



NLStBV
Wir in Niedersachsen:
mobil, regional, sicher!

Aufmass-/Standortblatt

Auftraggeber :

Auftrag : ENB-Stolzenau

Auftragsnummer :

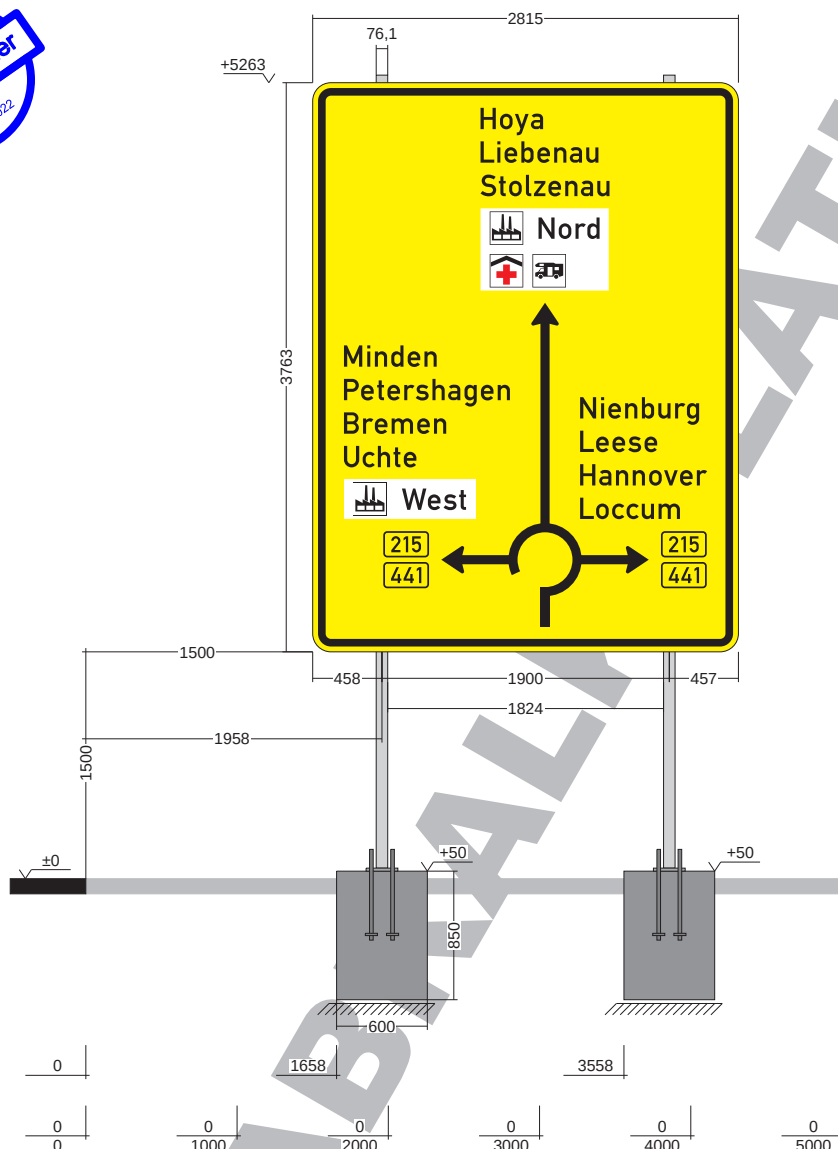
Standort-
angaben

K63_10_1759

Position

XXX-XXX

Strasse



Seitenabstand
1500 mm

Bodenfreiheit
1500 mm

Gesamthöhe
3763 mm

Gesamtbreite
2815 mm

Gesamtfläche
10,59 m²
davon Schildfläche
10,59 m²

Schildtiefe
60 mm

Folie
Typ 2

Randprofil
AL-FORM III

Windlast
1,50 kN/m²

Teilsicherheitsbeiwerte
PAF 1, DIN EN 12899

Maßstab
1 : 50

Aufsteller / Mast

Typ

Gabelständer GS 750x76 PSA

Mastlängen

5263 / 5263 mm

Fundamente

FB (mm)

