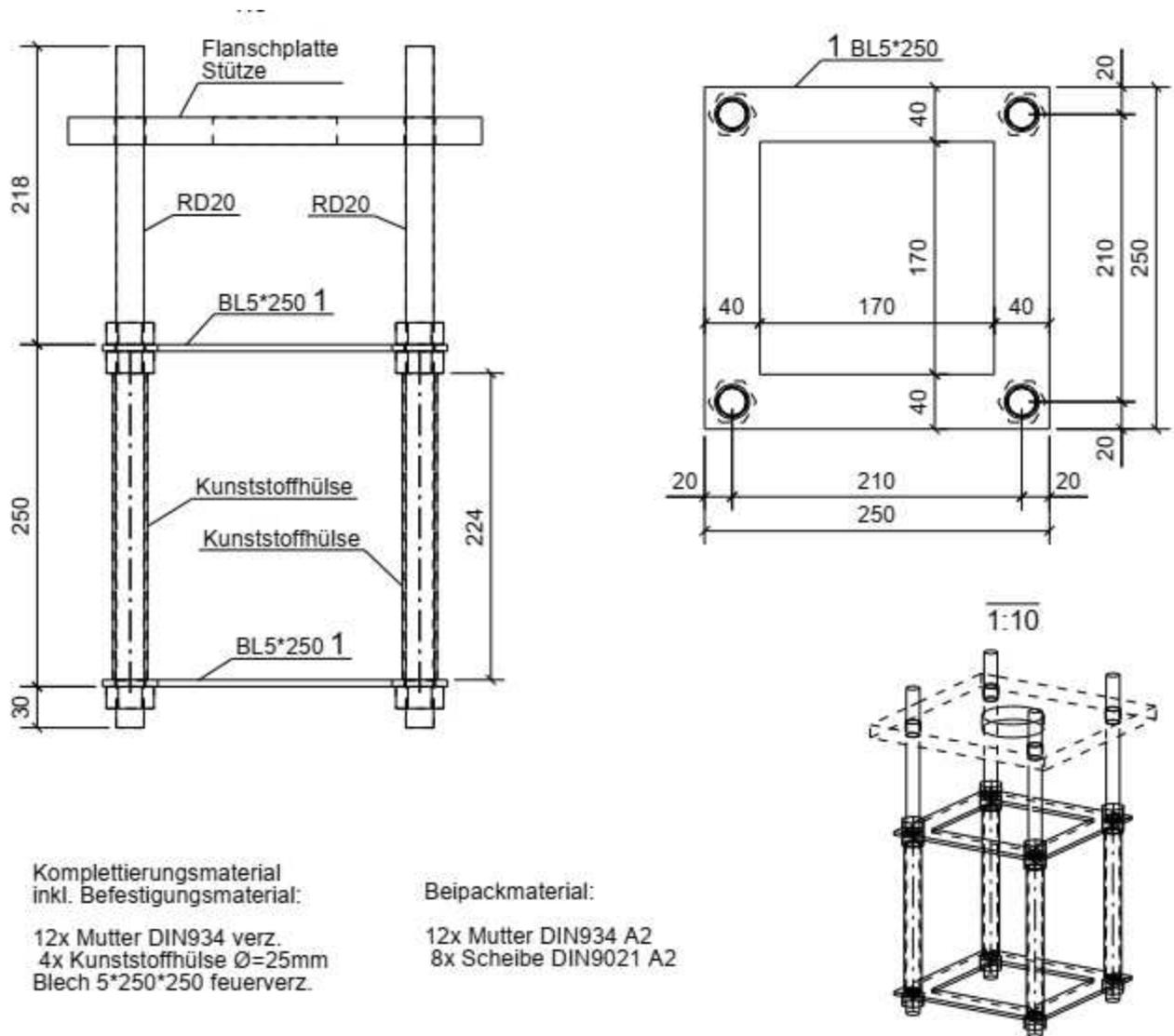
Char. Auflagerkr.

