

## 50J Exzentrisches Köcherfundament

(Stand: 27.02.2009)

### Leistungsumfang:

- ↳ Optionale Verwendung der Normen:
  - ↳ DIN 1045-1 (2001)
  - ↳ DIN 1045-1 (2008)
- ↳ exzentrische Geometrie
- ↳ exzentrische Lasten, bis zu 9 Lastfälle bei manueller Lasteingabe
- ↳ Datenübernahme der Belastung aus einer Stützenposition (Anzahl der Lastfälle gem. Stützenposition)
- ↳ Berechnung als Köcher- oder Blockfundament mit glatter oder profilierter Schalung
- ↳ Normal- oder Leichtbeton als Ortbeton oder Fertigteil
- ↳ mit oder ohne biegesteif angeschlossenen Sohlplatten zur Fundamentzentrierung
- ↳ Stütze wahlweise gelenkig oder biegesteif angeschlossen
- ↳ Vorgabe beliebiger Einzeleinwirkungen (MX, MY, dMX, dMY (Differenzmomente Th.II) , FX, FY, FZ)
- ↳ Einzeleinwirkungen (FZ) und Streckeneinwirkungen (qZ) auf dem Fundamentkörper (in den Stützenachsen) möglich. Wahlweise für jeden Lastfall getrennt ansetzbar
- ↳ Berücksichtigung der Erdauflast auf dem Fundamentkörper. Wahlweise für jeden Lastfall getrennt ansetzbar
- ↳ Bewehrung mit Stabstahl und / oder Matten  
 Bemessung und Bewehrung für:
  - ↳ Köcher
  - ↳ Fundamentoberseite (Momente aus klaffender Fuge)
  - ↳ Fundamentsohle
  - ↳ Mindestmomente (Sicherung der Querkrafttragfähigkeit)
  - ↳ angeschlossene Sohlplatten
- ↳ Standsicherheitsnachweise:
  - ↳ Sohlpressung
  - ↳ Kippnachweis DIN 1054
  - ↳ Nachweis der Gleitsicherheit DIN 1054
  - ↳ Nachweis der Sicherheit gegen Abheben DIN 1054
  - ↳ Nachweis der Lagesicherheit DIN 1055-100
- ↳ Durchstanznachweis oder Querkraftnachweis mit Bemessung und Bewehrungsausgabe
- ↳ Nachweis der Rissbreitenbegrenzung
- ↳ Nachweis der Lagesicherheit (Abheben)
- ↳ Nachweis der Gleitsicherheit

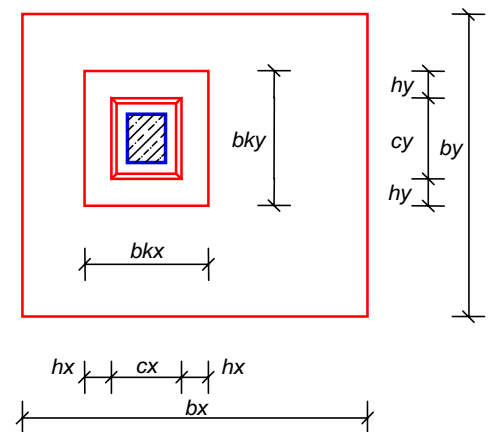
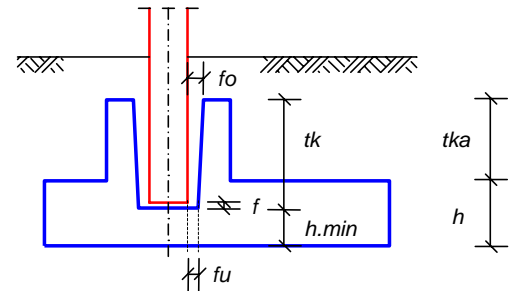


Bild 1 Geometrie Fundament und Köcher

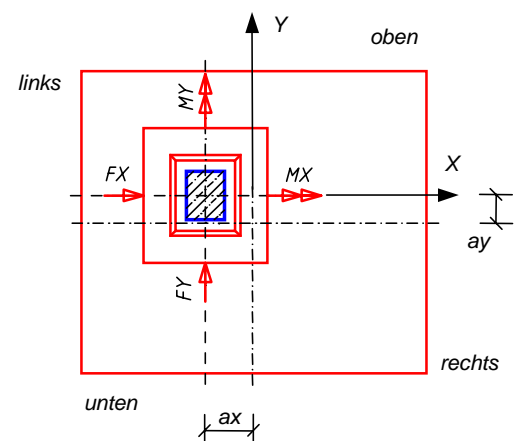


Bild 2 Exzentrizität und Positivdefinition der Richtungen und Lasten

### konstruktive Details

- ↳ Biegeformen
- ↳ Anschlußbewehrung der Sohlen

## Systemeingabe:

Das Fundament kann als Ortbetonfundament oder als Fertigteile in Normal- oder Leichtbeton ausgeführt werden. Die Köcherabmessungen, Fundamentbreiten und die Fundamenthöhe sowie evtl. vorliegende Exzentrizitäten der Geometrie sind vorzugeben und werden ggf. später korrigiert, wenn einer der erforderlichen Nachweise oder die Beschränkung der Lastexzentrizität dies erfordern.

Aus allen Lastfällen ermittelt das Programm die erforderlichen Fundamentmindestabmessungen und trägt diese als Vorschlag in das Formular ein, wenn die Vorgaben nicht ausreichend waren.

Optional können biegesteif an das Fundament angeschlossene Sohlplatten zur Fundamentzentrierung (beidseitig in x- und y-Richtung) angeordnet werden. Für den abliegenden Anschluß der Sohlplatte kann wahlweise ein dehnsteifer Anschluß gewählt werden wenn die Aufnahme der resultierenden Zugkräfte gewährleistet ist. Können diese Zugkräfte nicht aufgenommen werden, ist ein dehnweicher Anschluß anzunehmen. In letzterem Fall werden die zur Zentrierung des Fundamentes notwendigen Kräfte über Momente in den Sohlplatten aufgenommen.

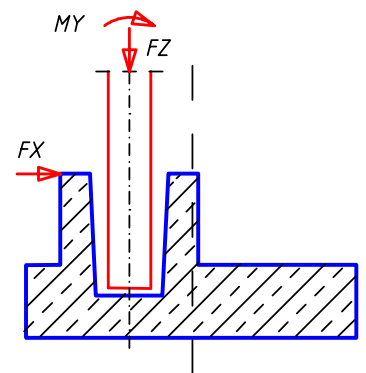


Bild 3 Einwirkungen (x-Richtung)

## Belastung:

### Belastung aus der Stütze (manuelle Lasteingabe)

Das Fundament kann in bis zu 9 Lastfällen durch die Einwirkungen  $FZ$ ,  $FX$ ,  $FY$ ,  $MX$  und  $MY$  belastet werden. Die positiv definierten Lastrichtungen zeigt Bild 2, vertikale Lasten  $FZ$  als Druckkräfte sind positiv einzugeben. Bei der Eingabe der Momentenbelastung kann ein Lastanteil aus den Momenten  $dMX$  und  $dMY$  aus Theorie 2. Ordnung ( $\delta MII$ ) zum Ansatz gebracht werden.

### Belastung des Fundamentkörpers (manuelle Lasteingabe)

Für Fundamente ohne Sohlplatten kann eine Erdauflast angesetzt werden.

In den Stützenachsen können Einzellasten ( $FZ$ ) und Linienlasten ( $qz$ ) zum Einsatz kommen (z.B. Wandlasten). Bezugspunkt für den Lastbeginn ist für die x-Richtung die linke, für die y-Richtung die untere Fundamentkante (Definition für "oben" und "unten" siehe Bild 2).