FH (mm)

FL (mm)

Haupt-
körper

Gesamt (m³)

600

850

2750

1,403

AB (mm)

AH (mm)

AL (mm)

Aufsatz

0,000

0

0

0

2,805

Fußplatte : FP 20 x 210 x 210

Ankerstab mit Druckplatte: 8 x M24 x 600 - 4.6/tZn / 80x15
Ankerabstand: 140 x 750

Bewehrung : 2 x 4 - Ø 10 mm / L=2600 mm

Bügel : 14 Bügel - Ø 10mm

Betonfestigkeitsklasse : C30/37

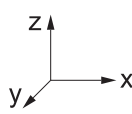
Erstellt:

Datum

Name

Achtung : Beim Aushub der Fundamente auf Versorgungsleitungen achten !

Gesamthöhe	GH = 3763 mm	Windlast	w = 1,50 kN/m ²
Gesamtbreite	GB = 2815 mm	Eigenlast VZ	g = 0,20 kN/m ²
Gesamtfläche	AG = 10,59 m ²	Aufstellung neben der Fahrbahn	
davon Schildfläche	AS = 10,59 m ²		
Bodenfreiheit	BF = 1500 mm	Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_Q = 1,35$
Anzahl Gabelständer	AGS = 2	PAF 1, DIN EN 12899	$\gamma_G = 1,20$
OK Fundamente	OKF = 50 / 50 mm		$\gamma_{M0} = 1,05$
Schildüberstand links	SUL = 458 mm		$\gamma_{M1} = 1,10$
Schildüberstand rechts	SUR = 457 mm		$\gamma_{M2} = 1,25$
Systemabstände der GS	S = 1900 mm		$\gamma_{Re} = 1,40$
Rohrüberstand am Fußpunkt	AFG = 100 mm		$\gamma_{Rh} = 1,10$
Rohrüberstand am Kopf	AKG = 350 mm		$\gamma_{Gdst} = 1,10$
Es wird nur der maximal belastete Gabelständer mit den zugeordneten effektiven Schildflächen nachgewiesen.			$\gamma_{Gstb} = 0,90$
eff. Schildhöhe	HS = 3763 mm		
eff. Schildbreite	BS = 1408 mm		
eff. Schildfläche	AS _{eff} = 5,30 m ²		
Lastangriffshöhe	LA = 3331 mm		



F_y	=	8,12 kN	$M_{x(GS)}$	=	27,20 kNm
$F_{y,d} = \gamma_Q * F_y$	=	10,96 kN	$M_{x,d(GS)} = \gamma_Q * M_x$	=	36,72 kNm
$F_z' = g * AS_{eff}$	=	1,06 kN	$M_{x,d (AFG)} = F_{y,d} * AFG / 2$	=	0,55 kNm

AUFSTELLVORRICHTUNG

Gabelständer GS 750x76 PSA (EN 10219 / feuerverzinkt)

Länge	L _{AV} = 5263 mm	Trägheitsmoment	I _{GS} = 18846,00 * 10 ⁴ mm ⁴
Einheitsgewicht	m = 18,0 kg/m		
Eigenlast	F _z = 0,94 kN		

Gurtrohr 76,10 mm x 2,90 mm

Diagonalrohr 33,70 mm x 2,90 mm

Spreizung des Gabelständers SGS = 750 mm

Abstand der Horizontalstäbe HSA = 1000 mm

Tragfähigkeitsnachweis hinterer Gurtstab

Einflußbreiten	EB = 1408 / 1407 mm
Länge hinterer Gurtstab	LG = 3863 / 3863 mm
Lastangriffshöhe	LA = 3331 / 3332 mm
Belastung	$F_y = 8,12 / 8,11$ kN
	$M_x = 27,20 / 27,17$ kNm/m
	$N_{(x),d} = 48,96 / 48,91$ kN

