STATISCHE BERECHNUNG
eines
oberirdischen zylindrischen Flüssigkeitsbehälters

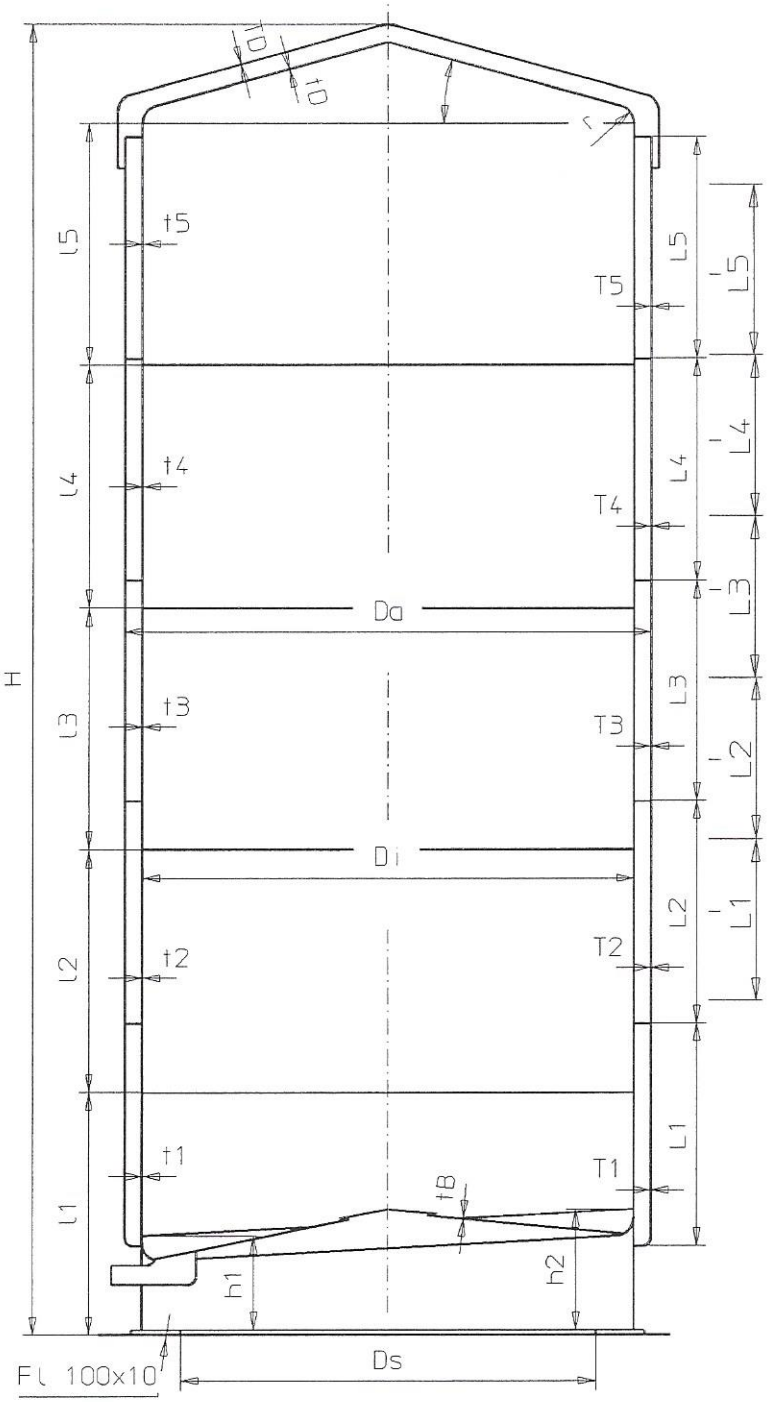
Typ:	TSI-ZB
Inhalt:	50 000 l
Fabrik-Nummern:	166 061
Baujahr:	2004
Kunde:	MG-Viöl
Auftrags-Nummer:	03.2128.01
Zeichnungs-Nummern:	1.10.018.00