Die Belastung des Fundamentkörpers kann für jeden Lastfall gesondert berücksichtigt werden; sie fließt nicht in den Durchstanznachweis ein.

Optional können die veränderlichen Lasten (Kategorie Q) über den Faktor A (Einzugsfläche gem. DIN 1055-3 6.1(5)) oder den Faktor n (Geschosszahl gem. DIN 1055-3 6.1(8)) abgemindert werden.

### Automatische Lastübernahme

Alternativ zur manuellen Lasteingabe kann die Belastung auch aus einer Stützenposition (Programm 42K) übernommen werden.

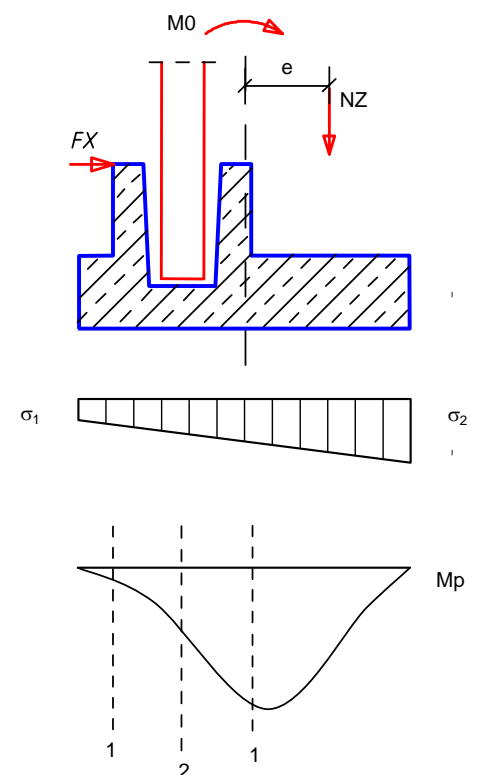


Bild 4 Resultierende NZ, Bodenpressung und Momentenverlauf (qualitativ)

## Schnittgrößen:

### Fundament und Köcher:

Die Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen (für das Fundament wahlweise mit oder ohne Fundament- und Bodeneigengewicht) erfolgt für jeden eingegebenen Lastfall für alle relevanten Kombination des Grenzzustandes der Tragsicherheit.

Die Schnittgrößen für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit werden für die "Quasi-ständige" Kombination ermittelt.

Der Bemessungsmoment  $M_p$  für die Fundamentbewehrung ergibt sich aus der Integration der Sohlspannungen und Multiplikation mit der entsprechenden Fundamentbreite (Stelle 1 für eingespannte, Stelle 2 für gelenkig gelagerte Stützen) siehe Bild 4.

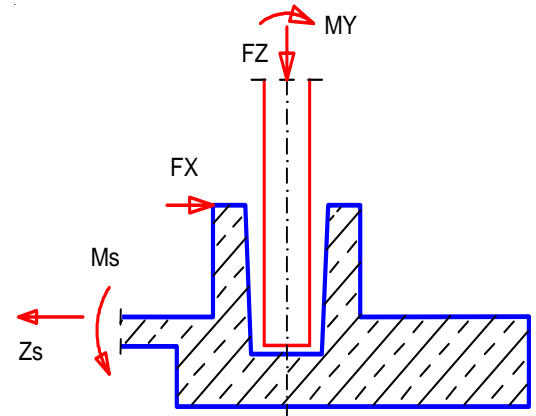


Bild 5 Sohlplattenanschluß

### Sohlplatten:

Biegesteif am Fundament angeschlossene Sohlplatten behindern die Verdrehung des Fundamentes und bewirken eine Verminderung der Lastexzentrizität (siehe Bild 5 und [5]).

Die der Verdrehung des Fundamentes entgegenwirkenden Momente und Zugkräfte am Anschluß der Sohlen ( $M_s$  und  $Z_s$ ) und das Bemessungsmoment für die Fundamentsohle ( $M_p$ ), sowie die resultierenden Lastausmittigkeiten ( $e$ ), werden lastfallweise und für x- und y-Richtung getrennt tabellarisch ausgegeben.

Für jeden vorliegenden Lastfall kann hierbei die Ausmittigkeit wahlweise auf  $b/6$  oder  $b/3$  begrenzt werden (mit oder ohne klaffende Fuge). Bei Überschreitung der zulässigen Ausmittigkeit erfolgt wahlweise eine Korrektur (Vergrößerung) der Fundamentgeometrie oder die Anordnung von Sohlplatten zur Fundament-zentrierung.

Für den Nachweis der Bodenpressung werden die charakteristischen Werte der Einwirkungen (inklusive Fundament- und Bodeneigengewicht) verwendet.

Es werden hierbei die Voraussetzungen nach DIN 1054 (2003-01), Abschnitt 7.7 (aufnehmbarer Sohldruck in einfachen Fällen) zugrunde gelegt.

Wird die zulässige Bodenpressung oder die zulässige Lastausmittigkeit überschritten, werden die erforderlichen Fundamentabmessungen errechnet und als Programmvorschlag im Formular eingetragen.

## Bemessung:

Die Biegebemessung für die Fundamentsohle und falls erforderlich für die Fundamentoberseite erfolgt tabellarisch getrennt für x- und y-Richtung gemäß [6], wobei eine Aufteilung der Bewehrung in je zwei äußere und einen inneren Bewehrungsstreifen vorgenommen wird. Bei gedrungener Geometrie erfolgt eine gleichmäßige Bewehrungsverteilung. Die Einhaltung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung des duktilen Bauteilverhaltens (DIN 1045-1, 5.3.2) kann optional berücksichtigt werden.

Wahlweise kann zusätzlich der Nachweis der Mindestmomente nach DIN 1045-1, 10.5.6 geführt werden und die entsprechende Bewehrung als Zulage eingegeben werden.

Sind biegesteif am Fundament angeschlossene Sohlplatten vorhanden, erfolgt deren Bemessung für die aus der Zentrierung des Fundamentes notwendigen Momente und Zugkräfte.

Die Bemessung des Köchers erfolgt nach [7] und [8]. Für die Ermittlung der horizontalen Bügelbewehrung müssen die Bewehrungsdaten der zugehörigen Stütze (Stabanzahl, Durchmesser und Stahlschwerpunkt) zur Berechnung der relevanten Zugkräfte bekannt sein.

Die erforderliche vertikale Köcherbewehrung (2-schnittige Standbügel) ergibt sich aus einer Biegebemessung der Köcherwände.

Folgende Materialien stehen zur Verfügung: Normalbeton C16/20-C50/60, Leichtbeton LC16/18-LC50/55, Betonstahl 500S (A,B) und 500M (A).

Es ist eine Stabstahl- oder Mattenbewehrung sowie eine Kombination beider Bewehrungsarten möglich (für die Köcherbewehrung steht Stabstahl zur Verfügung).

## Nachweise:

### Standicherheit:

Als Ersatz für den Nachweis der Grundbruchsicherheit ([9] Abschnitt 7.5.2) für den Grenzzustand GZ 1B und für den Grenzzustand GZ 2 (Setzungen, Verdrehungen) wird der einwirkende charakteristische Sohldruck dem aufnehmbaren Sohldruck gegenübergestellt. Werden die in DIN 1054, Abschnitt 7 ("Aufnehmbarer Sohldruck in einfachen Fällen 7.7.1.a-e) zugrundeliegenden Kriterien nicht eingehalten, sind die entsprechenden Nachweise gesondert zu führen.

Nachweis der Kippsicherheit: [9] Abschnitt 7.5.1 (wird immer durchgeführt).

Nachweis der Gleitsicherheit: [9] Abschnitt 7.5.3 (kann optional geführt werden).

Nachweis des Verlustes der Lagesicherheit (Abheben): nach [9] (kann optional geführt werden).