Nachweislänge NL = LG = 3863 / 3863 mm

passiv sicher nach ARS 02/2022
Ausklüpfung beidseitig

$$N_{R,d} = 75,39 / 75,39 \text{ kN}$$

$$N_{(x),d} / N_{R,d} = 0,65 / 0,65 \leq 1$$

Stabilitätsnachweis - Diagonalstab

Neigung Diagonalstab	$\alpha = 36,9^\circ$
	$N_{D,d} = 18,27$ kN
Knicklänge	L _{crD} = 0,75 * SL = 938 mm
Abminderungsfaktor	$\chi = 0,59$
Knickspannungslinie: C (DIN EN 1993)	
$N_{D,d} / (\chi * N_{pl,d}) = 0,51 \leq 1,0$	

Gestaltsfestigkeitsnachweis - Diagonalstab

$$N_{1.1.Rd} = 76,02 \text{ kN Durchstanzen}$$

$$N_{1.2.Rd} = 32,89 \text{ kN Flanschversagen des Gurtstabes}$$

$$N_{D,d} / \min(N_{1.1.Rd}, N_{1.2.Rd}) = 0,56 \leq 1,0$$

VERFORMUNG

Es werden die temporären Verformungen unter Annahme eines eingespannten Kragträgers ermittelt.

Reduktionsfaktor $k_r = 0,56$ DIN EN 12899 Abschnitt 5.4.1

Momente an der Einspannstelle $M_{x/r} = k_r * M_x = 15,23 / 15,22 \text{ kNm}$

Verformung $f = M_{x1/r} * L^2 / (3 * E * I_{GS}) = 3,5 / 3,5 \leq 130,3 / 130,3 \text{ mm (TDB 4)}$

VERANKERUNG

M24 x 600 - 4.6/tZn(Fußplatte FP 20 x 210 x 210)

Ankeranzahl in X-Richtung $N_X = 2$

Ankerabstand in X-Richtung $AAX = 140 \text{ mm}$

Ankeranzahl in Y-Richtung $N_Y = 2$

Ankerabstand in Y-Richtung $AAY = 750 \text{ mm}$

kein Montageabstand

$F_{t,Ed} = 29,82 \text{ kN}$

$F_{v,Ed} = 5,48 \text{ kN}$

$F_{t,Rd} = 101,66 \text{ kN (Festigkeitsklasse 4.6)}$

$F_{v,Rd} = 67,80 \text{ kN}$

Zug $F_{t,Ed} / F_{t,Rd} = 0,29 \leq 1,0$

Betonausbruchkegel $2 * F_{t,Ed} / N_{Rd,c} = 0,86 \leq 1,0$

Abscheren $F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,08 \leq 1,0$

Interaktion Zug und Abscheren $F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1,4 * F_{t,Rd}) = 0,29 \leq 1,0$

Anker mit Druckplatte (siehe Regelberechnung)

Gewindeabmessung $M / d_s = 24 \text{ mm}$

erforderliche Breite Druckplatte - erf_DD = 36,3 mm $\leq 36 \text{ mm}$

Eine aufgeschraubte Mutter ist ausreichend zur Rückverankerung

FUNDAMENT

Betonfestigkeitsklasse C30/37

Aufsatz Höhe AH = 0 mm

$F_z''' = 25,0 \text{ kN/m}^3 * AH * AB * AL$

Breite AB = 0 mm

$F_z'''' = 0,00 \text{ kN}$

Länge AL = 0 mm

Fundament Höhe FH = 850 mm

$F_z'''' = 25,0 \text{ kN/m}^3 * FH * FB * FL$

Breite FB = 600 mm

$F_z'''' = 35,06 \text{ kN}$

Länge FL = 2750 mm

Gesamthöhe GH = AH + FH

$\Sigma F_z = F_z' + F_z'' + F_z''' + F_z'''' = 37,07 \text{ kN}$

GH = 850 mm

$M_{x(UKF)Q} = 33,53 \text{ kNm}$

Gesamtvolumen V = 1,40 m³

$M_{x(UKF)G} = 0,00 \text{ kNm}$

Kippnachweis (EQU)

