



DR. SPANG

Projekt: 43.9032

30.04.2024

Anlage 11: Berechnungen zur Auftriebs- sicherheit

INHALT

11.0	Titelblatt	(1)
11.1 – 11.6	Berechnungen zur Auftriebssicherheit	(6)



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit auf freier Strecke

Projekt Nr.: 44.9032

Anlage: 11.1

Datum: 10.10.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Berechnung nach PLEdoc, Technische Stellungnahme

Auftriebssicherung: 2000 - mit Wichte $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$

Eingangsparameter:

Bodenwichte, feucht (Schluff, Sand, stark organisch)	16,0	[kN/m ³]
Bodenwichte unter Auftrieb	6,0	[kN/m ³]
Abminderungsfaktor nach FLOSS	1,20	[/]
abgeminderte Bodenwichte unter Auftrieb	5,0	[kN/m ³]
Wasserstand	0,0	[m u. GOK]
Rohraußendurchmesser	1.016,0	[mm]
Manteldicke	16,9	[mm]
Isolierung	3,0	[mm]
Wichte Stahl	78,5	[kN/m ³]
Wichte Isolierung	9,5	[kN/m ³]
Wichte Rohrfüllung	1,0	[kN/m ³]
Wichte Wasser	10,0	[kN/m ³]
erforderliche Sicherheit n. PLEdoc:2000	1,1	[/]

Zwischenrechnungen:

Rohreigengewicht aus Stahl:	4,1640	[kN/m]
Rohreigengewicht aus PE:	0,0912	[kN/m]
Summe Rohreigengewicht:	4,26	[kN/m]
Auftrieb des Rohres:	8,20	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast:	3,95	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast, incl. Sicherheit:	4,34	[kN/m]

Ermittlung der erforderlichen Rohrscheitelüberdeckung:

erforderliche Bodenüberdeckung z: 0,77 [m]



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit auf freier Strecke

Projekt Nr.: 44.9032

Anlage: 11.2

Datum: 10.10.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Berechnung nach PLEdoc, Technische Stellungnahme

Auftriebssicherung: 2000 - mit Wichte $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$

Eingangsparameter:

Bodenwichte, feucht (Schluff, Sand, stark organisch)	14,0	[kN/m ³]
Bodenwichte unter Auftrieb	4,0	[kN/m ³]
Abminderungsfaktor nach FLOSS	1,20	[/]
abgeminderte Bodenwichte unter Auftrieb	3,3	[kN/m ³]
Wasserstand	0,0	[m u. GOK]
Rohraußendurchmesser	1.016,0	[mm]
Manteldicke	16,9	[mm]
Isolierung	3,0	[mm]
Wichte Stahl	78,5	[kN/m ³]
Wichte Isolierung	9,5	[kN/m ³]
Wichte Rohrfüllung	1,0	[kN/m ³]
Wichte Wasser	10,0	[kN/m ³]
erforderliche Sicherheit n. PLEdoc:2000	1,1	[/]

Zwischenrechnungen:

Rohreigengewicht aus Stahl:	4,1640	[kN/m]
Rohreigengewicht aus PE:	0,0912	[kN/m]
Summe Rohreigengewicht:	4,26	[kN/m]
Auftrieb des Rohres:	8,20	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast:	3,95	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast, incl. Sicherheit:	4,34	[kN/m]

Ermittlung der erforderlichen Rohrscheitelüberdeckung:

erforderliche Bodenüberdeckung z:	1,17	[m]
-----------------------------------	------	-----



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit auf freier Strecke

Projekt Nr.: 44.9032

Anlage: 11.3

Datum: 10.10.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Berechnung nach PLEdoc, Technische Stellungnahme

Auftriebssicherung: 2000 - mit Wichte $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$

Eingangsparameter:

Bodenwichte, feucht (Torf)	11,0	[kN/m ³]
Bodenwichte unter Auftrieb	1,0	[kN/m ³]
Abminderungsfaktor nach FLOSS	1,20	[/]
abgeminderte Bodenwichte unter Auftrieb	0,8	[kN/m ³]
Wasserstand	0,0	[m u. GOK]
Rohraußendurchmesser	1.016,0	[mm]
Manteldicke	16,9	[mm]
Isolierung	3,0	[mm]
Wichte Stahl	78,5	[kN/m ³]
Wichte Isolierung	9,5	[kN/m ³]
Wichte Rohrfüllung	1,0	[kN/m ³]
Wichte Wasser	10,0	[kN/m ³]
erforderliche Sicherheit n. PLEdoc:2000	1,1	[/]