Lagesicherheitsnachweis: nach [3] (kann optional geführt werden).

### Durchstanznachweis:

Der Durchstanznachweis wird für den Bemessungswert der aus der Stütze resultierenden Vertikalkräfte geführt, wenn sich im Fundament ein Durchstanzkegel ausbilden kann:

$$b_{crit} < b$$

$b_{crit}$  kritische Breite

$b$  Fundamentbreite

In diesem Fall erfolgt die Berechnung der Querkrafttragfähigkeit  $v_{Rd,ct}$  des vorhandenen Betonquerschnittes.

Wenn die Querkrafttragfähigkeit höher ist als die im kritischen Schnitt wirkende Querkraft, ist der Nachweis erfüllt.

Andernfalls muß eine Durchstanzbewehrung aus Bügeln oder Schrägstäben angeordnet oder die Fundamenthöhe vergrößert werden.

Bemessung und Bewehrungseingabe für jeden Rundschnitt erfolgen in Tabellenform. Die Ausgabe des Durchstanznachweises ist optional.

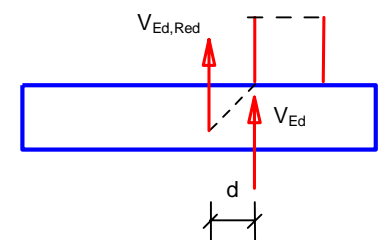
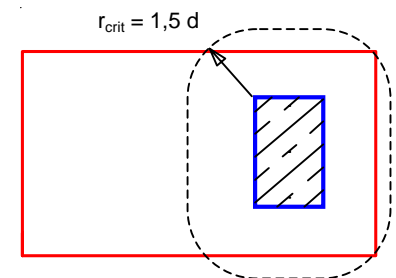


Bild 6 Kräfte für den Querkraftnachweis

### Querkraftnachweis:

Der Querkraftnachweis wird anstelle des Durchstanznachweises geführt, wenn aufgrund der Geometrie der größte Teil der vorhandenen Querkraft in-nerhalb des kritischen Rundschnittes über Druckstreben direkt auf den Baugrund übertragen wird (siehe Bild 6).

Stattdessen stellt sich neben dem Durchstanzkegel in der ausragenden Fundamentplatte eine einachsige Beanspruchung ein, die Platte wird somit für Querkraft nachgewiesen, für  $V_{Ed,red}$  bemessen und mit Bügeln bewehrt.

Der Nachweis der Druckstrebe erfolgt für die Querkraft  $V_{Ed}$  am Stützenrand.

Die Ausgabe des Nachweises ist optional.

### Nachweis der Rissbreite:

Der Nachweis wird nach DIN 1045-1 Abs.11.2.4. tabellarisch für x- und y-Richtung getrennt für die Fundamentsohle geführt. Optional kann bei Nichteinhaltung der zulässigen Rissbreiten eine Anpassung der Daten aus der Bewehrungswahl erfolgen, die zur Einhaltung der zulässigen Werte führt.

## Biegeformen nach DIN 1356-10:

## Biegeformen nach DIN 1356

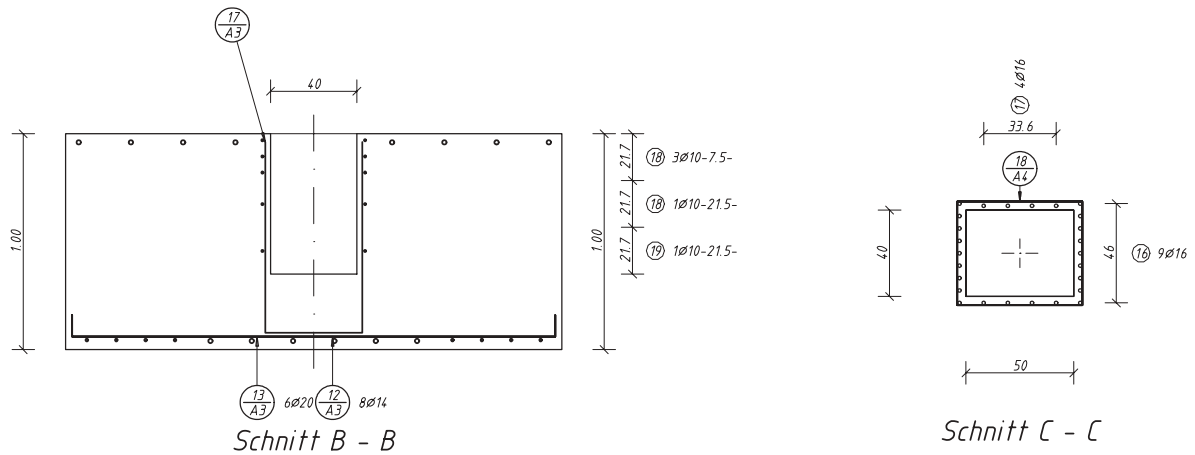
Typ	Form	Typ	Form
A1		A2	
A3		A4	
B1		B2	
B3		B4	
C1		C2	
C3		D1	
D2			
E1	<p>B = Anzahl der Windungen C = Ganghöhe</p>	E2	<p>B = Winkel der Eisen</p>

Index o: Dieser Wert darf 0 werden.

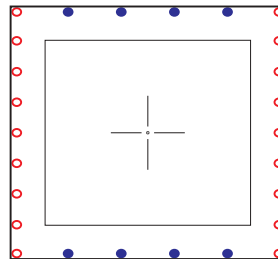
## Bewehrungsführung:

Zur Verdeutlichung der Behrungsführung sind im Folgenden die Biegeformen nach DIN 1356-10 (2/1991) und Beispiele zur Bewehrung eines Block- und eines Köcherfundamentes abgebildet.

### Bewehrungsführung Blockfundament:



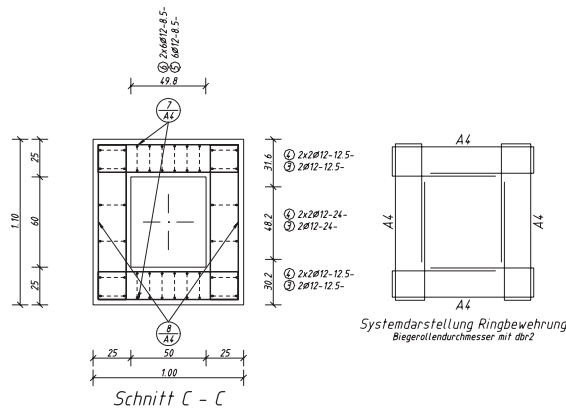
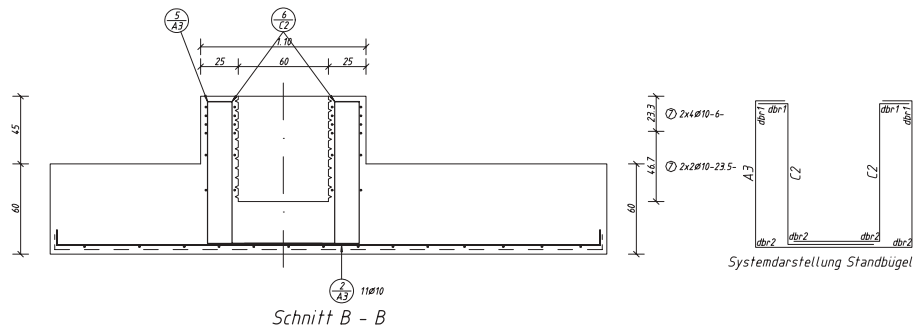
Bei der Auswahl der vertikalen Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügeln sind die Richtungen, wie im folgenden Beispiel definiert:



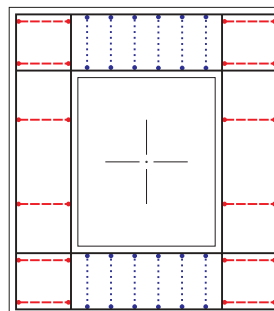
○ in x-Richtung  
● in y-Richtung

Vertikale Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügeln je Richtung			Form A3				
Ri.LF Kombination	MEd [kNm]	d [cm]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
x: 3 P/T Q,F1 sup	530.63	94.5	16.16	4.80	9	16.0	18.10
y: - -	0.00	94.5	0.00	0.00	4	16.0	8.04

**Bewehrungsführung Köcherfundament:**



Bei der Auswahl der vertikalen Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügeln sind die Richtungen, wie im folgenden Beispiel definiert:



----- in x-Richtung  
 ..... in y-Richtung

Vertikale Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügeln je Seite								Form A3/C2
		MED	d	erf.As	min.As	n	ds	vorh.As
Ri.LF Kombination		[kNm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]		[mm]	[cm <sup>2</sup> ]
x: 3	P/T Q,S1 sup	499.50	87.5	13.43	11.37	6	12.0	13.57
y: 1	P/T G sup	168.75	97.5	4.02	11.10	6	12.0	13.57

## Literatur:

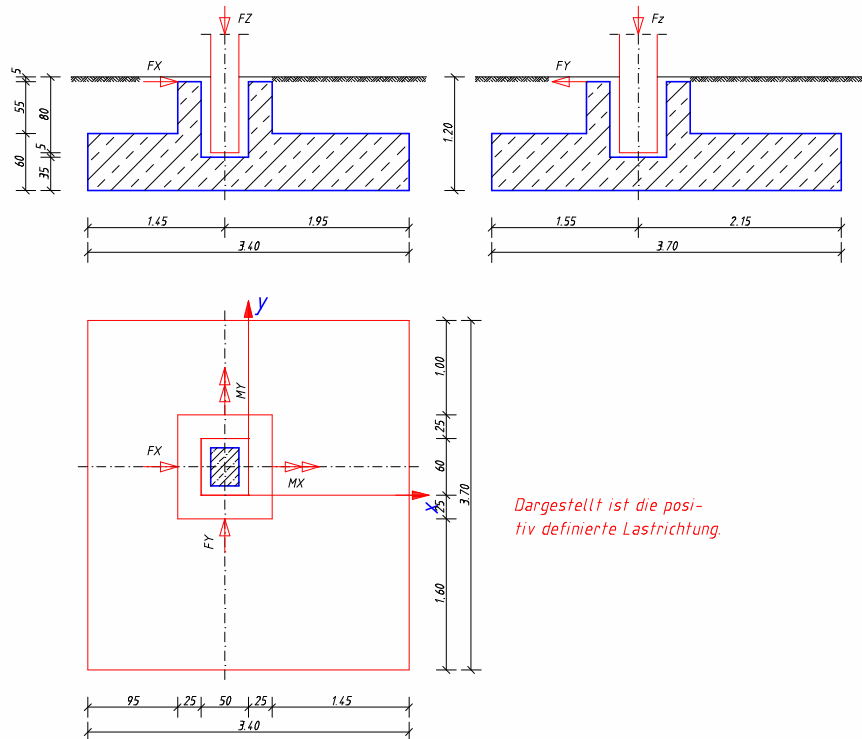
- [1] DIN 1045-1 2001)
- [2] Korrektur zu DIN 1045-1 (Ausgabe Juli 2002)
- [3] DIN 1055 (Ausgabe März 2001)
- [4] Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1 (Band 1: Hochbau)
- [5] Die Bautechnik 5/1969 (Fundamentzentrierung durch Sohlplatten nach J. Kanya)
- [6] Heft 240 (3. Auflage 1991)
- [7] Betonkalender 1982 Teil II Abschnitt 5.3.5
- [8] Heft 411 (1990)
- [9] DIN 1054 (Ausgabe Januar 2005)
- [10] DIN 1356-10 (2/1991)
- [11] DIN 1045-1 2008)



## POS. 148 KÖCHERFUNDAMENT

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

SYSTEM:



Ausführung: Ortbeton (Normalbeton)

Gründungstiefe = 120 cm

Fundamentart: Köcherfundament mit profilierter Innenfläche

Köchergeometrie:

 Nivellierfuge unten  $f = 5.0$  cm, Fugen seitlich  $f_u / f_o = 10.0 / 10.0$  cm

 Köchertiefe innen  $t_k = 80.0$  cm, Köcherwandhöhe außen  $t_{ka} = 55.0$  cm

Köcherwandstärken

 $h_x / h_y = 25.0 / 25.0$  cm

Seitenlängen des Köchers

 $b_{kx} / b_{ky} = 100.0 / 110.0$  cm

 Fundament:  $h / h_{min} = 60.0 / 35.0$  cm,

 Breiten  $b_x / b_y = 340.0 / 370.0$  cm

Stützenabmessungen der Innenstütze: Betonstütze

 $c_x / c_y = 30.0 / 40.0$  cm

Exzentrizität der Stütze:

 $a_x / a_y = -25.0 / 30.0$  cm

Anschluß in x-Richtung biegesteif

in y-Richtung biegesteif

### Geotechnische Daten

Baugrund: nicht bindig

 Bodenwichte:  $\gamma = 18.0$  kN/m<sup>3</sup>, unter Auftrieb  $\gamma_{sub} = 10.0$  kN/m<sup>3</sup>

 Bodenpressung:  $\sigma_{zul} = 0.350$  N/mm<sup>2</sup>, Erhöhung der Kantenpressung um 25%  
 E-Modul (Steifeziffer) :  $E_s = 30.0$  N/mm<sup>2</sup>

### Einwirkungen:

 Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

 Lasten:  $F =$  Einzellast [kN],  $M =$  Moment [kNm]

 $dM =$  Differenz MII - MI [kNm]

### LF 1: Ständige Last

	Last Kat.	Wert,k	Alpha
Eigengewicht	FZ G	202.18	-
Eigengewicht Konstruktion	FZ G	650.00	-
dto.	MY G	250.00	-

LF 1: Ständige Last	Last Kat.	wert,k	Alpha
dto.	MX G	125.00	-
LF 2: Ständige Last & Verkehrslast	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	FZ G	202.18	-
Eigengewicht Konstruktion	FZ G	650.00	-
dto.	MY G	250.00	-
dto.	MX G	125.00	-
Nutzlast Arbeitsfläche	FZ Q,B2	375.00	-
Verkehrslast	FZ Q,1	185.00	-
LF 3: Ständige Last & Schnee	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	FZ G	202.18	-
Eigengewicht Konstruktion	FZ G	650.00	-
dto.	MY G	250.00	-
dto.	MX G	125.00	-
Schneelast	FZ Q,S1	145.00	-
dto.	MY Q,S1	108.00	-
dto.	MX Q,S1	-87.00	-
LF 4: Ständige Last & wind	Last Kat.	wert,k	Alpha
Eigengewicht	FZ G	202.18	-
Eigengewicht Konstruktion	FZ G	650.00	-
dto.	MY G	250.00	-
dto.	MX G	125.00	-
Wind h<=100m über Gelände	FX Q,W	-265.00	-
dto.	FY Q,W	325.00	-

Die Eigengewichte aus Boden- und Fundament wirken zentrisch

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
Q,B2	Büro,Arbeitsflächen: Flure in Krankenhäusern, Hotels, Küchen usw.	0.70	0.50	0.30	1.50	-
Q,S1	Schnee-,Eislasten: Höhe <= NN +1000 m	0.50	0.20	-	1.50	-
Q,W	windlasten	0.60	0.50	-	1.50	-
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten	0.80	0.70	0.50	1.50	-

Alle Nutz- und Verkehrslasten gelten als eine unabhängige Einwirkung (Q,N). Für Q,N werden die jeweils größten Psi-werte angesetzt (DIN 1055-100 A.2(2))

Die Last aus Aufschüttung wird angesetzt in den Lastfällen: 1-4  
 Für die Bemessung wird das Fundament- und Bodeneigengewicht nicht angesetzt  
 Der zusätzliche Nachweis der Kantenpressung wird geführt.  
 Der Lagesicherheitsnachweis nach DIN 1055-100 wird geführt.  
 Mindestmomente (DIN 1045-1 10.5.6) ohne Berücksichtigung Auslegung lfd.Nr.68  
 Beta-wert nach Heft 525 (H.10-7) ermitteln.