$$M_{Gx, stb, d} = \gamma_{Gstb} * \Sigma F_z * FL/2 = 45,87 \text{ kNm}$$

$$M_{QGx, dst, d} = \gamma_Q * M_{x(UKF)Q} + \gamma_{Gdst} * M_{x(UKF)G} = 45,27 \text{ kNm}$$

$$M_{QGx, dst, d} / M_{Gx, stb, d} = 0,99 \leq 1,0$$

Gleitsicherheit (GEO-2)

$$\delta_{sk} = 27,50^\circ \quad \gamma_{Rh} = 1,10$$

$$R_{td} = \Sigma F_z * \tan(\delta_{sk}) / \gamma_{Rh} = 17,54 \text{ kN} \quad T_d = \max. F_{yd} = 10,96 \text{ kN}$$

$$T_d / R_{td} = 0,62 \leq 1,00$$

BODENPRESSUNG

$$\text{Effektive Fläche } A_{eff} = (FL - 2 * e_y) * (FB - 2 * e_x) = 0,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Bodenpressung } \sigma_{Rd} = F_{zd} / A_{eff} = 78,8 \text{ kN/m}^2 \leq 100 \text{ kN/m}^2$$

Die Tragfähigkeit des Baugrundes ist bei Aushub der Baugrube zu überprüfen.

BEWEHRUNG

Anzahl Bewehrungen	n = 2 x 4	
Durchmesser	Ø 10 mm	Länge L _{BW} = 2600 mm
	$M_{S,d} = \gamma_Q * M_{x(UKF)Q} + \gamma_G * M_{x(UKF)G} = 45,27 \text{ kNm}$	
Teilsicherheitsbeiwert Betonstahl	$\gamma_s = 1,15$	
Statische Nutzhöhe	d = 775 mm	
	$f_{y,k(S)} = 500 \text{ N/mm}^2$	$\zeta = 0,90$
erf. A_s = $\gamma_s * M_{S,d} / (\zeta * d * f_{y,k(S)}) = 149,28 \text{ mm}^2$ ≤ vorh. A_s = 314,16 mm²		
(oder gleichwertige Mattenbewehrung)		

Statikelement Gabelständer

Die Berechnung der Gabelständer wird entsprechend DIN EN 1993 durchgeführt. Wobei die folgenden Nachweise geführt werden:

Tragfähigkeitsnachweis Gabelständers
Stabilitätsnachweis des max. belasteten Diagonalstabes
Verformungsnachweis

Die Nachweise werden unter der Voraussetzung geführt, dass mind. zwei Gabelständer angeordnet werden. Die Aufstellung nur eines Gabelständers als Tragkonstruktion ist aus Gründen der Tragsicherheit und der Verformung nicht vorgesehen.

Als Werkstoff wird S 235 nach EN 10 025 eingesetzt.

Der Anschluß der Horizontal- und Diagonalstäbe ist als Vollanschluß (mit Sattel oder gerade) auszuführen, wird der Anschluß gequetscht so ist aus statischen Gründen nur eine Quetschung in Querrichtung möglich.

Zur Ermittlung der Ankerzugkräfte werden die Systemabstände / Spreizung des Gabelständers als Hebelarm angesetzt.

Der Nachweis für die Anschlußschweißnaht Gurtrohr / Fußplatte kann, bei Einhaltung der Parameter Schweißnahtdicke = Wandstärke -, entsprechend EN 1993-1-8 entfallen. Die Schweißnaht kann, entsprechend den fertigungs-technischen Gegebenheiten als HV-, Y- oder Kehlnaht ausgeführt werden.

Der Nachweis für die Biegebelastung des oberen Gurtstabüberstandes und der Fußplatte wird als Regelberechnung geführt.

Der Nachweis des Diagonalstabes erfolgt entsprechend DIN EN 1993, wobei nach D. Dutta u. a., Knick- und Beulverhalten von Hohlprofilen, eine reduzierte Knicklänge $0,75 \cdot \text{Systemlänge}$ - angesetzt wird.