Einw. Qk.W	Aufl.	$M_{x,k,min}$	$F_{z,k,min}$	$M_{y,k,min}$
		$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
	A	0.10	2.00	-6.31
		0.10	2.00	-6.31

## Pos. 2-1 Anschluss mit Ankerkorb

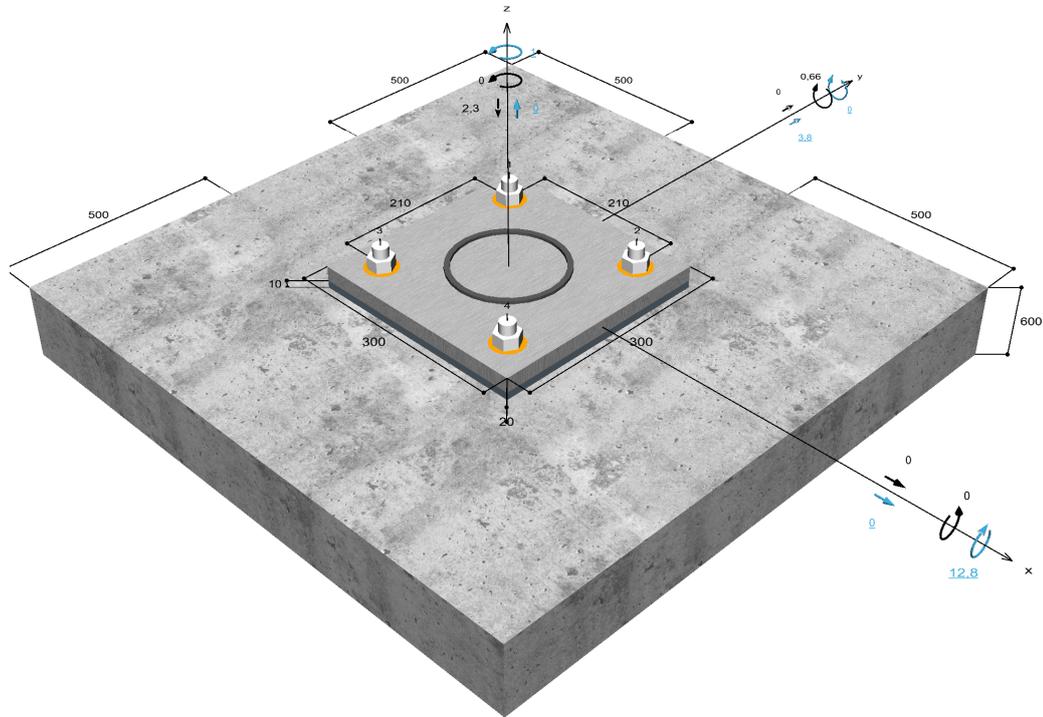
Die Mastbefestigung erfolgt mit dem Ankerkorb MAE-AK-1.0

) 7 o U V  
 Fundament gesetzt und mit den Ankern befestigt. (keine Abstandsmontage)



**Ständige Einwirkungen: G = Schwarz,  $\gamma = 1,35$**

**Veränderliche Einwirkungen: Q = Blau,  $\gamma = 1,5$**



**Nicht maßstabsgetreu**

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	9,4	1	$\beta_{V,c;1}$
3, 4	9,4	2	$\beta_{V,c;2}$

## Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	50,2	Stahlversagen ohne Hebelarm *	6,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	<b>52,5</b>	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	3,6
Betonausbruch	48,3	Betonkantenbruch	<b>9,4</b>

\* Ungünstigster Anker

## Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N;p;1} = 0,52 \leq 1$	 <b>Nachweis erfolgreich</b>	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;c;1} = 0,09 \leq 1$		Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N;p;1}^{1,5} + \beta_{V;c;1}^{1,5} = 0,41 \leq 1$		Gl. (5.10)

