

STATISCHER NACHWEIS

Produkt: RESTON®POT Lager
Typ: TF - festes Lager
Norm: EN 1337-5

Projektname: Emmenbrücke Utzenstorf
Kunde: 0
Auftragsnummer: MCH115236

05					
04					
03					
02					
01					
00	14.02.2019	Statischer Nachweis	ACHR	MTHO	MHAS
Rev.	Datum	Status	Bearbeitet	Geprüft	Genehmigt

Aufgestellt von: **mageba sa**
 Solistrasse 68 – 8180 Bülach – Switzerland
 Tel. +41-44-872 40 50 – Fax +41-44-872 40 59
 mageba@mageba.ch – www.mageba.ch

mageba© Copyright Reserved

Dieses Dokument ist Eigentum der mageba SA und darf ohne schriftliche Genehmigung weder als Ganzes noch in Teilen kopiert, vervielfältigt oder veröffentlicht, auch niemals dritten Personen mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden.

mageba	RESTON®POT Lager	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
	Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.2019
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	L 80196-1317

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Daten	3
2	Kenndaten	3
3	Stahlspannungen nach EN 10025	3
4	Lagertypen und Abmessungen	4
4.1	Allseitig bewegliches Lager (TA)	4
4.2	Einseitig bewegliches Lager (TE und TEQ)	4
4.3	Festes Lager (TF)	4
5	Bezeichnung der Lagerteile	5
6	Zusammenfassung der relevanten Kenndaten & Ergebnisse	6
6.1	Kenndaten: Lasten, Bewegungen und Rotationen	6
6.2	Ergebnisse: Lagerabmessungen	6
6.3	Sicherheit gegen Gleiten	6
6.4	Brückenanschluss	6
7	Statische Bemessung des Lagers	7
7.1	Elastomerkissen	7
7.2	Kontaktspannung zwischen Deckel und Topf:	7
7.3	Biegespannung:	7
7.4	Spannungen im Topf	8
7.5	Schweissnähte für Laschen:	8
7.5	Betonpressung	9
7.6	Sicherheit gegen Gleiten	10

mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Genehmigt: ACHR	
Einbauort:	0	Auftragsnummer: MCH115236	Zeichnung: L 80196-1317

1 Allgemeine Daten

Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf
Projektverfasser:	
Anfrage vom:	
Erstellt am:	14.02.2019
Offertnummer:	MCH115236
Offertzeichnung:	
Kunde:	
Projektleiter Mageba:	MHAS
Sachbearbeiter Mageba:	ACHR
Auftragsnummer:	MCH115236
Zeichnung:	L 80196-1317
Blattnummer:	
Lagertyp:	TF
Lagergrösse:	2.5
Lagerbezeichnung:	
Einbauort:	
Anzahl Lager:	
Country code (ISO-Code):	CHE
Norm:	EN 1337-5

2 Kenndaten

Lastkombination A (Design) [kN]	NEd,max = 1 260	Lastverteilungswinkel [°]	α = 60
	Vx Ed,max = 850	Ankerplatte [ja/nein]	oben = ja
	Vy Ed,max = 365		unten = ja
Lastkombination B (Design) [kN]	NEd,min = 758	Überstand Ankerplatte	[mm] = 10
	Vx Ed,min = 850	Anschlussmaterial	oben = C30/37
	Vy Ed,min = 365	[Beton / Stahl]	unten = C30/37
Lastkombination C (Design) [kN]	NEd,s = 882	Futterplatte	oben = nein
	Vx Ed,s = 256		unten = nein
	Vy Ed,s = 595	Reibung einsetzbar	ja
Bewegung \pm [mm]	Vx = \pm --		μ_k Stahl = 0.4
	Vy = \pm --		μ_k Beton = 0.6
Rotation total [‰]	$\alpha_{d,max}$ = 13	Nur Reibung einsetzbar	no
	$\alpha_{d,min}$ = 3	Dolle [ja/nein]	oben = ja
		Dolle [ja/nein]	unten = ja
		Kopfbolzen [ja/nein]	oben = nein
		Kopfbolzen [ja/nein]	unten = nein