Die Einwirkungen, Teilsicherheitsbeiwerte und Nachweise erfolgen auf der Grundlage der EN 12899-1 / Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen und den entsprechenden nationalen Anpassungen.

Regelberechnung Gabelständer

Gabelständer GS 750x76 PSA (DIN EN 10219 / feuerverzinkt)

Werkstoff für alle Halbzeuge	S 235	DIN EN 10025
Streckgrenze	$f_{y,k} = 235$	N/mm ²
Elastizitätsmodul Stahl	$E = 210000$	N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_Q = 1,35$	PAF 1, DIN EN 12899
	$\gamma_G = 1,20$	
	$\gamma_M = 1,05$	

Gurtrohr

Außendurchmesser Gurtrohr	DG = 76,10	mm
Wanddicke	TG = 2,90	mm
Innendurchmesser Gurtrohr	$DGI = DG - 2 * TG = 70,30$	mm
Querschnittsfläche	AG = 6,67	* 10 ² mm ²
Trägheitsmoment	IG° = 44,74	* 10 ⁴ mm ⁴
Widerstandsmoment elastisch	WG _{el} ° = 11,76	* 10 ³ mm ³
Widerstandsmoment plastisch	WG _{pl} ° = 15,55	* 10 ³ mm ³
Trägheitsradius	iG = 25,90	mm
Einheitsgewicht	m _G = 5,24	kg/m
plastisches Moment	M _{pl,d} = 3,48	kNm

Ausfachung (Diagonal- und Horizontalrohr werden gleich ausgebildet)

Außendurchmesser Diagonalrohr	DD = 33,70	mm
Wanddicke	TD = 2,90	mm
Innendurchmesser Diagonalrohr	$DDI = DD - 2 * TD = 27,90$	mm
Querschnittsfläche	AD = 2,81	* 10 ² mm ²
Trägheitsmoment	ID = 3,36	* 10 ⁴ mm ⁴
Widerstandsmoment	WD° = 76,10	* 10 ³ mm ³
Trägheitsradius	iD = 10,94	mm
Einheitsgewicht	m _D = 2,20	kg/m

Gurtrohrüberstand - oben

Gurtrohrüberstand	OG = 350	mm
max. Belastungshöhe	BH = 625	mm
Belastungsbreite	BB = 1408	mm
Windlast	w = 1,50	kN/m ²
	$F = w * BH * BB = 1,32$	kN
	$M = F * OG = 0,46$	kNm
Bemessungsmoment	$M_d = \gamma_Q * M = 0,62$	kNm
	$M_d / M_{pl,d} = 0,18$	≤ 1,00

Regelberechnung Gabelständer

Gabelständer GS 750x76 PSA (DIN EN 10219 / feuerverzinkt)

Ankerkorb - gewählt M24 x 600 - 4.6/tZn (Gewindestab / feuerverzinkt DIN 976-1)

Beanspruchbarkeit auf Zug

$$F_{t,Rd} = k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{m2}$$

Beanspruchbarkeit auf Abscheren

$$F_{v,Rd} = a_v * f_{ub} * A_s / \gamma_{m2}$$

Interaktion Zug und Abscheren

$$\eta = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 * F_{t,Rd})$$

Beanspruchbarkeit auf Abscheren mit Hebelarm

$$F_{vB,Rd} = a_M * M_{Rk} / (l * \gamma_{m2})$$

$$a_M = 2 \text{ für volle Einspannung}$$

$$M_{Rk} = M_{Rk0} * (1 - F_{t,Ed} / F_{t,Rd})$$

$$M_{Rk0} = 1.2 * W_{el} * f_{ub}$$

$$l = a + e$$

e = Abstand zwischen Querlast und Betonoberfläche

a = 0,5 * d (d ist Nenndurchmesser der Anker)

(oder)

a = 0 mit Unterfugung

Betonausbruch

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c0} * A_{c,N} / A_{c,N0} * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N}$$

nach ETAG 001 - Anhang C

Nachweis der Fußplatte

Für den Nachweis der Fußplatte werden die max. Ankerzugkräfte angesetzt.