### Schnittgrößen:

Char	k1.	M0y	M0x	FZ	ex	ey	max.p	pm	zul.p	
LF	Fuge	[kNm]	[kNm]	[kN]	[cm]	[cm]	-----	[N/mm²]	-----	
1	G	Ja	84.13	-74.04	977.1	8.6	7.6	0.099	0.085	0.438
2	G	Ja	84.13	-74.04	977.1	8.6	7.6	0.099	0.085	0.438
2	Q	Ja	-55.87	-242.04	1537.1	-3.6	15.7	0.161	0.136	0.438
3	G	Ja	84.13	-74.04	977.1	8.6	7.6	0.099	0.085	0.438
3	Q	Ja	155.88	-204.54	1122.1	13.9	18.2	0.137	0.108	0.438
4	G	Ja	84.13	-74.04	977.1	8.6	7.6	0.099	0.085	0.438
4	Q	Ja	-220.62	-447.79	977.1	-22.6	45.8	0.167	0.119	0.438

x-Richtung Design				M0y	FZ	ex	Mf	Ms <sub>l</sub>	Zs <sub>l</sub>	Msr	Zsr	Mp
LF	Kombination			[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
1	P/T	G	sup	113.6	895.7	12.7	113.6	0.0	0.0	0.0	0.0	344.3
2	P/T	Q,N	sup	-96.4	1735.7	-5.6	-96.4	0.0	0.0	0.0	0.0	580.1
4	P/T	Q,W	sup	-343.5	895.7	-38.4	-343.5	0.0	0.0	0.0	0.0	295.9
2	perm	Q	-	14.1	943.5	1.5	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	333.6
4	P/T*	Q,W	inf	-381.4	879.4	-43.4	-381.4	-	-	-	-	-

\*) Lagesicherh.

y-Richtung Design				M0x	FZ	ey	Mf	Mso	Zso	Msu	Zsu	Mp
LF	Kombination			[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
1	P/T	G	sup	-100.0	895.7	11.2	-100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	280.1
2	P/T	Q,N	sup	-352.0	1735.7	20.3	-352.0	0.0	0.0	0.0	0.0	485.9
4	P/T	Q,W	sup	-660.6	895.7	73.8	-660.6	0.0	0.0	0.0	0.0	277.7
2	perm	Q	-	-158.0	943.5	16.8	-158.0	0.0	0.0	0.0	0.0	264.6
4	P/T*	Q,W	inf	-627.3	879.4	71.3	-627.3	-	-	-	-	-

\*) Lagesicherh.

### Gleitsicherheit nach DIN 1054:

 Reibungswinkel: Boden  $\Phi = 35.0$  Grad, Sohle  $\Delta s,k = 35.0$  Grad

Lastfall 4

Gleitwiderstand: vollständige Konsolidierung, Endzustand

 Teilsicherheiten für LF1:  $\Gamma_{G/Q/Gleiten/Erddruck} = 1.35 / 1.50 / 1.10 / 1.40$ 

$$T_d \leq R_{t,d} + E_{p,d} \quad (\text{Ansatz passiver Erddruck} = 50\%)$$

$$629.0 < 622.0 + 21.2 = 643.2 \text{ kN}$$

Der Gleitsicherheitsnachweis ist erfüllt!

### Fundament:

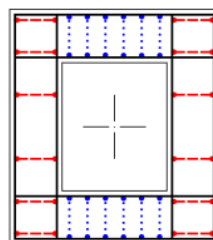
**Baustoffe: Normalbeton C 30/37**
**BSt 500S(A)+BSt 500M(A)**
**Größtkorn des Zuschlags  $d_g = 32.0$  mm**

Expositionsklassenauswahl		mit Betondeckung:		
Ort	Expositionsklassen	c.min [mm]	$\Delta c$ [mm]	gew.c [mm]
oben	: XC2	15	15	35
unten	: XC2	15	15	35

Feuchteklasse: WF Bauteil häufig oder längere Zeit feucht

Erläuterungen: XC2 Nass, selten trocken

### Köcherbemessung: Betongüte der Stütze: C 30/37

 Bewehrungsführung - Vertikale Bewehrung  
(Prinzipkizze)


- - - - in x-Richtung

······ in y-Richtung

Stützenbewehrung Ort	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	max.ds [mm]	Form	l <sub>b</sub> [cm]	l <sub>s</sub> [cm]	d <sub>1</sub> [cm]	Z <sub>s</sub> [kN]
links/rechts oben/unten	15.80	21.98	20.0	A2	23.9	67.4	5.0	687.0
	18.50	21.98	20.0	A2	28.0	75.6	5.0	804.3

Vertikale Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügel je Seite Form A3/C2

Ri.LF Kombination	T <sub>1</sub> [kN]	z [cm]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
x: 1 P/T G sup	309.13	22.5	7.11	7.50	6	14.0	18.47
y: 4 P/T Q,W sup	744.88	31.5	17.13	7.50	6	14.0	18.47

Horizontale Bewehrung mit 2-schnittigen Bügel (je Köcherwand) Biegeform A4

Ri.LF Kombination	Z <sub>s</sub> [kN]	F.hor [kN]	F.vert [kN]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
y: 4 P/T Q,W sup	804.3	975.0	895.7	18.46	7.50	6	10.0	18.85

**Bemessung Fundament x: LF2 P/T Q,N sup y: LF2 P/T Q,N sup**

Moment	M <sub>Ed,u</sub> [kNm]	M <sub>Ed,o</sub> [kNm]	d <sub>1</sub> [cm]	As <sub>1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	d <sub>2</sub> [cm]	As <sub>2</sub> [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]
um x-Achse:	485.90	0.00	5.00	19.73	-	-	20.94
um y-Achse:	580.09	0.00	4.00	23.15	-	-	22.37

**Bewehrung Fundament: mit Berücksichtigung der Mindestbewehrung**

Grundbewehrung aus Matten, Tragstäbe in y-Richtung  
 gewählt unten: 1 Q524 A oben: - -

Bewehrung aus M<sub>Ed,x</sub>, parallel zur y-Achse:

Bereich [%]	[m]	untere Bewehrung				obere Bewehrung			
		erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
20 links	0.00 - 0.72	0.39	1	10.0	0.79	-	-	-	-
60 mitte	0.72 - 2.42	3.66	5	10.0	3.93	-	-	-	-
20 rechts	2.42 - 3.40	-	-	-	-	-	-	-	-

Bewehrung aus M<sub>Ed,y</sub>, parallel zur x-Achse:

Bereich [%]	[m]	untere Bewehrung				obere Bewehrung			
		erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
20 unten	0.00 - 1.07	-	-	-	-	-	-	-	-
60 mitte	1.07 - 2.92	4.20	6	10.0	4.71	-	-	-	-
20 oben	2.92 - 3.70	0.57	1	10.0	0.79	-	-	-	-