3 Stahlspannungen nach EN 10025

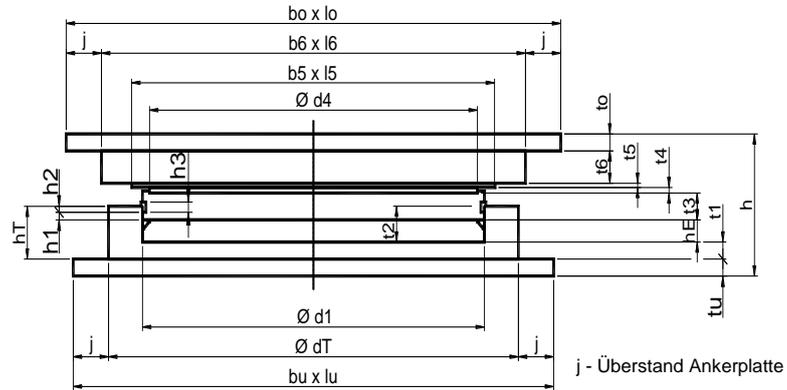
$$\sigma = f_{y,d} = f_{y,k} / (\gamma_m) \quad \gamma_m = 1.0$$

Material [mm]	Stahlspannungen nach EN 10 025		S355J2+N $f_{y,k}$ [N/mm ²]	S235JR $f_{y,k}$ [N/mm ²]
	S355J2+N $f_{y,d}$ [N/mm ²]	S235JR $f_{y,d}$ [N/mm ²]		
<= 16	355.0	235.0	355	235
> 16 <= 40	345.0	225.0	345	225
> 40 <= 63	335.0	215.0	335	215
> 63 <= 80	325.0	215.0	325	215
> 80 <= 100	315.0	215.0	315	215
> 100 <= 150	295.0	195.0	295	195
> 150 <= 200	285.0	185.0	285	185
> 200 <= 250	275.0	175.0	275	175

mageba	RESTON®POT Lager	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
	Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Geprüft: MTHO	Date: 14.02.2019
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	0

4 Lagertypen und Abmessungen

4.1 Allseitig bewegliches Lager (TA)

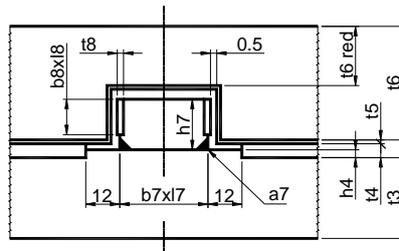


4.2 Einseitig bewegliches Lager (TE und TEQ)

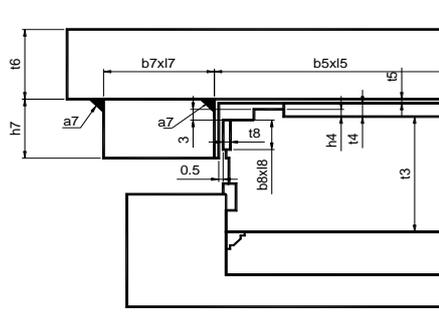
Bemerkung:

Die Lager mit Führungsleisten sind sonst gleich wie TA-Lager. Die Bezeichnung TE steht für längsbewegliche (in der x-Richtung), die Bezeichnung TEQ für querbewegliche (in der y-Richtung) Lager.