Jede Fußplatte wird mit 4 Ankern auf dem Fundament befestigt.

Abmessungen der Fußplatte

Dicke der Fußplatte

$$TF = 20 \text{ mm}$$

Breite der Fußplatte

$$BF = 210 \text{ mm}$$

Länge der Fußplatte

$$LF = 210 \text{ mm}$$

Ankerabstand

$$AA = 140 \text{ mm}$$

Gabelständer GS 750x76 PSA/Grenznormalkraft

$$\max. N_d = 99,15 \text{ kN}$$

Gabelständer GS 750x76 PSA/Grenzmoment

$$\max. N_{Md} = M_{pl,d} / (1,41 * AA) = 17,63 \text{ kN}$$

max. Ankerzugkraft

$$\max. N_{d(A)} = N_{Nd} / 4 + N_{Md} = 42,41 \text{ kN}$$

Hebelarm der Ankerzugkraft

$$HA = 1.41 * AA / 2 - DG / 4 = 79,67 \text{ mm}$$

Bemessungsmoment der Fußplatte

$$M_{d(FP)} = \max. N_{d(A)} * HA = 3,38 \text{ kNm}$$

Einflussbreite:

$$M_{pl,d(FP)} = f_{yk} * 2 * HA * TF^2 / (4 * \gamma_m) = 3,57 \text{ kNm}$$

$$M_{d(FP)} / M_{pl,d(FP)} = 0,95 \leq 1,0$$

Druckplatte : 80 x 15 mm

$$SW_{Mutter} = 36 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = \pi / 4 * (B_{Platte}^2 - d_s^2)$$

Biegung der Druckplatte

$$f_d = F_{t,Rd} / A_{eff} = 3 * f_{cd}$$

$$\text{Sektoren } \alpha = 15,00^\circ$$

$$\text{Abstand Sektor Schwerpunkt - SW } x_{s0} = 12,30 \text{ mm}$$

$$A_{Mutter} = \pi / 4 * (SW_{Mutter}^2 - d_s^2) = 5,65 \text{ mm}^2$$

$$M_{sek} = \alpha / 360 * f_d * (A_{eff} - A_{Mutter}) * x_{s0}$$

$$BD = \pi * SW_{Mutter} * \alpha / 360^\circ$$

$$W_{pl,sek} = M_{sek} / f_{yd}$$

$$erf_{TR} = (4 * M_{sek} / (f_{yd} * BD))^{0,5} = 8,95 \text{ mm}$$

Pressung (DIN EN 1992)