## Angaben zur Ankerplatte

### Ankerplattendetails

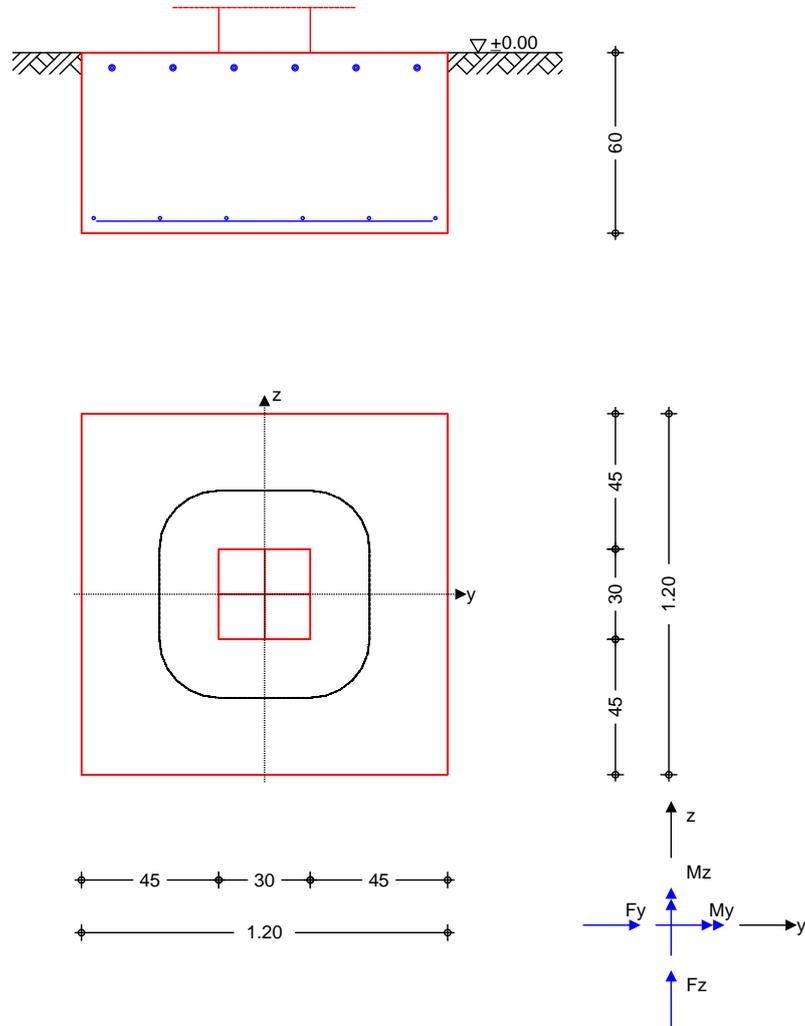
Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 20 mm

Pos. 3 Stahlbetonfundament

System Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

h	z <sub>F</sub>	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
[m]	[m]	[-]	[m]
0.60	0.60	C 25/30	1.20/1.20

$b_{s,y}/b_{s,z} = 30.0 \text{ cm}$

Baugrund

Schicht	h	'	k	C <sub>k</sub>	
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	
Boden 1	999.00	19.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	V	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	21.60
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	20.74

Auflagerlasten

EW	F <sub>x</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
(a) Gk	2.00	1.20	0.00	0.00	0.00
(b,c) Qk.W	0.00	0.00	6.31	2.00	0.00

- (a) aus Kragarm  $1.5 \cdot 0.8 = 1.20$  kNm
- (b) aus Pos. '2' A (F<sub>z</sub>), Qk.W (max)  $2.002 = 2.00$  kN
- (c) aus Pos. '2' A (M<sub>y</sub>), Qk.W (max) \*(-1)  $-6.312 \cdot (-1) = 6.31$  kNm

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	-		
GZ EQU	1 BS-P	1.10*Gk	+ 1.10*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W
	3 BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W
GZ SLS: 1. Kernweite	5 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	6 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W
GZ GEO-2	8 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	10 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
GZ STR: Fundament	14 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
	16 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
GZ STR: Durchstanzen	18 BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W	

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

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

Ek	M <sub>z,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub>	e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub>	zul e/b	[-]
3	11.27	20.46	0.459		1/2	0.92
1	1.32	25.01	-0.044		1/2	0.09

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>z,k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [m]	b <sub>y</sub> ' [m]	b <sub>z</sub> ' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	E <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
8	7.5	23.6	0.32	0.56					
	1.2	23.6	-0.05	1.10		31.9	51.50	140.00	0.37

Gleiten

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

$$k = 25.00$$

Ek	V <sub>k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> [kN]	R <sub>k,h</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN]	R <sub>d</sub> [kN]	[-]
10	23.60	11.00	1.10	3.00	10.00	0.30

Nachweise (GZG)

Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	[-]
5	1.20	23.60	-0.042	1/6	0.25

2. Kernweite

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	[-]
6	7.51 1.20	23.60	0.265 -0.042	1/9	0.65

Bemessung (GZT)  
 Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
 der Platte am Stützenanschnitt

M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	M <sub>z,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>z,d,max</sub> [kNm]	Ek
-0.28	14	0.74	14	-2.46	14	5.91	16

erf. Bewehrung

Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A <sub>sy</sub>	A <sub>sz</sub>
unten	0.24	0.03
oben	0.08	0.01

Mindestbewehrung

DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
 aufzunehmende Querkraft

	y [-]	a <sub>sy,min</sub>	b <sub>effz</sub> [m]	z [-]	a <sub>sz,min</sub>	b <sub>effy</sub> [m]
unten	0.125	0.01	0.73	0.125	0.01	0.73
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A <sub>s</sub>	n ds[mm]	vorh A <sub>s</sub>
y	0.00 - 0.30	0.05	·	1.57
	0.30 - 0.60	0.07	·	0.79
	0.60 - 0.90	0.07	·	0.79