a) Mit Innenführung

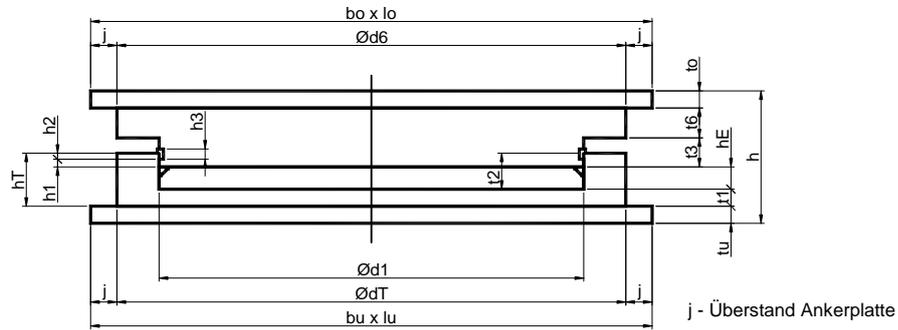


b) Mit Aussenführung

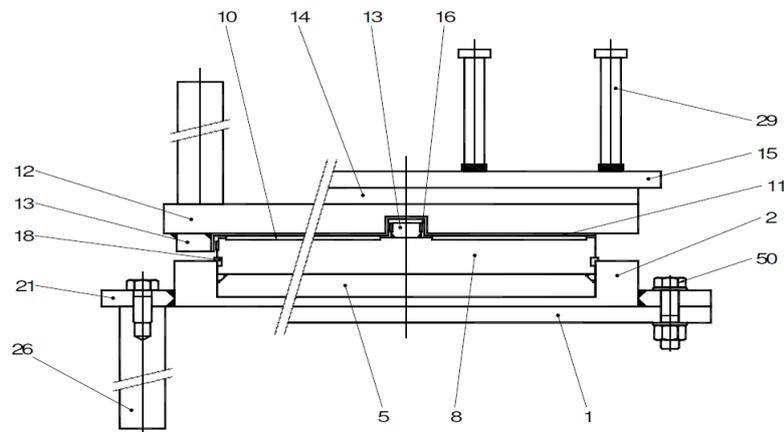


mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Date: 14.02.2019
Genehmigt: MHAS		Auftragsnummer: MCH115236	
Projektname: Einbauort:	Emmenbrücke Utzenstorf 0	Zeichnung: 0	

4.3 Festes Lager (TF)



5 Bezeichnung der Lagerteile



1	Untere Ankerplatte	14	Futterplatte
2	Topf	15	Obere Ankerplatte
5	Elastomerkissen	16	Gleitstreifen
8	Deckel	18	Silikondichtung
10	PTFE	21	Lasche
11	Gleitblech	26	Dolle
12	Gleitplatte	29	Kopfbolzen
13	Führungsleiste	50	Schraube

mageba	RESTON®POT Lager	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
	Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
		Genehmigt: MHAS	
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	L 80196-1317

6 Zusammenfassung der relevanten Kenndaten & Ergebnisse

Lagerart/Norm:	TF-4	(fest)	Norm: EN 1337-5
-----------------------	-------------	---------------	------------------------

6.1 Kenndaten: Lasten, Bewegungen und Rotationen nach EN 1991

NEd,max = 1260 kN	Vx Ed,max = 850 kN	Vx Ed,min = 850 kN	Rotation
NEd,min = 758 kN	Vy Ed,max = 365 kN	Vy Ed,min = 365 kN	$\alpha_{d,max} = 0.013$ [rad]
	Vxy Ed,max = 925 kN	Vxy Ed,min = 925 kN	$\alpha_{d,min} = 0.003$ [rad]

NEd,s = 882 kN	Vx Ed,s = 255.5 kN
	Vy Ed,s = 595 kN
	Vxy Ed,s = 648 kN

6.2 Ergebnisse: Lagerabmessungen

Topf:	dT=440	hT=63	d1=320	t1=18	t2=45			
Elastomerkissen:	d1=320	hE=22						
Deckel:	dD=440	hD=53	t3=32	t6=21	h1=21	h2=6	h3=10	R=360
Obere Ankerplatte:	bo=520	lo=520	to=55					
Untere Ankerplatte:	bu=580	lu=580	tu=55					
Gewindestange:	M8							
Futterplatte:	keine							

Höhe:	93	[mm]	ohne Ankerplatten
Gewicht:	125	[kg]	ohne Ankerplatten

Höhe:	203	[mm]	mit Ankerplatten
Gewicht:	392	[kg]	mit Ankerplatten

6.3 Sicherheit gegen Gleiten

Kontaktfuge Stahl / Beton oben:

Horizontalkraft kann mittels Reibung nicht alleine übertragen werden!

Restliche Horizontalkraft aufnehmen durch: 6 x M 20 Dowel Ø 40 x 200

Schraubenqualität 8.8 Gewindequerschnitt

Kontaktfuge Stahl / Beton unten:

Horizontalkraft kann mittels Reibung nicht alleine übertragen werden!

