

Lastfall 6: Rohreigengewicht

fog 228

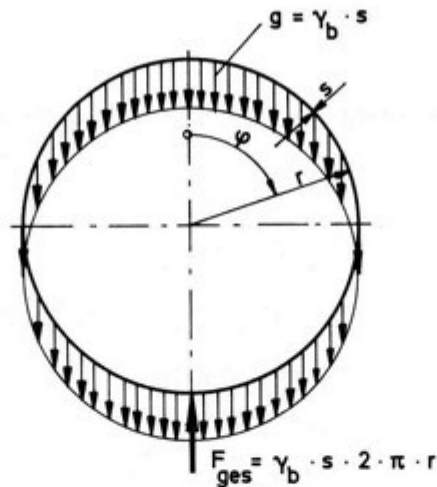
$$M_\varphi = m_\varphi \cdot g \cdot r^2$$

$$N_\varphi = n_\varphi \cdot g \cdot r$$

$$m_\varphi = +1 - \varphi \cdot \sin \varphi - \frac{\cos \varphi}{2}$$

$$n_\varphi = +\frac{\cos \varphi}{2} - \varphi \cdot \sin \varphi$$

✓ Load case 6: Dead weight of pipe



$$M_\varphi = \bar{m}_\varphi \cdot G \cdot r^2$$

dove $G = 2\pi r \cdot \gamma \cdot s$ peso proprio tubo
per unità di lunghezza

$$\bar{m}_\varphi = \frac{1}{2\pi} \cdot m_\varphi$$

Lastfall 7: Vollständige Wasserfüllung bei druckfreiem Rohrscheitel

fog 229

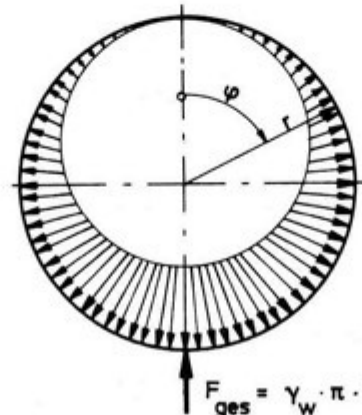
$$M_\varphi = m_\varphi \cdot \gamma_w \cdot r^3$$

$$N_\varphi = n_\varphi \cdot \gamma_w \cdot r^2$$

$$m_\varphi = +\frac{1}{2} - \frac{\cos \varphi}{4} - \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \varphi$$

$$n_\varphi = +1 - \frac{\cos \varphi}{4} - \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \varphi$$

✓ Load case 7: Complete water fill with no pressure at pipe crown



$$F_{ges} = \gamma_w \cdot \pi \cdot r^2 = \text{peso acqua} \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right]$$

Schnittkräfte am Kreisring
sectional forces at the circular ring

Lastfall
load case
3

Eigengewicht
dead weight



Biegemoment bending moment				$M = m \cdot s \cdot \gamma_b \cdot r^2$				Normalkraft axial force				$N = n \cdot s \cdot \gamma_b \cdot r$			
	φ	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
M		0.500	0.449	0.305	0.091	-0.157	-0.394	-0.571	-0.641	-0.564	-0.313	0.124	0.738	1.500	
N		0.500	0.415	0.171	-0.202	-0.657	-1.135	-1.571	-1.900	-2.064	-2.020	-1.742	-1.228	-0.500	

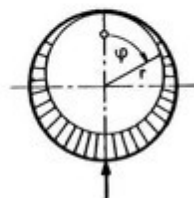
Vorzeichen: Biegemoment + M ergibt Zug auf Rohrrinnenseite
 sign bending moment + M results in tension on internal pipe surface
 Normalkraft + N ergibt Zug
 axial force + N results in tension

Schnittkräfte am Kreisring
sectional forces at the circular ring

Lastfall
load case
4

Wasserfüllung bis Rohrscheitel
water filling up to pipe crown

tubo pieno d'acqua ma senza
pressione



	Biegemoment bending moment			Normalkraft axial force											
	ψ	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
M	0.250	0.225	0.153	0.046	-0.078	-0.197	-0.285	-0.320	-0.282	-0.156	0.062	0.369	0.750		
N	0.750	0.725	0.653	0.546	0.422	0.303	0.215	0.180	0.218	0.344	0.562	0.869	1.250		

Vorzeichen: Biegemoment + M ergibt Zug auf Rohrrinnenseite
sign bending moment + M results in tension on internal pipe surface

Normalkraft + N ergibt Zug
axial force + N results in tension

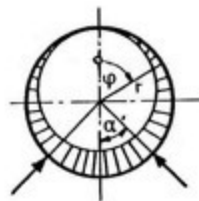
Schnittkräfte am Kreisring
sectional forces at the circular ring

Lastfall
load case
4.11

Wasserfüllung bis Rohrscheitel
water filling up to pipe crown

Auflagergegendruck Zweiliniengegendruck, radial
bedding reaction pressure two linear support, radial

Wasseraußendruck bis Rohrscheitel mit umgekehrtem Vorzeichen
external water pressure up to pipe crown with opposite sign



α'		Biegemoment bending moment			$M = m \cdot \gamma_w \cdot r^3$			Normalkraft axial force			$N = n \cdot \gamma_w \cdot r^2$					
		φ	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
15	M	0.233	0.208	0.140	0.038	-0.078	-0.188	-0.268	-0.294	-0.247	-0.114	0.110	0.420	0.382		
	N	0.715	0.691	0.622	0.521	0.404	0.294	0.215	0.189	0.236	0.369	0.592	0.903	0.864		
17.5	M	0.226	0.202	0.135	0.036	-0.078	-0.185	-0.261	-0.284	-0.234	-0.098	0.128	0.368	0.327		
	N	0.702	0.678	0.611	0.511	0.397	0.291	0.215	0.192	0.242	0.378	0.604	0.843	0.803		
30	M	0.176	0.156	0.099	0.016	-0.077	-0.159	-0.208	-0.204	-0.129	0.028	0.270	0.123	0.072		
	N	0.599	0.579	0.522	0.439	0.346	0.264	0.215	0.219	0.294	0.451	0.693	0.545	0.494		
45	M	0.064	0.052	0.020	-0.025	-0.068	-0.091	-0.078	-0.012	0.122	0.329	0.034	-0.155	-0.221		
	N	0.357	0.345	0.313	0.268	0.225	0.201	0.215	0.281	0.414	0.621	0.327	0.137	0.072		
60	M	-0.157	-0.151	-0.133	-0.096	-0.032	0.068	0.215	0.414	0.672	0.172	-0.223	-0.477	-0.564		
	N	-0.157	-0.151	-0.133	-0.096	-0.032	0.068	0.215	0.414	0.672	0.172	-0.223	-0.477	-0.564		

Vorzeichen: Biegemoment + M ergibt Zug auf Rohrrinnenseite
sign bending moment + M results in tension on internal pipe surface

Normalkraft + N ergibt Zug
axial force + N results in tension