Zwischenrechnungen:

Rohreigengewicht aus Stahl:	4,1640	[kN/m]
Rohreigengewicht aus PE:	0,0912	[kN/m]
Summe Rohreigengewicht:	4,26	[kN/m]
Auftrieb des Rohres:	8,20	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast:	3,95	[kN/m]
erforderliche Bodenauflast, incl. Sicherheit:	4,34	[kN/m]

Ermittlung der erforderlichen Rohrscheitelüberdeckung:

erforderliche Bodenüberdeckung z:	4,82	[m]
-----------------------------------	------	-----



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit mit Betonreitern ohne Bodenauflast

Projekt Nr.: 44.9032

Seite: 11.4

Datum: 27.09.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Guideline

Betonreiter für Gasleitungen DN 100 bis DN 1200
Ausführung, Bewehrungspläne und Stapelung

GL
264-501
Mai 2004

Bild 1 Maße in mm

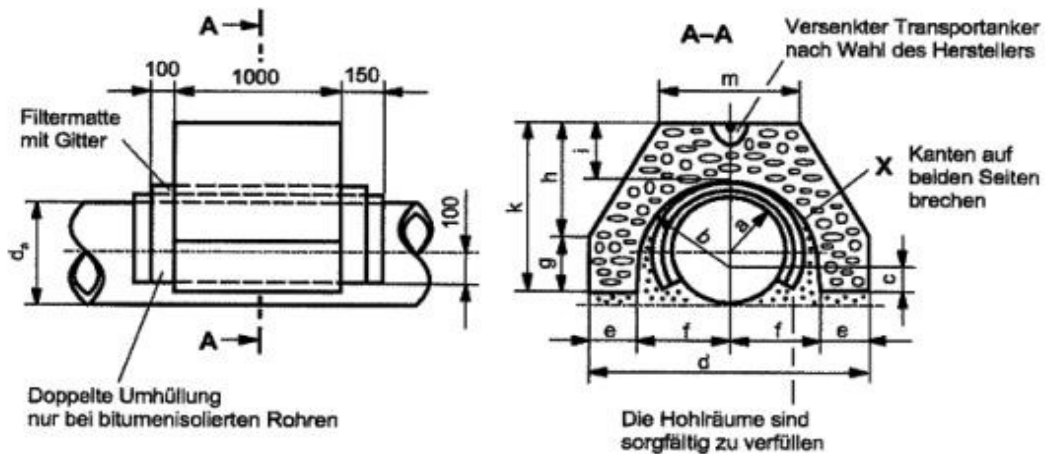


Tabelle 1 Maße in mm

DN	d_s	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	m	Volumen m^3	Masse t
100	114,3	57,15	80	0	380	100	90	75	125	120	200	200	0,05	0,12
150	168,3	84,15	120	20	460	100	130	80	180	120	260	250	0,07	0,17
200	219,1	109,55	140	50	530	115	150	100	210	120	310	300	0,09	0,22
250	273	136,5	170	70	630	135	180	110	250	120	360	350	0,12	0,29
300	323,9	161,95	210	100	740	150	220	130	300	120	430	400	0,15	0,37
400	406,4	203,2	260	120	810	130	275	200	300	120	500	450	0,17	0,42
500	508	254	310	170	930	140	325	250	350	120	600	550	0,22	0,54
600	610	305	360	220	1060	150	380	250	450	120	700	650	0,28	0,69
700	711	355,5	420	260	1210	160	445	280	550	150	830	800	0,39	0,96
800	813	406,5	475	305	1340	170	500	280	650	150	930	900	0,46	1,14
900	914	457	525	305	1440	170	550	280	700	150	980	1000	0,50	1,25
1000	1016	508	580	350	1560	180	600	400	710	180	1110	1100	0,62	1,54
1100	1118	559	630	430	1730	190	675	460	800	200	1260	1200	0,78	1,94
1200	1220	610	680	480	1870	210	725	510	850	200	1360	1360	0,92	2,30