Restliche Horizontalkraft aufnehmen durch: 6 x M 20 Dowel Ø 40 x 200

Schraubenqualität 8.8 Gewindequerschnitt

6.4 Brückenanschluss

Überbau Länge=	1 000	[mm]
Überbau Breite=	1 000	[mm]

Sockel Länge=	1 000	[mm]
Sockel Breite=	1 000	[mm]

mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
Genehmigt: MHAS			
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	L 80196-1317

7 Statische Bemessung des Lagers

Lagertyp	TF-4	(fest)	Norm:	EN 1337-5
----------	------	--------	-------	-----------

7.1 Elastomerkissen

EN 1337-5:2005, 6.2.1.1 (5),(6)

LF: A	$f_{e,Ed} = 4 \cdot N_{Ed,max} / (d1^2 \cdot \pi)$	<=	$f_{e,k} / 1.3$		
	$= 4 \cdot 1260 \cdot 1000 / (320^2 \cdot \pi)$	<=	60 / 1.3		
	15.7 [N/mm²]	<=	46.2 [N/mm²]	= $f_{e,d}$	erfüllt

7.2 Kontaktspannung zwischen Deckel und Topf:

EN 1337-5:2005, 6.2.3.2 (25)

LF: A	$f_{y,Ed} = 1.5 \cdot V_{xy,Ed,max} / (d1 \cdot h1)$	<=	$f_y / 1.0$		
	$= 1.5 \cdot 925054 / (320 \cdot 21)$	<=	335 / 1.0		
	206.5 [N/mm²]	<=	335.0 [N/mm²]	= $f_{y,d}$	erfüllt

EN 1337-5:2005, 6.2.3.3 (26)

	$V_{xy,Rd} = 18.67 \cdot f_u^2 \cdot R \cdot d1 / (E_d \cdot \gamma_{M^2})$	>=	$V_{xy,Ed}$		
	$= 18.67 \cdot 490^2 \cdot 250 \cdot 320 / (210000 \cdot 1.1^2) / 1000$	>=	925.1		
	$f_u = 490 \text{ N/mm}^2$		for $3\text{mm} < t \leq 100\text{mm}$	=>	490.0
	$f_u = 470 \text{ N/mm}^2$		for $100\text{mm} < t \leq 150\text{mm}$		
	$f_u = 450 \text{ N/mm}^2$		for $150\text{mm} < t \leq 250\text{mm}$		
	$E_d = 210000 \text{ N/mm}^2$				
term:	$R \geq 0.5 \cdot d1$ and $R \geq 250\text{mm}$				
	$R \geq 0.5 \cdot 320 = 160$	=>	$R = 250$		
	$b = 3.04 \cdot \sqrt{(1.5 \cdot V_{xy,Ed} \cdot R / (E_d \cdot d1))}$				
	$= 3.04 \cdot \sqrt{(1.5 \cdot 925.054052474773 \cdot 250 \cdot 1000 / (210000 \cdot 320))}$	=	0.2		
	$h1 \geq b + 2 \cdot \alpha \cdot d1 / 2$				
	$21 \geq 0.2 + 2 \cdot 13 \cdot 0.001 \cdot 320 / 2$	=	4.4		erfüllt
	2032.3 [kN]	>=	925.1 [kN]		erfüllt

Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	L 80196-1317

7.3 Biegespannung:

EN 1337-5:2005, 6.1.5

LF: A $f_{y,Ed} = (3 \cdot p_o \cdot a_o^2 \cdot f_o) / (8 \cdot t_6^2) = \sigma_v$ <= $f_{yk} / 1.0$

