

P 3333006

Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)
Friesische Straße 53
25980 Sylt

Erweiterung der Kläranlage Sylt
Erneuerung Schlammbehandlung

Statische Berechnung – 2. Nachtrag

Kap. D: Gründung Gasspeicher & Gasfackel

Verfasser:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
- Ingenieure -
Finienweg 7
28832 Achim
Telefon: 04202 / 7 58-0
Telefax: 04202 / 7 58-500
E-Mail: info@born-ermel.de
Internet: www.born-ermel.de

Achim, im März 2024

Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D2.N2

Inhaltsverzeichnis

VORBEMERKUNGEN	2
PLANUNGSUNTERLAGEN	3
BAUSTOFFE	3
LASTANNAHMEN.....	3
EIGENLASTEN	3
SCHNEELASTEN	3
WINDLASTEN	3
STATISCHE BERECHNUNGEN.....	4
Pos. D1.N2: GRÜNDUNG GASSPEICHER	4

Vorbemerkungen

Der vorliegende Nachtrag ist aufgrund von planerischen Änderungen im Rahmen der Ausführungsplanung erforderlich. Die Angaben der Hauptstatik aus [3] und des 1. Nachtrages aus [4] bleiben weiterhin gültig, sofern sie im Nachtrag nicht geändert werden. Es sind die dort aufgeführten Ausführungen zu beachten.

Sämtliche Bauteile sollen umlaufend für die Expositionsklasse XS1 ausgelegt und somit mit einer Mindestbetongüte C30/37 sowie einer Betonüberdeckung von $c_{nom} = 55\text{mm}$ konstruiert werden. Die hieraus erforderlichen Umbemessungen sind Inhalt dieses statischen Nachtrages.

Die Gründung der Gasfackel wurde im Rahmen der statischen Unterlagen aus [3] und [4] bereits mit einer Betongüte $\geq C30/37$ sowie einer umlaufenden Betondeckung $c_{nom} \geq 55\text{mm}$ bemessen und konstruiert. Ergänzende Betrachtungen sind hier somit entbehrlich.

Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D3.N2

Planungsunterlagen

- [1] Technische Angaben zum Gasspeicher gem. Richtpreisangebot 19718B angefertigt durch Eisenbau Heilbronn GmbH aus 74006 Heilbronn; Planstand: 14.09.2021
- [2] Baugeologisches Gutachten zur Gründung einer Erweiterung der Kläranlage Sylt (Auftrag 19/168) angefertigt durch Dr. Ruck + Partner GmbH aus 24340 Eckernförde; Planstand: 25.07.2019
- [3] Statische Berechnung zur Erweiterung der Kläranlage Sylt – Erneuerung Schlammbehandlung „Kap. D: Gründung Gasspeicher & Gasfackel“, angefertigt durch Dr. Born – Dr. Ermel GmbH aus 28832 Achim; Planstand: Nov. 2021
- [4] Statische Berechnung zur Erweiterung der Kläranlage Sylt – Erneuerung Schlammbehandlung „Kap. D: Gründung Gasspeicher & Gasfackel – 1. Nachtrag“, angefertigt durch Dr. Born – Dr. Ermel GmbH aus 28832 Achim; Planstand: Juni 2023

Baustoffe

Beton C35/45
 Betonstahl B500A

Lastannahmen

nach DIN EN 1991-1-x und /NA

Eigenlasten

Gem. [3] & [4]

Schneelasten

Gem. [3] & [4]

Windlasten

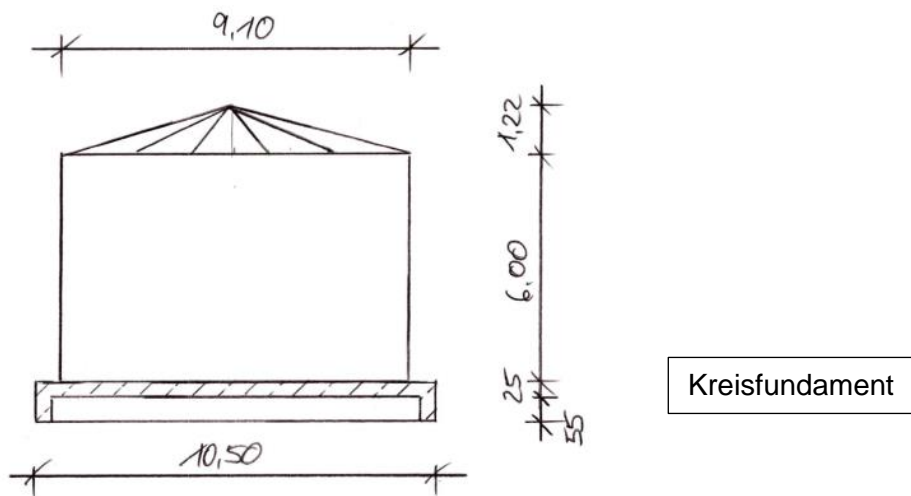
Gem. [3] & [4]

Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D4.N2

Statische Berechnungen

Pos. D1.N2: Gründung Gasspeicher

SYSTEM



LASTZUSAMMENSTELLUNG

Gem. Lastannahmen aus [3]

SCHNITTGRÖßEN & BEMESSUNG

Gem. EDV

gewählt:

D1.1: Stb.-Sohle $h = 25,0 \text{ cm}$; $w_k \leq 0,20 \text{ mm}$

auf Sauberkeitsschicht $h = 10 \text{ cm}$ C12/15

C35/45; oben: XC4, XD3, XS1, XF4, WA; $c_{\text{nom}} = 5,5 \text{ cm}$

unten: XC2, XS1, WF; $c_{\text{nom}} = 5,5 \text{ cm}$

Bewehrung: o. + u. # $\varnothing 10/12,5$

D1.2: Umlfd. Streifenfundament $b / h = 40,0 / 80,0 \text{ cm}$

C35/45; seitlich: XC4, XD3, XS1, XF4, WA; $c_{\text{nom}} = 5,5 \text{ cm}$

unten: XC2, XS1, WF; $c_{\text{nom}} = 5,5 \text{ cm}$

Bewehrung: o. $2\varnothing 12$; u. $4\varnothing 12$; seitl. $\varnothing 10/20,0$

Bü. $\varnothing 10/20,0$

Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D5.N2

Hinweise:

- Bemessung im GZT aufgrund der geringen Lasten o.w.N.
- Annahme zur Rissbreitenbeschränkung: Sohle & Frostschräge werden in einem Arbeitsgang betoniert

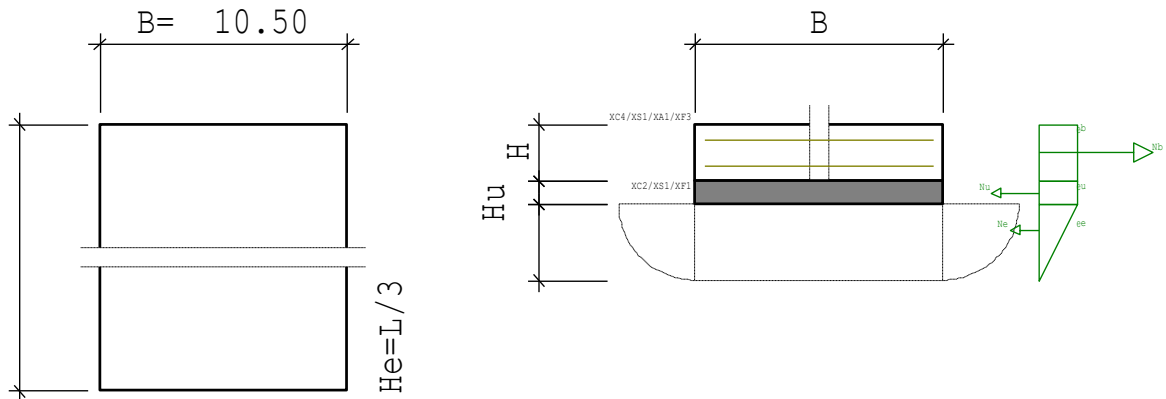
Nachweis der Lagesicherheit / zulässigen Ausmitte der resultierenden charakteristischen Beanspruchung

vgl. [1]

Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D6.N2

Rissbreitenbeschränkung

Rissbreitennachweis (x64) B11 01/24 (FRILO R-2024-1/P07)



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Betonstahl	B500B		
Beton	C 35/45		
	t = 3 ... 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	kFct(t) = 0.65 (nutzerdef.)	fcteff = 2.09 N/mm ²	
E-Modul Beton	αE = 1.00 (Zuschlagstoffe)		
	kEc(t) = 0.90 (nutzerdef.)	Ecm = 30600 N/mm ²	