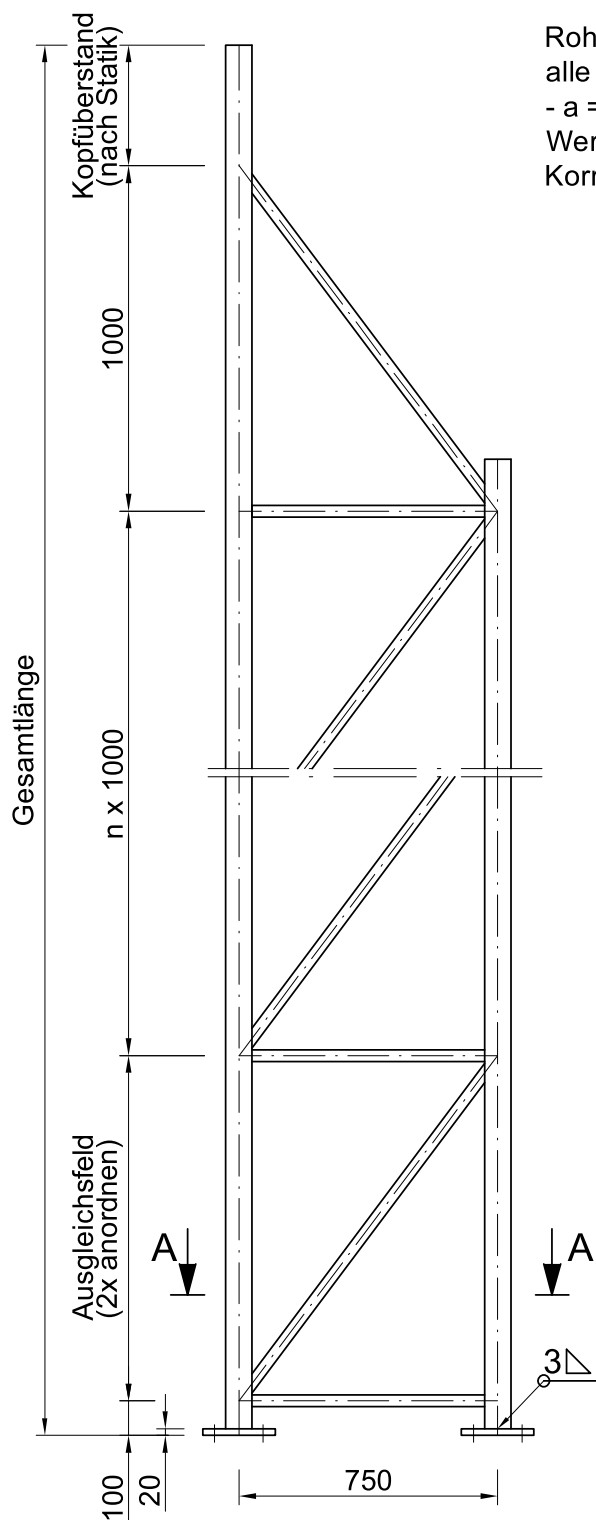
Betonfestigkeitsklasse: C30/37

$$f_{cd} = 1,7 \text{ kN/cm}^2$$

$$erf_{DD} = (4 / \pi * (F_{t,Ed} / (3 * f_{cd}) + \pi / 4 * d_s^2))^{0,5}$$

Gabelständer GS 750x76 PS

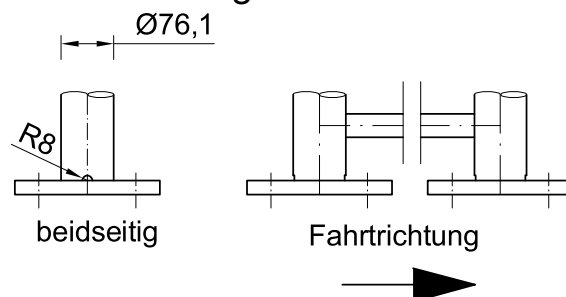
Systemzeichnung - keine Fertigungszeichnung!



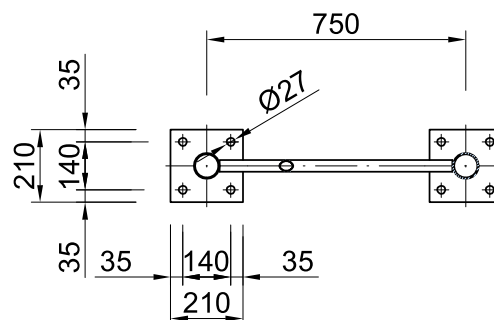
Rohre mit Kunststoffkappen verschließen
alle nicht bezeichneten Schweißnähte
- a = Rohrwandstärke
Werkstoff: S235 JR DIN EN 10025
Korrosionsschutz: Feuerverzinkung
DIN EN ISO 1461