Ri.	Streifen [m]	erf $A_s$	n ds[mm]	vorh $A_s$
	0.90 - 1.20	0.05	· K	1.57
z	0.00 - 0.30	0.01	· K	1.57
	0.30 - 0.60	0.01	·	0.79
	0.60 - 0.90	0.01	·	0.79
	0.90 - 1.20	0.01	· K	1.57

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf $A_s$	n ds[mm]	vorh $A_s$
y	0.08	· K	4.71
z	0.01	· K	4.71

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

	$V$		$d =$	55.50	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	1.20 /	1.20	m	
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	4.71 /	4.71		
$\sigma$	$l_z/l_y =$	0.07 /	0.07	%	
$\sigma$	$l =$		0.07	%	
Abstand krit. Rundschnitt		$a_{crit} =$	0.35	d	

Rund-schnitt	Ek [-]	u [-]	$V_{Ed}$ [kN]	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$A_{crit}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{Ed,red}$ [kN]
$U_{crit}$	18	13.73	2.42	2.7	1.9	4416.4

u

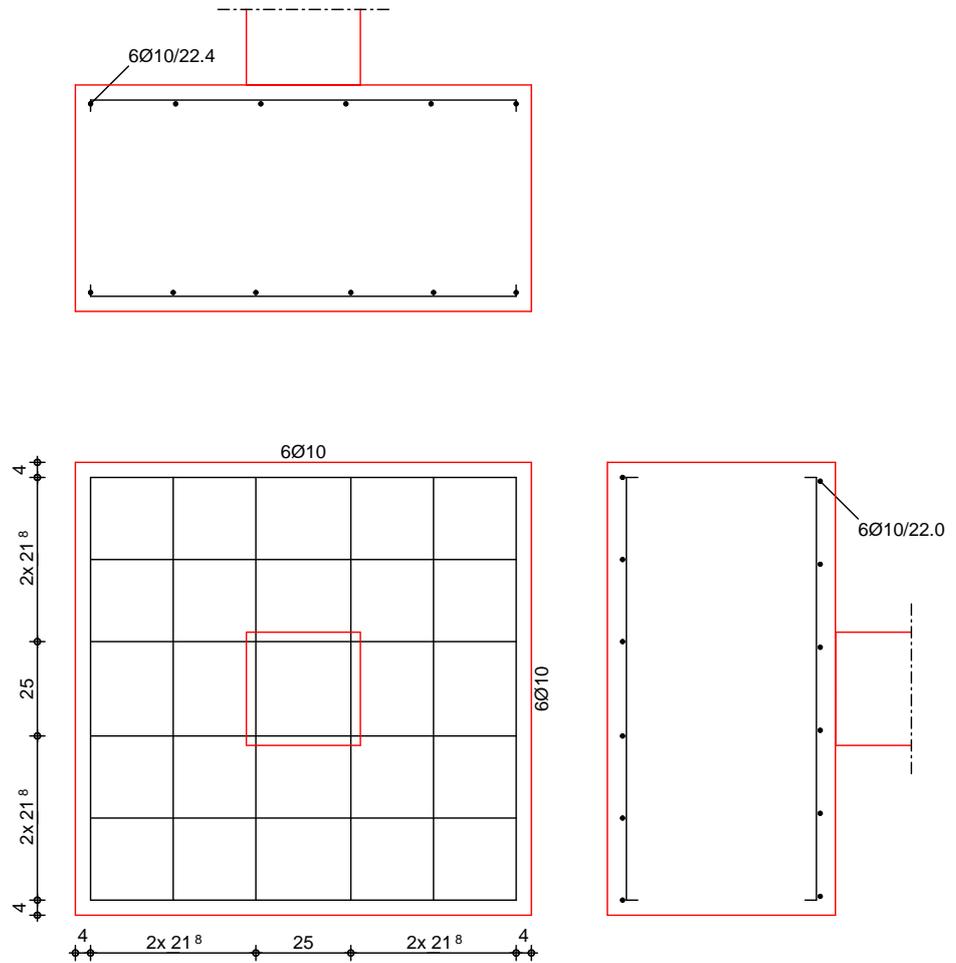
Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	$V_{Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd,c}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
$U_{crit}$	19.4	2.42	0.019	2.024	2.834	0.01

Ek 18

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bewehrungsgrafik  
 M 1:20

Biegebewehrung



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			[-]
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.92	
Sohldruck	OK	0.37	
Gleiten	OK	0.30	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			[-]
1. Kernweite	OK	0.25	
2. Kernweite	OK	0.65	