erstellt, Handewitt, den 19. 12. 03

NEUE APPARATE- UND BEHÄLTERTECHNIK GmbH
WERKSTRASSE 6 · 24923 HANDEWITT

Auftragsnummer	Statische Berechnung TSI-ZB	
03.2128.01	1.10.018.00	

Behälterskizze



Innentank		
Di =	3100	mm
tD =	3	mm
r =	50	mm
α =	15	°
l1 =	1500	mm
t1 =	3	mm
l2 =	1500	mm
t2 =	2,5	mm
l3 =	3000	mm
t3 =	2	mm
l4 =	1500	mm
t4 =	2,5	mm
l5 =	0	mm
t5 =	0	mm
Außentank		
Da =	3218	mm
H =	7965	mm
TD =	3	mm
L1 =	1500	mm
T1 =	2,5	mm
L2 =	4500	mm
T2 =	2	mm
L3 =	1000	mm
T3 =	2,5	mm
L4 =	0	mm
T4 =	0	mm
L5 =	0	mm
T5 =	0	mm
Boden		
tB =	4	mm
h1 =	410	mm
h2 =	520	mm
Ds =	3200	mm
Blech		
Material:	14301	DIN-Bez.
ρ_B =	7,85	kg/dm³
Isolierung		
vorhanden	ja	(ja / nein)
ρ_{iso} =	0,2	kg/dm³
tiso =	50	mm

	erstellt		geprüft		
	Datum	Name	Datum	Name	Neue Apparate- und Behältertechnik GmbH
	19.12.03	GEZ	19.12.03		S 2/8

Lastnahmen, Hauptlasten, ständige Last

1. Eigengewicht

Dachblech innen:	=	172	kg
Dachblech außen:	=	185	kg
Isolierung:	=	79	kg
Dach-Eckring:	=	69	kg
Innentank Teil1:	=	344	kg
Innentank Teil2:	=	287	kg
Innentank Teil3:	=	459	kg
Innentank Teil4:	=	287	kg
Innentank Teil5:	=	%	kg
Außentank Teil1:	=	297	kg
Außentank Teil2:	=	714	kg
Außentank Teil3:	=	198	kg
Außentank Teil4:	=	%	kg
Außentank Teil5:	=	%	kg
Mantelisolierung:	=	695	kg
Bodenblech:	=	474	kg
manuelle Eingabe des Gewichte von:			
Verstärkungsringe:	=	100	kg
Zwischenmantel:	=	0	kg
Mannlochdeckel Mantel:	=	25	kg
Entlüftung:	=	25	kg
Rührwerk Oberboden:	=	0	kg
Rührwerk Mantel:	=	0	kg
Armaturen, Verrohrung:	=	50	kg
Gesamtgewicht leerer Behälter:	=	4459	kg

1. Verkehrslasten

Behälterfüllung:		Wasser	
Dichte Füllgut:	ρ_F =	1	kg/dm^3
innerer Unterdruck:		%	bar
innerer Überdruck:	=	0,696	bar
Schneelast:	S =	75	kg/m^2

3. Zusatzlasten:

Windlast nach DIN 1055

Höhe über Gelände	Windgeschwindigkeit	Staudruck		
1. 0 bis 8 m	28,3 m/s	g1 =	500	N/m^2
2. 8 bis 10 m	35,8 m/s	g2 =	800	N/m^2
		cw =	1,2	

Winddruck Abschnitt 1	W 1 = cw * g1	=	600	N/m^2
Winddruck Abschnitt 2	W 2 = cw * g2	=	960	N/m^2

Temperatureinfluß

Der Tank wird in der gemäßigten Zone aufgestellt und ist für eine Schneelast nach DIN 4119 Abs. 6.1.2.3 bemessen. Ein Temperatureinfluß wird nicht berücksichtigt.