$= (3 \cdot 22.1 \cdot 170.5^2 \cdot 0.31) / (8 \cdot 21^2)$ <= $335 / 1.0$

$$p_o = N_{Ed,max} / (b_o^2 \cdot \pi) = 1260 \cdot 1000 / (134.737205583712^2 \cdot \pi) = 22.1$$

$$a_o = (d_1 + t_6) / 2 = (320 + 21) / 2 = 170.5$$

$$b_o = (d_o - 2 \cdot t_o \cdot \tan(\alpha \cdot \pi / 180)) / 2 = (460 - 2 \cdot 55 \cdot \tan(60 \cdot \pi / 180)) / 2 = 134.7$$

$$f_o = \frac{2 \cdot 4 \cdot \beta_o^2 + 1.3 \cdot \beta_o^2 / (0.54 + \beta_o^2) \cdot (1.54 + 0.83 \cdot \beta_o^2 + 6.16 \cdot \ln \beta_o \cdot \beta_o^2)}{2 \cdot 4 \cdot 0.8^2 + 1.3 \cdot 0.8^2 / (0.54 + 0.8^2) \cdot (1.54 + 0.83 \cdot 0.8^2 + 6.16 \cdot \ln 0.8 \cdot 0.8^2)} = 0.31$$

$$\beta_o = b_o / a_o = 134.737205583712 / 170.5 = 0.8$$

$d_1 + 2 \cdot \tan(\alpha \cdot \pi / 180) \cdot (t_6 + t_o)$ $320 + 2 \cdot \tan(60 \cdot \pi / 180) \cdot (21 + 55) = 583.3$	kl. Wert => 460
oder $dD + 2 \cdot j$ $440 + 2 \cdot 10 = 460$	

166.9 [N/mm²] <= 335.0 [N/mm²] $f_{y,d}$ (Deckel) erfüllt

LF: A $f_{y,Ed} = (3 \cdot p_u \cdot a_u^2 \cdot f_u) / (8 \cdot t_1^2) = \sigma_v$ <= $f_{yk} / 1.0$

$= (3 \cdot 22.1 \cdot 170.5^2 \cdot 0.31) / (8 \cdot 21^2)$ <= $335 / 1.0$

$$p_u = N_{Ed,max} / (b_u^2 \cdot \pi) = 1260 \cdot 1000 / (132.1^2 \cdot \pi) = 23.0$$

$$a_u = (d_1 + t_1) / 2 = (320 + 18) / 2 = 169.0$$

$$b_u = (d_u - 2 \cdot t_1 \cdot \tan(\alpha)) / 2 = (460 - 2 \cdot 18 \cdot 1.78) / 2 = 132.1$$

$$f_u = \frac{2 \cdot 4 \cdot \beta_u^2 + 1.3 \cdot \beta_u^2 / (0.54 + \beta_u^2) \cdot (1.54 + 0.83 \cdot \beta_u^2 + 6.16 \cdot \ln \beta_u \cdot \beta_u^2)}{2 \cdot 4 \cdot 0.8^2 + 1.3 \cdot 0.8^2 / (0.54 + 0.8^2) \cdot (1.54 + 0.83 \cdot 0.8^2 + 6.16 \cdot \ln 0.8 \cdot 0.8^2)} = 0.33$$

$$\beta_u = b_u / a_u = 132.1 / 169 = 0.8$$

250.6 [N/mm²] <= 335.0 [N/mm²] $f_{y,d}$ (Topf) erfüllt

mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
Genehmigt: MHAS			
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer: MCH115236	
Einbauort:	0	Zeichnung: L 80196-1317	

a) Überbau:

EC 2-T1

LF: A Zentrisch:

$$f_{c\,Ed,o} = 4 \cdot N_{Ed,max} / (d_0^2 \cdot \pi)$$

$$= 4 \cdot 1260 \cdot 1000 / (460^2 \cdot \pi) \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$d_0 = \begin{cases} d1 + 2 \cdot \tan(\alpha \cdot \pi / 180) \cdot (t_6 + t_o) \\ 320 + 2 \cdot \tan(60 \cdot \pi / 180) \cdot (21 + 55) = 583.3 \\ \text{oder} \\ dD + 2 \cdot j \\ 440 + 2 \cdot 10 = 460.0 \end{cases} \quad \text{kl. Wert} \Rightarrow 460.0$$

$$8 \text{ [N/mm}^2\text{]} \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]} = f_{cdu,o} \quad \text{erfüllt}$$

LF: A Exzentrisch:

EC 2-T1

$$f_{c\,Ed,o} = N_{Ed,max} / A_{0,ox}$$

$$= 1260 \cdot 1000 / 38520 \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned} A_{0,ox} &= \lambda_0 \cdot d_0^2 \cdot \pi / 4 \\ &= 0.23 \cdot 460^2 \cdot \pi / 4 &= 38520 \\ \lambda_0 &= 1 - 0.75 \cdot \pi \cdot e_{oxy} / d_0 \\ &= 1 - 0.75 \cdot \pi \cdot 150 / 460 &= 0.23 \\ e_{oxy} &= \sqrt{(e_{ox}^2 + e_{oy}^2)} \\ &= \sqrt{(147.3^2 + 28.2^2)} &= 150.0 \\ e_{ox} &= (M_e + M_{ox}) / N_{Ed,max} \\ &= (75518 + 110075) / 1260 &= 147.3 \\ e_{oy} &= M_{oy} / N_{Ed,max} \\ &= 35587.5 / 1260 &= 28.2 \\ M_e &= 32 \cdot d1^3 \cdot (F_0 + (F_1 \cdot \alpha_1) + (F_2 \cdot \alpha_{2,max})) \\ &= 32 \cdot 320^3 \cdot (0.01 + (0.35 \cdot \text{Beton} \cdot 0.001) + (4.69 \cdot 0.001)) / 1000 &= 75518.0 \\ M_{ox} &= V_{xEd,max} \cdot (t_o + t_6 + t_3 - 0.5 \cdot h1 + 0.1 \cdot d1) \\ &= 850 \cdot (55 + 21 + 32 - 0.5 \cdot 21 + 0.1 \cdot 320) &= 110075.0 \\ M_{oy} &= V_{yEd,max} \cdot (t_o + t_6 + t_3 - 0.5 \cdot h1) \\ &= 365 \cdot (55 + 21 + 32 - 0.5 \cdot 21) &= 35587.5 \end{aligned}$$

$$33 \text{ [N/mm}^2\text{]} \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]} = f_{cdu,ex,o} \quad \text{erfüllt}$$

mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
Projektname: Emmenbrücke Utzenstorf		Genehmigt: MHAS	
Einbauort: 0		Auftragsnummer: MCH115236	
		Zeichnung: L 80196-1317	

b) Unterbau:

EC 2-T1

LF: A Zentrisch:

$$f_{c\ Ed,u} = 4 \cdot N_{Ed,max} / (d_u^2 \cdot \pi)$$

$$= 4 \cdot 1260 / (460^2 \cdot \pi) \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$d_u = \begin{cases} d1 + 2 \cdot \tan(\alpha \cdot \pi / 180) \cdot (t1 + t_u) \\ 320 + 2 \cdot \tan(60 \cdot \pi / 180) \cdot (18 + 55) = 572.9 \\ \text{oder} \\ dT + 2 \cdot j \\ 440 + 2 \cdot 10 = 460 \end{cases} \quad \text{kl. Wert} \Rightarrow 460$$

$$8 \text{ [N/mm}^2\text{]} \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]} = f_{cdu,u} \quad \text{erfüllt}$$

LF: A Exzentrisch:

$$f_{c\ Ed\ exz,u} = N_{Ed,max} / A_{0,uex}$$

$$= 1260 \cdot 1000 / 33632 \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned} A_{0,uex} &= d_u^2 \cdot \pi \cdot \lambda_0 / 4 & &= 33632 \\ &= 460^2 \cdot \pi \cdot 0.2 / 4 & & \\ \lambda_0 &= 1 - 0.75 \cdot \pi \cdot e_{uxy} / d_u & &= 0.20 \\ &= 1 - 0.75 \cdot \pi \cdot 155.7 / 460 & & \\ e_{uxy} &= \sqrt{(e_{ux}^2 + e_{uy}^2)} & &= 155.7 \\ &= \sqrt{(152.7^2 + 30.6^2)} & & \\ e_{ux} &= (M_e + M_{ux}) / N_{Ed,max} & &= 152.7 \\ &= (75518 + 116875) / 1260 & & \\ e_{uy} &= M_{uy} / N_{Ed,max} & &= 30.6 \\ &= 38507.5 / 1260 & & \\ M_e &= 32 \cdot d1^3 \cdot (F_0 + (F_1 \cdot \alpha_1) + (F_2 \cdot \alpha_{2,max})) & &= 75\ 518 \\ &= 32 \cdot 320^3 \cdot (0.01 + (0.35 \cdot \text{Beton} \cdot 0.001) + (4.69 \cdot 0.001)) / 1000 & & \\ M_{ux} &= V_{x\ Ed,max} / (t_u + t1 + h_E + 0.5 \cdot h1 + 0.1 \cdot d1) & &= 116\ 875 \\ &= 850 / (55 + 18 + 22 + 0.5 \cdot 21 + 0.1 \cdot 320) & & \\ M_{uy} &= V_{y\ Ed,max} \cdot (t_u + t1 + h_E + 0.5 \cdot h1) & &= 38\ 508 \\ &= 365 / (55 + 18 + 22 + 0.5 \cdot 21) & & \end{aligned}$$