KRIECHZAHL

junger Beton	ϕt = 0.36 (nutzerdefiniert)
--------------	-----------------------------

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

	oben	unten
Betonangriff	XA1/XF3/WA	XF1/WA
Bewehrungskorrosion	XC4/XS1	XC2/XS1
Mindestbetonklasse	C 35/45	C 30/37
Bügel	d _{s,b} = 8 mm	
Längsbewehrung	d _{s,l} = 10 mm	d _{s,l} = 10 mm
Vorhaltemaß	ΔC _{dev} = 15 mm	ΔC _{dev} = 15 mm
Bügel	c _{min,b} = 40 mm	c _{min,b} = 40 mm
Betondeckung	c _{nom,b} = 55 mm	c _{nom,b} = 55 mm
Längsbewehrung	c _{min,l} = 40 mm	c _{min,l} = 40 mm
Betondeckung	c _{nom,l} = 63 mm *1	c _{nom,l} = 63 mm *1
Verlegemaß Bügel	c _{v,b} = 55 mm	c _{v,b} = 55 mm
zul. Rissbreite	w _{max} = 0.20 mm *3	w _{max} = 0.20 mm *3
*1: mit c _{min,b}		
*3: nutzerdef.		

BODENPLATTE

Abmessungen	B = 10.50 m	H = 0.25 m
	L = 10.50 m	
Bewehrung	dob = 7.1 cm	dun = 6.8 cm



Bauherr:	Energieversorgung Sylt GmbH (EVS Sylt)		Projekt-Nr. 3333006
Projekt:	Erneuerung Schlammbehandlung	Position: Gasspeicher & Gasfackel	Seite D7.N2

ZWANG AUS HYDRATATION (FRÜHER ZWANG)

Es wird die in Richtung der Seite L verlaufende Zwangskraft bestimmt.

Verfahren nach DAfStb Heft 466

Bodenplatte:

$\Delta T = -25.00\text{K}$ $\alpha T = 10.00 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$

$\epsilon_b = -0.250 \text{ o/oo}$ $C_b = 7.6500 \text{ e}+04 \text{ kN/cm}$

Baugrund:

$E_e = 50.00 \text{ MN/m}^2$ $C_e = 1.2395 \text{ e}+06 \text{ KN}$

Unterbeton: C 12/15

$\alpha E = 1.00 \text{ kEc(t)} = 0.90 \text{ Ecm} = 24300 \text{ N/mm}^2$

$H_u = 0.10 \text{ m}$ $C_u = 2.4300 \text{ e}+04 \text{ kN/cm}$ $\epsilon_s = 0.000 \text{ o/oo}$

$N_{zw} = 477.85 \text{ kN/m}$

Zwang aus Bodenreibung (oberer Grenzwert):

$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ $q = 0.00 \text{ kN/m}^2$

$\alpha \phi = 32.5 \text{ Grd}$ $\mu = 0.56$

$\gamma_R = 1.35$ $\mu_d = 0.75$

$N_{zw} = 24.69 \text{ kN/m}$

maßgebend: $N_{zw} = 24.69 \text{ kN/m}$

NACHWEIS RISSBREITE

$w_{\max} = 0.20 \text{ mm}$ (nutzerdef.) $d_s = 10.0 \text{ mm}$

Zwang aus Hydratation (Dauerlast $k_t = 0.4$)

Biegezwang $N_x = 24.69 \text{ kN/m}$ $M_y = -20.71 \text{ kNm/m}$

gewählt: $A_{su} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Dehnung mit $\phi = 0.36$ $\epsilon_1 = -0.28 \text{ o/oo}$ $\epsilon_2 = 1.68 \text{ o/oo}$

Druckzonenhöhe $X = 36.3 \text{ mm}$

$\epsilon_{2s} = 1.12 \text{ o/oo}$ $F_s = 140.7 \text{ kN/m}$

$h_{eff} = 7.1 \text{ cm}$ $F_{cre} = 148.6 \text{ kN/m}$

erforderlich: $A_{so} = 6.29 \text{ cm}^2/\text{m}$

Die Bewehrung ist über die Seite B zu verteilen.

Es ist zu prüfen, ob ein Nachweis für späten Zwang maßgebend wird.

Aufgestellt: Achim, 05.03.2024

(Dennis Martens, M.Sc.)