4. Spannungen aufgrund des inneren Druckes

Innentank Teil 1:
maxilmaler Druck: = 0,696 bar

vorhandene Spannung: = 35,94 N/mm^2

Innentank Teil 2:
maxilmaler Druck: = 0,589 bar

vorhandene Spannung: = 36,49 N/mm^2

Innentank Teil 3:
maxilmaler Druck: = 0,441 bar

vorhandene Spannung: = 34,21 N/mm^2

Innentank Teil 4:
maxilmaler Druck: = 0,147 bar

vorhandene Spannung: = 9,12 N/mm^2

Innentank Teil 5:
maxilmaler Druck: = % bar

vorhandene Spannung: = % N/mm^2

laut DIN 17441 liegt der Festikeitskenn wert des verwendeten Werkstoffes bei: σ_B = 210,00 N/mm^2

$\sigma_{vor\,max}$ 36,49 N/mm^2 < 210,00 N/mm^2

Längs- und Rundnähte sind als Stumpfnähte ausgeführt Schweiß verfahren WIG, es gilt: $\sigma_{BS} = \sigma_B * 0,85$ = 178,50 N/mm^2

$\sigma_{vor\,max}$ 36,49 N/mm^2 < 178,50 N/mm^2

5. Auslegung des Kegeldaches

Belastungsdruck: = 0,014 bar

erforderliche Blechstärke s nach AD B2

= 2,481 mm

S =	1,5	p_D =	0,014	bar
v =	1	φ =	75	°
c_1 =	0	Da =	3218	mm
c_2 =	0	σ_B =	210	N/mm^2
		r =	50	mm

TD = 3 m > 2,481 mm

6. Lastfall H

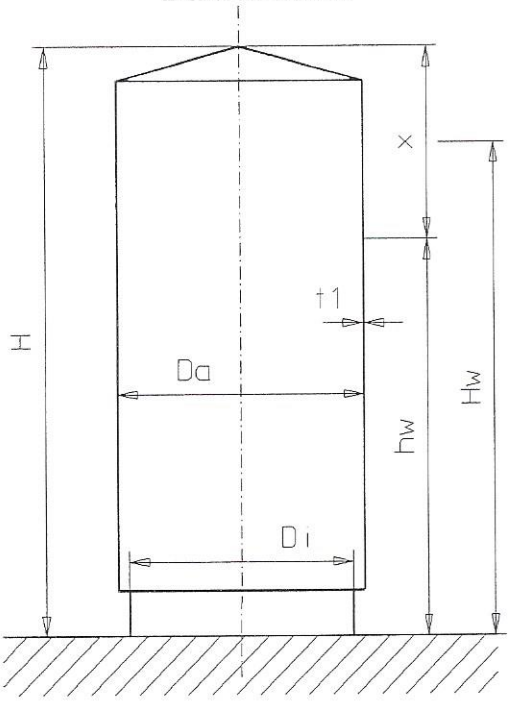
Eigengewicht:	=	4459,39	kg
Schneelast:	$S*\frac{Da^2*\pi}{4}$ =	609,99	kg
Summe Gewicht:	G_S =	5069,38	kg

verursachte Spannung: = 1,70 N/mm^2

σ_H = 1,70 N/mm^2 < σ_{BS} = 178,50 N/mm^2

7. Lastfall HZ verursacht durch Wind

Behälterskizze



$W2 = 960 \quad N/m^2$

$W1 = 600 \quad N/m^2$

hw = 8000 mm
x = H - hw
Hw = hw + x/2
Wenn x <= 0 dann hw = H und x = 0

t1 =	3	mm
H =	7965	mm
Da =	3218	mm
Di =	3100	mm
x =	0	mm
hw =	7965	mm
Hw =	7965	mm

kippendes Moment: $M_{Wind} = W2 * Da * x * Hw + W1 * Da * \frac{hw^2}{2}$ 61,25 kNm