$$37 \text{ [N/mm}^2\text{]} \leq 50.0 \text{ [N/mm}^2\text{]} = f_{cdu\ exz,u} \quad \text{erfüllt}$$

mageba	RESTON®POT Lager Statischer Nachweis nach EN 1337-5	Bearbeitet: ACHR	Revision: 01
		Geprüft: MTHO	Datum: 14.02.19
Genehmigt: MHAS			
Projektname:	Emmenbrücke Utzenstorf	Auftragsnummer:	MCH115236
Einbauort:	0	Zeichnung:	L 80196-1317

7.6 Sicherheit gegen Gleiten

LF: B a) Lastübertragung Lager/Überbau:

Stahl/Beton

EC 3/EC 4

$V_{p1Ed,min} \geq V_{p2Ed,max} \text{ wähle } V_{xyEd,min}$ $546.1 \geq 295.1 \Rightarrow 925.1$ <p>oder</p> $\sqrt{(V_{yEd,max}^2 + V_{xEd,max}^2)} = V_{xyEd,max}$ $\sqrt{(365^2 + 850^2)} = 925.1$	<u>925.1</u>	>	$V_{p1Ed,min} \geq V_{p2Ed,max} \text{ wähle } N_{pEd,min}$ $546.1 \geq 295.1 \Rightarrow 379$ <p>oder</p> $N_{pEd,max} = 630$	<u>379.0</u>
--	--------------	---	--	--------------

$V_{xyEd,min} = \sqrt{(V_{xEd,min}^2 + V_{yEd,min}^2)}$ $= \sqrt{(850^2 + 365^2)} = 925.1$ $V_{p1Ed,min} = V_{xyEd,min} - N_{pEd,min}$ $= 925.1 - 379 = 546.1$ $V_{p2Ed,max} = V_{xyEd,max} - N_{pEd,max}$ $= 925.1 - 630 = 295.1$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">= 925.1</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">= 546.1</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">= 295.1</td> </tr> </table>		= 925.1		= 546.1		= 295.1
	= 925.1						
	= 546.1						
	= 295.1						

$N_{pEd,max} = \begin{cases} 0.4 \cdot N_{Ed,max} / 2 & \text{Anschluss oben Stahl} \\ 0.4 \cdot 1260 / 2 = 252 \\ \text{oder} \\ 0.6 \cdot N_{Ed,max} / 1.2 & \text{Anschluss oben Beton} \\ 0.6 \cdot 1260 / 1.2 = 630 \end{cases}$	Anschluss oben Beton =>	630
---	-------------------------	-----

$N_{pEd,min} = \begin{cases} 0.4 \cdot N_{Ed,min} / 2 & \text{Anschluss oben Stahl} \\ 0.4 \cdot 758 / 2 = 152 \\ \text{oder} \\ 0.6 \cdot N_{Ed,min} / 1.2 & \text{Anschluss oben Beton} \\ 0.6 \cdot 758 / 1.2 = 379 \end{cases}$	Anschluss oben Beton =>	379
---	-------------------------	-----

925.1 [kN] > 379.0 [kN] = V_{Rd}' (Reibung)

$V_{pEd} = V_{xyEd} - V_{Rd}'$ $= 925.1 - 379 = 546.1$	$\leq n \cdot F_{VRd}$ $\leq 6 \cdot 92$ <p>n: 6 Anzahl Schrauben / Dolle oben</p> <p>F_{VRd}': 92.0 Scherkraft von 1 Schraube / Dolle</p>
--	---

546.1 [kN] <= 552.0 [kN] = V_{pEd}

erfüllt

Horizontalkraft kann mittels Reibung nicht alleine übertragen werden!