**Zulagen zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit, DIN 1045-1, 10.5.6:**

Richtung parallel zur	Bereich [m]	b <sub>m</sub>	minM [kNm]	erf./vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As Rest [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
y-Achse	0.35 - 2.55		477.3	19.50/ 15.87	3.63	5	10.0	3.93
x-Achse	1.00 - 3.30		499.0	20.01/ 17.14	2.87	5	10.0	3.93

**Durchstanznachweis:**

für den kritischen Rundschnitt (LF2 P/T Q,N sup), Beta = 1.16

$r_{crit} = 55.5 \text{ cm}$  (für 1.0d)     $U_{crit} = 492.2 \text{ cm}$      $A_{crit} = 43986.9 \text{ cm}^2$   
 $b_{crit,x} = l_{cx} + 2 * r_{crit} = 100.0 + 55.5 + 55.5 = 211.0 \text{ cm} < b_x = 340.0 \text{ cm}$   
 $b_{crit,y} = l_{cy} + 2 * r_{crit} = 110.0 + 55.5 + 55.5 = 221.0 \text{ cm} < b_y = 370.0 \text{ cm}$   
 Der Durchstanznachweis ist für diesen Fall durchzuführen!

aufzunehmende Querkraft:

$$V_{Ed} = V_{Ed-vorh.} \cdot \sigma_{yk} \cdot 1.0 \cdot A_{crit} = 1735.7 - 0.0138 \cdot 1.0 \cdot 43986.9 = 1128.8 \text{ kN}$$

$$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / U_{crit} = 0.2652 \text{ MN/m} < v_{Rd,ct} = 0.4049 \text{ MN/m}$$

Es ist keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

### Rissnachweis für Lastbeanspruchung ( nach 28 Tagen )

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	Md [kNm/m]	Nd [kN/m]	Dsm [mm]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
Fun. y-Ri. unten	77.81	0.0	10.0	-	7.78	0.12	< 0.30
Fun. x-Ri. unten	90.17	0.0	10.0	-	7.79	0.15	< 0.30

### Konstruktive Hinweise:

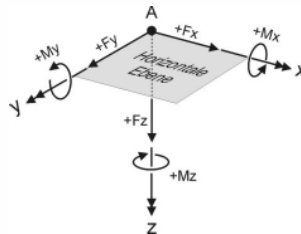
Fundamentbewehrung: Matten als Biegeform A3 (Stab mit Aufbiegung)

Stabstahl Biegeform A3 (Stab mit Aufbiegung)

Alle Stäbe der Biegezugbewehrung werden bis zu den Plattenrändern geführt und dort mit Winkelhaken verankert (lHaken = 5ds + dBr/2 + ds).

### Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



LF	Lager	Kraft	G	Q,1	Summe,k
1	1	Fz	977.10	-	-
		Mx	-74.04	-	-
		My	84.13	-	-
2	1	Fz	977.10	560.00	1537.1
		Mx	-74.04	-168.00	-242.04
		My	84.13	-140.00	-55.87
3	1	Fz	977.10	145.00	1122.1
		Mx	-74.04	-130.50	-204.54
		My	84.13	71.75	155.88
4	1	Fz	977.10	-	-
		Mx	-74.04	-373.75	-447.79
		My	84.13	-304.75	-220.62

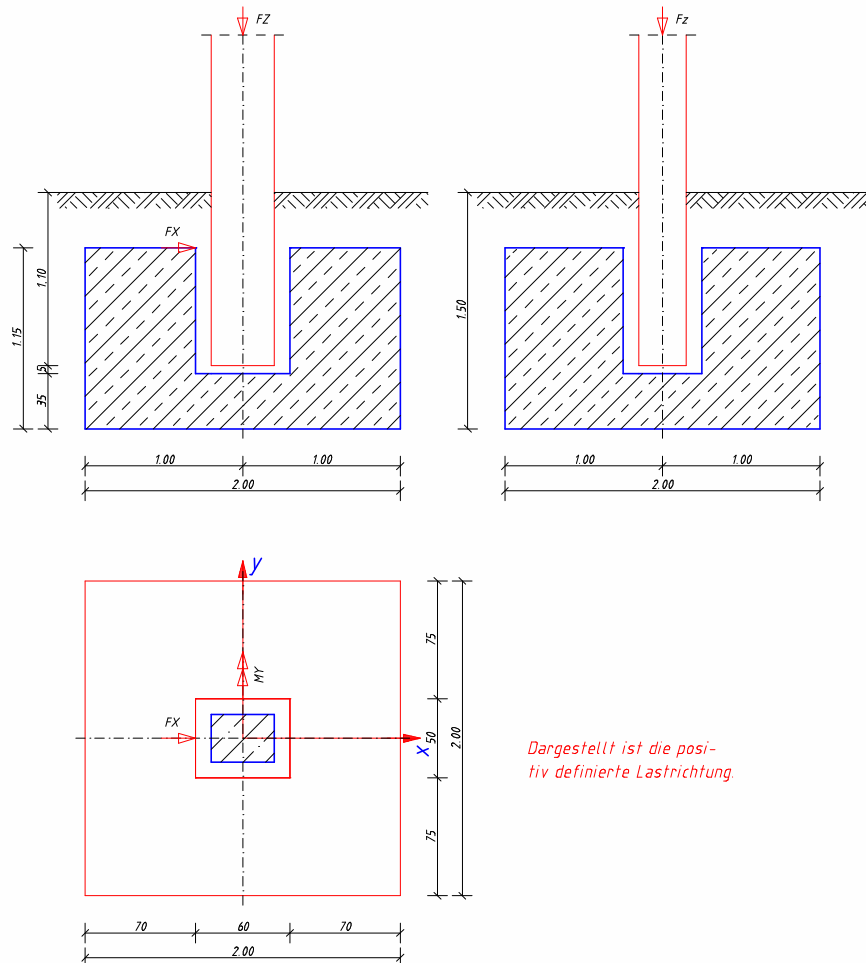
## POS. 149 BLOCKFUNDAMENT

Grundlagen: DIN 1045-1:2008-08, DIN 1055-100:2001-03

Daten aus Stützenposition: 150 STAHLBETONSTÜTZE

042K

SYSTEM:



Ausführung: Ortbeton (Normalbeton)

Gründungstiefe = 150 cm

Fundamentart: Blockfundament mit profilierten Innenfläche

Köchergeometrie:

 Nivellierfuge unten  $f = 5.0$  cm, Fugen seitlich  $f_u / f_o = 10.0 / 10.0$  cm  
 Köchertiefe innen  $t_k = 80.0$  cm, Köcherwandhöhe außen  $t_{ka} = -$  cm

 Fundament:  $h / h_{min} = 115.0 / 35.0$  cm, Breiten  $b_x / b_y = 200.0 / 200.0$  cm

 Stützenabmessungen der Innenstütze: Betonstütze  $c_x / c_y = 40.0 / 30.0$  cm

 Exzentrizität der Stütze:  $a_x / a_y = 0.0 / 0.0$  cm

Anschluß in x-Richtung biegesteif in y-Richtung biegesteif

 Sohlplatte  $h_s = 25.0$  cm

 x-Richtung links  $l = 3.0$  m, abliegendes Ende

 y-Richtung oben  $l = 3.0$  m, abliegendes Ende

### Geotechnische Daten

Baugrund: Sand, locker, rund

 Bodenwichte:  $\gamma = 18.0$  kN/m<sup>3</sup>, unter Auftrieb  $\gamma_{\text{sub}} = 10.0$  kN/m<sup>3</sup>

 Bodenpressung:  $\sigma_{\text{zul}} = 0.350$  N/mm<sup>2</sup>, Erhöhung der Kantenpressung um 25%  
 E-Modul (Steifesziffer) :  $E_s = 35.0$  N/mm<sup>2</sup>