hervorgerufen Spannung: $\omega = \frac{Di^2}{4} * t1 * \pi =$ 0,023 m^3

$\sigma_{HZ} = \frac{M_{Wind}}{\omega} =$ 2,705 N/mm^2

$\sigma_{HZ} =$ 2,70 $N/mm^2 < \sigma_{BS} =$ 178,50 N/mm^2

8. Summe aller Spannungen:

$\sigma_{ges} = \sigma_{vor\,max} + \sigma_H + \sigma_{HZ}$ 40,90 N/mm^2

$\sigma_{ges} =$ 40,90 $N/mm^2 < \sigma_{BS} =$ 178,50 N/mm^2

9. Verankerung:

Ankerkraft: Anzahl Anker: $z =$ 9

Anker im Eingriff: $z_e = z*1/3 =$ 3

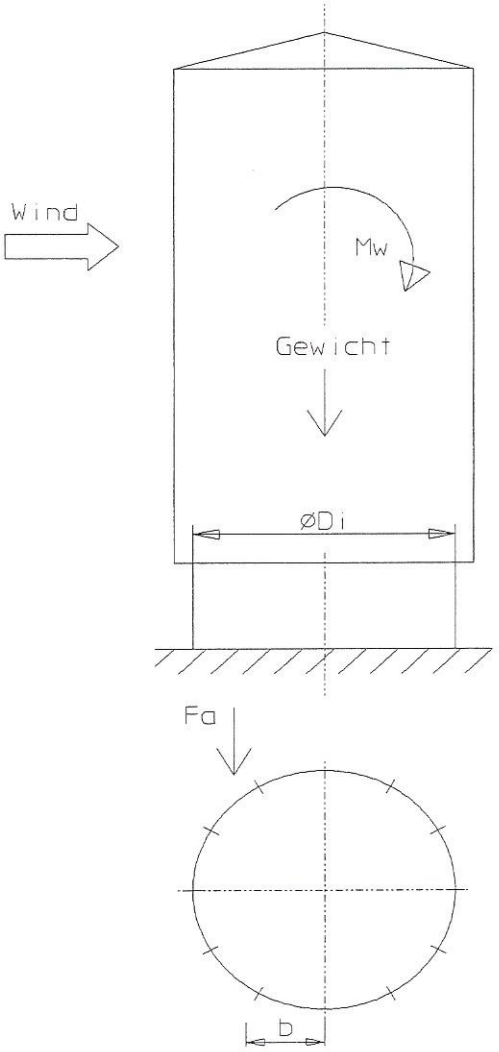
$$b = \frac{Di + 2*t1}{2} * \cos\frac{360}{z} = 1189{,}67$$

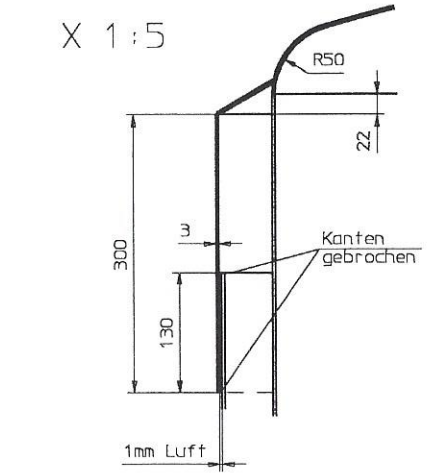
$$F_A = \frac{M_{Wind} - Eigengewicht * g * \frac{Di + 2*t1}{2}}{2*b} = -2{,}81 \quad kN$$