Restliche Horizontalkraft aufnehmen durch:

6 Dolle x M 20

LF: B b) Lastübertragung Lager/Unterbau:

Stahl/Beton

$V_{p1Ed,min} \geq V_{p2Ed,max} \text{ wähle } V_{xyEd,min}$ $546.1 \geq 295.1 \Rightarrow 925.1$ <p>oder</p> $\sqrt{(V_{yEd,max}^2 + V_{xEd,max}^2)} = V_{xyEd,max}$ $\sqrt{(365^2 + 850^2)} = 925.1$	<u>925.1</u>	>	$V_{p1Ed,min} \geq V_{p2Ed,max} \text{ wähle } N_{pEd,min}$ $546.1 \geq 295.1 \Rightarrow 379$ <p>oder</p> $N_{pEd,max} = 630$	<u>379.0</u>
--	--------------	---	--	--------------

$V_{p1Ed,min} = V_{xyEd,min} - N_{pEd,min}$ $= 925.1 - 379 = 546.1$ $V_{p2Ed,max} = V_{xyEd,max} - N_{pEd,max}$ $= 925.1 - 630 = 295.1$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">= 546.1</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">= 295.1</td> </tr> </table>		= 546.1		= 295.1
	= 546.1				
	= 295.1				

$N_{pEd,min} = \begin{cases} 0.4 \cdot N_{Ed,min} / 2 & \text{Anschluss unten Stahl} \\ 0.4 \cdot 758 / 2 = 152 \end{cases}$	
--	--

7.6 Sicherheit gegen Gleiten (Hquer)

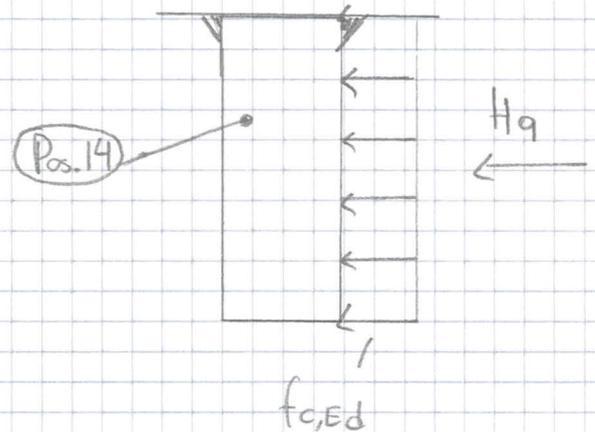
a) Lager / Überbau, Lager / Unterbau

$$V_{p,Ed} = V_{quer,Ed} - V_R \quad , \quad V_R = \text{Reibung} = N_{min} \cdot \mu_{\text{Beton}}$$

$$= 457 - 730 \cdot 0,5 = 92 \text{ kN}$$

$$f_{c,Ed} = 92 \cdot 10^3 / (100 \times 90 \times 2)$$

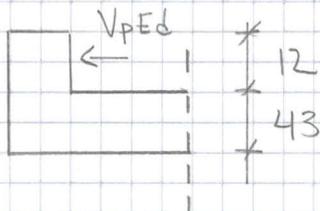
$$= 5,1 \text{ MPa} < f_{cd} = 17 \text{ MPa}$$



b) Kontaktspannung Lagerplatte / Ankerplatte

$$V_{p,Ed} = V_{quer,Ed} - V_R \quad , \quad V_R = \text{Reibung} = N_{min} \cdot \mu_{\text{Stahl}}$$

$$= 457 - 730 \cdot 0,20 = 311 \text{ kN}$$



$$f_{y,Ed} = 311 \cdot 10^3 / (12 \times 520) = 50 \text{ N/mm}^2 < 325 / 1,1 = 295 \text{ N/mm}^2 = f_{y,d}$$