**Einwirkungen:**

Das Bauteileigengewicht wird mit einer wichte von 25.0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.  
 Lasten: F = Einzellast [kN], M = Moment [kNm]  
 dM= Differenz MII - MI [kNm]

Einwirkungen	Last Kat.	Wert,k	Alpha
Eigengewicht	FZ G	115.00	-

Kate- gorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00

Für die Bemessung wird das Fundament- und Bodeneigengewicht nicht angesetzt  
 Die Standsicherheitsnachweise werden mit dMX/dMY Th.II geführt.  
 Der Nachweis der Bodenpressung wird ohne dMX/dMY Th.II geführt.  
 Der zusätzliche Nachweis der Kantenpressung wird geführt.  
 Der Lagesicherheitsnachweis nach DIN 1055-100 wird geführt.  
 Mindestmomente (DIN 1045-1 10.5.6) ohne Berücksichtigung Auslegung lfd.Nr.68  
 Beta-wert nach Heft 525 (H.10-7) ermitteln.  
 Ansatz der zus. Eigenlasten für Lastfälle: 1-4

**Einwirkungen aus Datenübernahme**

LF	Kombination	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	MXI [kNm]	MXII [kNm]	MYI [kNm]	MYII [kNm]
1	char G	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.3
2	char G	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.3
2	char Q	0.0	0.0	634.0	0.0	0.0	200.0	210.5
3	char G	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	213.9
3	char Q	50.0	0.0	509.0	0.0	0.0	350.0	368.6
4	char G	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.3
4	char Q	35.0	0.0	259.0	0.0	0.0	305.0	310.8
1	P/T G sup	0.0	0.0	687.2	0.0	0.0	270.0	281.1
2	P/T G sup	0.0	0.0	687.2	0.0	0.0	270.0	281.2
2	P/T Q,S2 sup	0.0	0.0	874.7	0.0	0.0	270.0	284.5
3	P/T G sup	0.0	0.0	687.2	0.0	0.0	270.0	286.4
3	P/T Q,F1 sup	75.0	0.0	687.2	0.0	0.0	495.0	530.6
4	P/T G sup	0.0	0.0	687.2	0.0	0.0	270.0	281.1
4	P/T Q,W sup	52.5	0.0	312.2	0.0	0.0	427.5	438.2
1	P/T G inf	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.1
2	P/T G inf	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.2
3	P/T G inf	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	212.0
3	P/T Q,F1 inf	75.0	0.0	509.0	0.0	0.0	425.0	451.6
4	P/T G inf	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.1
4	P/T Q,W inf	52.5	0.0	134.0	0.0	0.0	357.5	362.2
1	perm G -	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.0
2	perm Q -	0.0	0.0	534.0	0.0	0.0	200.0	208.5
3	perm Q -	30.0	0.0	509.0	0.0	0.0	290.0	305.1
4	perm Q -	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0	200.0	208.0
1	P/T* G sup	0.0	0.0	559.9	0.0	0.0	220.0	229.4
2	P/T* G sup	0.0	0.0	559.9	0.0	0.0	220.0	229.4
2	P/T* Q,S2 sup	0.0	0.0	747.4	0.0	0.0	220.0	232.8
3	P/T* G sup	0.0	0.0	559.9	0.0	0.0	220.0	235.6
3	P/T* Q,F1 sup	75.0	0.0	559.9	0.0	0.0	445.0	472.7
4	P/T* G sup	0.0	0.0	559.9	0.0	0.0	220.0	229.4
4	P/T* Q,W sup	52.5	0.0	184.9	0.0	0.0	377.5	383.1
1	P/T* G inf	0.0	0.0	458.1	0.0	0.0	180.0	187.6
2	P/T* G inf	0.0	0.0	458.1	0.0	0.0	180.0	187.6
3	P/T* G inf	0.0	0.0	458.1	0.0	0.0	180.0	192.7
3	P/T* Q,F1 inf	75.0	0.0	458.1	0.0	0.0	405.0	427.4
4	P/T* G inf	0.0	0.0	458.1	0.0	0.0	180.0	187.6
4	P/T* Q,W inf	52.5	0.0	83.1	0.0	0.0	337.5	339.9

Fundamenteigengewicht = 115.0 [kN], Bodeneigengewicht = 0.0 [kN] (char)

**Schnittgrößen:**

Char	kl.	M0y	M0x	FZ	ex	ey	max.p	pm	zul.p	
LF	Fuge	[kNm]	[kNm]	[kN]	[cm]	[cm]	-----	[N/mm <sup>2</sup> ]	-----	
1	G	Ja	200.00	0.00	624.0	9.1	0.0	0.199	0.172	0.438
1	G	Ja	208.34	0.00	624.0	9.5	0.0	-	-	-
2	G	Ja	200.00	0.00	624.0	9.1	0.0	0.199	0.172	0.438
2	Q	Ja	200.00	0.00	749.0	7.6	0.0	0.230	0.203	0.438
2	G	Ja	208.34	0.00	624.0	9.5	0.0	-	-	-
2	Q	Ja	210.49	0.00	749.0	8.0	0.0	-	-	-
3	G	Ja	200.00	0.00	624.0	9.1	0.0	0.199	0.172	0.438
3	Q	Ja	407.50	0.00	624.0	18.6	0.0	0.243	0.192	0.438
3	G	Ja	213.90	0.00	624.0	9.7	0.0	-	-	-
3	Q	Ja	426.14	0.00	624.0	19.4	0.0	-	-	-
4	G	Ja	200.00	0.00	624.0	9.1	0.0	0.199	0.172	0.438
4	Q	Ja	345.25	0.00	374.0	26.3	0.0	0.167	0.127	0.438
4	G	Ja	208.34	0.00	624.0	9.5	0.0	-	-	-
4	Q	Ja	351.04	0.00	374.0	26.7	0.0	-	-	-

x-Richtung Design	M0y	FZ	ex	Mf	Ms]	Zs]	Msr	Zsr	Mp	
LF Kombination	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	
1	P/T G sup	281.1	687.2	11.6	79.9	-118.4	80.8	0.0	0.0	138.1
3	P/T Q,F1 sup	616.8	687.2	25.5	175.4	-259.7	177.3	0.0	0.0	171.7
2	perm G -	208.5	534.0	11.1	59.3	-87.8	59.9	0.0	0.0	106.3
3	perm G -	339.6	509.0	19.0	96.6	-143.0	97.6	0.0	0.0	115.4
4	P/T* Q,W inf	400.3	186.6	63.1	117.7	-	-	-	-	-

\*) Lagesicherh.

y-Richtung Design	M0x	FZ	ey	Mf	Mso	Zso	Msu	Zsu	Mp
LF Kombination	[kNm]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
1	P/T G sup	0.0	687.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.8
3	P/T Q,F1 sup	0.0	687.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	143.1
2	perm G -	0.0	534.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.9
3	perm G -	0.0	509.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.4
4	P/T* Q,W inf	0.0	186.6	0.0	0.0	-	-	-	-

\*) Lagesicherh.

**Fundament:**

<b>Baustoffe: Normalbeton c 20/25</b>	<b>BSt 500S(A)</b>
<b>Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm</b>	

Expositionsclassenauswahl	mit Betondeckung:			
Ort	Expositionsclassen	c.min [mm]	delta.c [mm]	gew.c [mm]
oben :	XC2	20	15	35
unten :	XC2	20	15	35

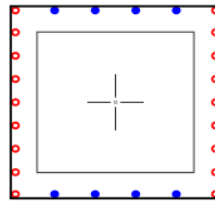
 Feuchteklasse: WF Bauteil häufig oder längere zeit feucht  
 Erläuterungen: XC2 Nass, selten trocken

**Sohlplatte:**

<b>Baustoffe: Normalbeton c 20/25</b>	<b>BSt 500S(A)</b>
<b>Größtkorn des Zuschlags dg = 32.0 mm</b>	
Betondeckung oben = 30 mm, unten= 30 mm.	