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit Betonreiter, ohne Bodenauflast

Projekt Nr.: 44.9032

Seite: 11.5

Datum: 27.09.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Berechnung nach PLEdoc, Technische Stellungnahme Auftriebssicherung: 2000

Eingangsparameter:

Wasserstand	0,0	[m u. GOK]
Rohraußendurchmesser	1.016,0	[mm]
Manteldicke	16,9	[mm]
Isolierung	3,0	[mm]
Wichte Stahl	78,5	[kN/m ³]
Wichte Isolierung	9,5	[kN/m ³]
Wichte Rohrfüllung	1,0	[kN/m ³]
Wichte Wasser	10,0	[kN/m ³]
erforderliche Sicherheit n. PLEdoc	1,1	[/]
erforderlicher Reiterdurchmesser	DN 1000	[/]
Masse Betonreiter nach GL 264-501	1,54	[t]
Masse Betonreiter	15,4	[kN]
Volumen Betonreiter nach GL 264-501	0,62	[m ³]
Wichte Betonreiter	24,8	[kN/m ³]
Wichte Betonreiter unter Auftrieb	14,8	[kN/m ³]
Masse unter Auftrieb	9,2	[kN]

Zwischenrechnungen:

Rohreigengewicht aus Stahl:	4,1640	[kN/m]
Rohreigengewicht aus PE:	0,0912	[kN/m]
Summe Rohreigengewicht:	4,26	[kN/m]
Auftrieb des Rohres:	8,20	[kN/m]
erforderliche Auflast:	3,95	[kN/m]
erforderliche Auflast, incl. Sicherheit:	4,34	[kN/m]

Ermittlung der erforderlichen Betonreiterabstände:

erforderlicher Reiterabstand l_R :	2,11	[m]
--------------------------------------	------	-----



DR. SPANG

Nachweis Auftriebssicherheit mit Betonreitern, voller Ansatz Bodenauflast

Projekt Nr.: 43.9032

Seite: 11.6

Datum: 27.09.2023

WAD, DN 1.000, Wandstärke PR = 16,9 mm

Bearbeiter: vZ/Pru

Eingangsparameter:

mit Wichte $\gamma = 11 \text{ kN/m}^3$

Bodenwichte, feucht (Torf)	11,0	[kN/m ³]
Bodenwichte unter Auftrieb	1,0	[kN/m ³]
Abminderungsfaktor nach FLOSS	1,20	[/]
abgeminderte Bodenwichte unter Auftrieb	0,8	[kN/m ³]
Wasserstand	0,0	[m u. GOK]
Rohraußendurchmesser	1.016,0	[mm]
Manteldicke	16,9	[mm]
Isolierung	3,0	[mm]
Wichte Stahl	78,5	[kN/m ³]
Wichte Isolierung	9,5	[kN/m ³]
Wichte Rohrfüllung	1,0	[kN/m ³]
Wichte Wasser	10,0	[kN/m ³]
erforderliche Sicherheit n. PLEdoc	1,1	[/]
erforderlicher Reiterdurchmesser	DN 1000	[/]
Masse Betonreiter nach GL 264-501	1,54	[t]
Masse Betonreiter	15,4	[kN]
Volumen Betonreiter nach GL 264-501	0,62	[m ³]
Wichte Betonreiter	24,8	[kN/m ³]
Wichte Betonreiter unter Auftrieb	14,8	[kN/m ³]
Masse unter Auftrieb	9,2	[kN]

Zwischenrechnungen:

Rohreigengewicht aus Stahl:	4,1640	[kN/m]
Rohreigengewicht aus PE:	0,0912	[kN/m]
Summe Rohreigengewicht:	4,26	[kN/m]
Auftrieb des Rohres:	8,20	[kN/m]
erforderliche Boden- / Reiteraflast:	3,95	[kN/m]
erforderliche Boden- / Reiteraflast, incl. Sicherheit:	4,34	[kN/m]

Ermittlung der erforderlichen Betonreiterabstände:

vorhandene Bodenüberdeckung z:	1,00	[m]	ohne MuBo
Auflast, resultierend aus Bodenüberdeckung:	0,81	[kN/m]	
verbleibende erforderliche Auflast:	3,53	[kN/m]	
erforderlicher Reiterabstand l_R :	2,60	[m]	