Gurtrohre: Rohr 76,1x2,9
Ausfachung: Rohr 33,7x2,9

Variante 1
Ausklinkung



Schnitt A-A



Ausrichtung der
Diagonalen beachten

Systemzeichnung Fundament

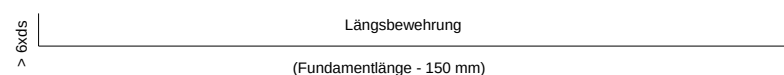
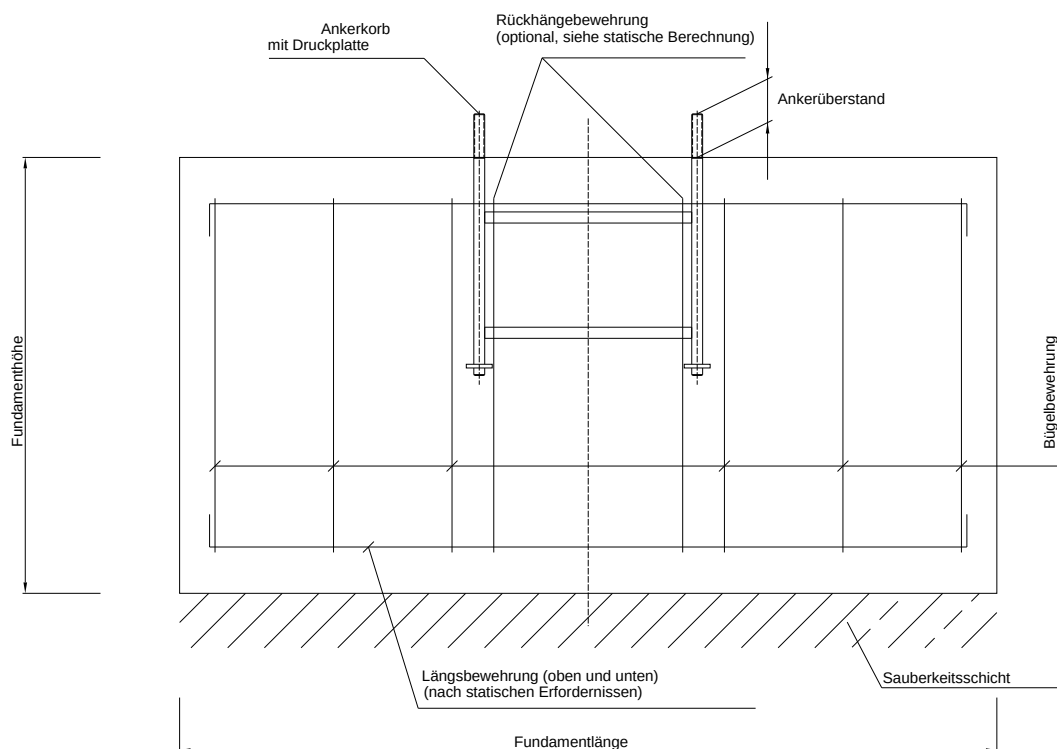
Betonfestigkeitsklasse: siehe Standortblatt

Expositionsklasse: nach Vorgabe des AG

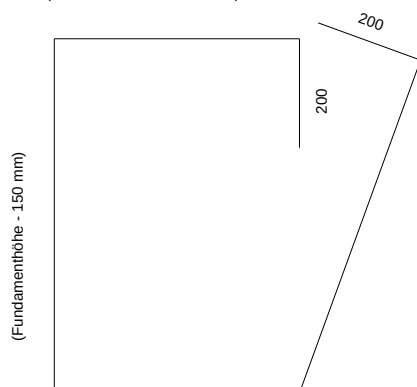
Sauberkeitsschicht: C 12 / 15

Betondeckung: 55 mm

Fundamentaufsatz als Option!



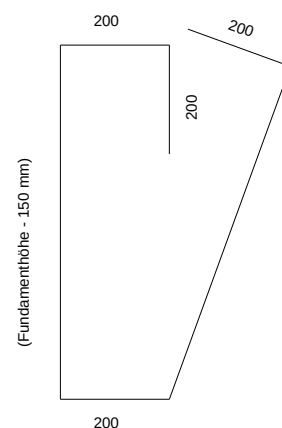
(Fundamentbreite - 110 mm)



Bügelbewehrung $\varnothing 10$
(Anzahl s. Standortblatt)

Ankerüberstände
(Empfehlung)
M 16 - 80 mm
M 20 - 100 mm
M 24 - 120 mm
M 30 - 150 mm

Alle Angaben und Maße in mm!



Rückhängebewehrung -
Abmessung s. Statik