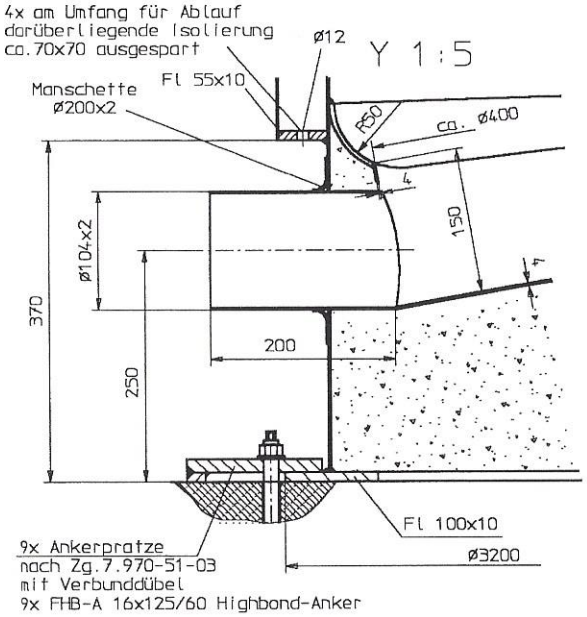
Belastung je Anker

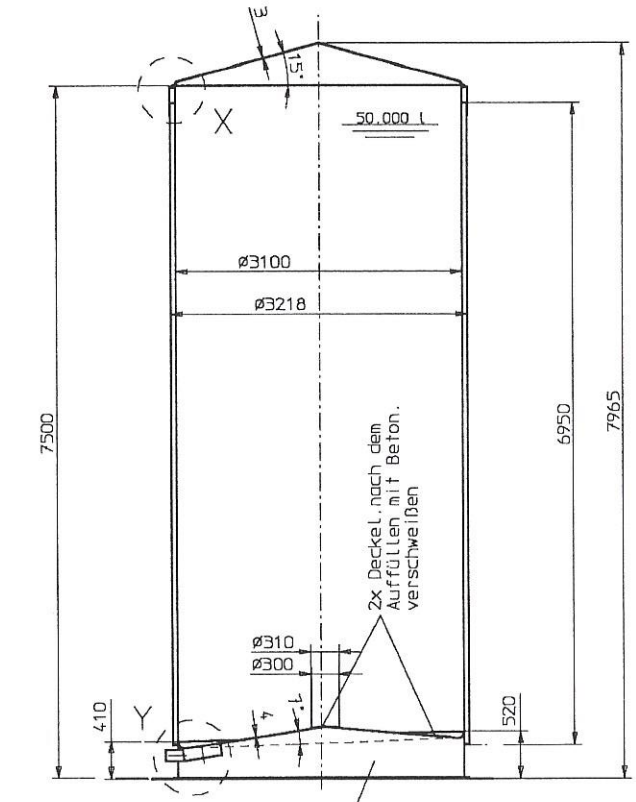
$$F_{ze} = \frac{F_A}{ze} = -0{,}94 \quad kN$$

Behälterskizze









Innenmantel

1500*2.5	7500
1500*2	
1500*2	
1500*2.5	
1500*3	
9748	

Dehn. Streifen

300*3
10141

Außenmantel

1000x2.5	7000
1500x2	
1500x2	
1500x2	
1500x2.5	
10116	

ca. 50mm abschneiden nach dem Einziehen

Isolierung 50mm Backkork
Oberfläche: kaltgewalzt III c
Schweißnähte im Produktraum geschliffen Korn 180
Schweißnähte außen gebürstet
Tankgewicht: ca. 4400 kg
zugehörige Stutzenanordnung: 2.10.01800

NEUE APPARATE- UND BEHÄLTERTECHNIK GMBH

"Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet. Soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz."

Zust	Änderung	Datum	Name
..	..	..	..
..	..	..	..

	2003	Datum	Sign
gezeichn.		18.12.	Seeh
geprüft			

Maßstab / scale 1:50

Freimaßtoleranzen nach DIN 7168
1) spanabhebende Bearbeitung (mittel)
2) Schweiß-konstruktion (sehr grob)

1x TSI-ZB 50.000 l
Benennung/name

Werkstoff material	1.4301
Fabrik-Nr. serial-No.	166061
Kunde customer	Meiereigenossenschaft
Projekt project	Viöl
Best-Nr. purcase-No.	
Auftrag-Nr. order-No.	03.2128.01

1.10.018.00
Zeichnungs-Nr./drawing No.