**Köcherbemessung: Betongüte der Stütze: C 40/50**

 Bewehrungsführung - Vertikale Bewehrung  
(Prinzipskizze)

 ◦ in x-Richtung  
• in y-Richtung

Stützenbewehrung Ort	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	max.ds [mm]	Form	l <sub>b</sub> [cm]	l <sub>s</sub> [cm]	d <sub>1</sub> [cm]	Z <sub>s</sub> [kN]
links/rechts	13.89	14.73	25.0	A2	32.4	72.8	4.5	603.9
oben/unten	0.10	9.82	25.0	A1	29.5	45.5	4.5	4.3

Vertikale Bewehrung mit 2-schnittigen Standbügel je Richtung								Form A3
Ri.LF Kombination	Med [kNm]	d [cm]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	
x: 3 P/T Q,F1 sup	530.55	109.0	11.08	-	10	12.0	11.31	
y: 1 P/T G sup	0.00	109.0	0.00	-	10	8.0	5.03	

Horizontale Bewehrung mit 2-schnittigen Bügel								Biegeform A4
Ri.LF Kombination	To [kN]	Tu [kN]	T.ges [kN]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
x: 3 P/T Q,F1 sup	885.8	810.8	1696.7	39.02	-	13	14.0	40.02

Die horizontale Bewehrung ist im Verhältnis der Kräfte Tu und To im oberen und unteren Bereich der Köcherwände zu verteilen.

**Bemessung Fundament x: LF2 P/T Q,S2 sup y: LF3 P/T Q,F1 sup**

Moment	ME <sub>d,u</sub> [kNm]	ME <sub>d,o</sub> [kNm]	d <sub>1</sub> [cm]	As <sub>1</sub> [cm <sup>2</sup> ]	d <sub>2</sub> [cm]	As <sub>2</sub> [cm <sup>2</sup> ]	min.As [cm <sup>2</sup> ]
um x-Achse:	166.75	0.00	5.00	3.35	-	-	17.25
um y-Achse:	171.68	0.00	4.00	3.42	-	-	17.09

**Bemessung Sohlplatte:**

Ort	ME <sub>d</sub> [kNm/m]	NE <sub>d</sub> [kN/m]	d <sub>1</sub> [cm]	As <sub>1</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	d <sub>2</sub> [cm]	As <sub>2</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]
xl. oben	129.84	88.64	4.00	17.59	-	-	1.80

**Bewehrung Fundament: ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung**

 Bewehrung aus ME<sub>d,x</sub>, parallel zur y-Achse:

Bereich [%]	[m]	untere Bewehrung				obere Bewehrung			
		erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
18 links	0.00 - 0.50	0.61	1	10.0	0.79	-	-	-	-
64 mitte	0.50 - 1.50	2.15	4	10.0	3.14	-	-	-	-
18 rechts	1.50 - 2.00	0.61	1	10.0	0.79	-	-	-	-

 Bewehrung aus ME<sub>d,y</sub>, parallel zur x-Achse:

Bereich [%]	[m]	untere Bewehrung				obere Bewehrung			
		erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As [cm <sup>2</sup> ]	n	ds [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
18 unten	0.00 - 0.50	0.62	1	10.0	0.79	-	-	-	-
64 mitte	0.50 - 1.50	2.19	4	10.0	3.14	-	-	-	-
18 oben	1.50 - 2.00	0.62	1	10.0	0.79	-	-	-	-

**Zulagen zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit, DIN 1045-1, 10.5.6:**

Richtung parallel zur	Bereich $b_m$ [m]	$\min M$ [kNm]	erf./vorh.As [cm <sup>2</sup> ]	erf.As Rest [cm <sup>2</sup> ]	n	$d_s$ [mm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> ]
y-Achse	0.00 - 2.00	874.7	17.79/ 4.72	13.07	17	10.0	13.35
x-Achse	0.00 - 2.00	874.7	17.62/ 4.72	12.90	17	10.0	13.35

**Bewehrung Sohlplatte:**

Ort	Längsbewehrung			- Querbewehrung -		
	$d_s$ [mm]	s [cm]	n Matte erf/vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	$d_s$ [mm]	s [cm]	vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]
xl. oben	20.0/17.5	-x-	17.59/ 17.95	-	-	-

Die ermittelte Bewehrung für die biegesteif an das Fundament angeschlossenen Sohlplatten dienen der Sicherstellung der Fundamentzentrierung; ggf. können für die Sohle andere Bemessungswerte maßgebend sein, die in der statischen Berechnung für die Sohlplatten gesondert nachzuweisen sind.

**Durchstanznachweis:**

für den kritischen Rundschnitt (LF3 P/T Q,F1 sup),  $\beta = 3.12$

$r_{crit} = 110.5$  cm (für 1.0d)     $U_{crit} = 0.0$  cm     $A_{crit} = 40000.0$  cm<sup>2</sup>  
 $b_{crit,x} = l_{cx} + 2 * r_{crit} = 40.0 + 80.0 + 80.0 = 200.0$  cm =  $b_x = 200.0$  cm  
 $b_{crit,y} = l_{cy} + 2 * r_{crit} = 30.0 + 85.0 + 85.0 = 200.0$  cm =  $b_y = 200.0$  cm  
 Der Durchstanznachweis muss für diesen Fall nicht geführt werden.

**Rissnachweis für Lastbeanspruchung ( nach 28 Tagen )**

Nachweis der vorh. Rissbreite vorh.wk 11.2.4

Bezeichnung	$M_d$ [kNm/m]	$N_d$ [kN/m]	$D_{sm}$ [mm]	min.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.As [cm <sup>2</sup> /m]	vorh.wk [mm]	zul.wk [mm]
Fun. y-Ri. unten	51.44	0.0	10.0	-	9.04	0.01	< 0.30
Fun. x-Ri. unten	57.72	0.0	10.0	-	9.04	0.02	< 0.30
xl. oben	71.49	48.8	20.0	-	17.95	0.27	< 0.30

**Konstruktive Hinweise:**

Fundamentbewehrung: Matten als Biegeform -  
 Stabstahl Biegeform A3 (Stab mit Aufbiegung)

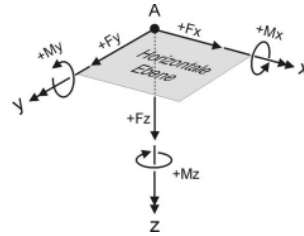
Alle Stäbe der Biegezugbewehrung werden bis zu den Plattenrändern geführt und dort mit Winkelhaken verankert ( $l_{Haken} = 5d_s + d_{Br}/2 + d_s$ ).

**Anschlussbewehrung:**

Für Bauteil	$d_s$ [mm]	s [cm]	erfAs [cm <sup>2</sup> /m]	vorhAs [cm <sup>2</sup> /m]	Biege- form	VB [-]	Beanspr. [-]	$l_s$ [cm]
Sohlplatte xl. oben	20.0	17.5	17.59	17.95	A1	2	Zug	262.0

**Weiterleitung der Einwirkungen (charakt.):**

Die Kraftartrichtungen sind auf das globale Koordinatensystem bezogen. Dabei sind die Beträge der Kraftarten F in [kN] und M in [kNm].



LF	Lager	Kraft	G	Q,1	Summe, k
1	1	Fz	624.00	-	-
		My	208.34	-	-
2	1	Fz	624.00	125.00	749.00
		My	208.34	2.15	210.49
3	1	Fz	624.00	-	-
		My	213.90	212.24	426.14
4	1	Fz	624.00	-250.00	374.00
		My	208.34	142.70	351.04