

Statische Berechnung einer Rohrleitung nach ATV-DVWK-A 127, 3. Auflage 08.2000

Programm A127, Version 7.4.2

Projekt: Regelstatik DN 100 H=0,5

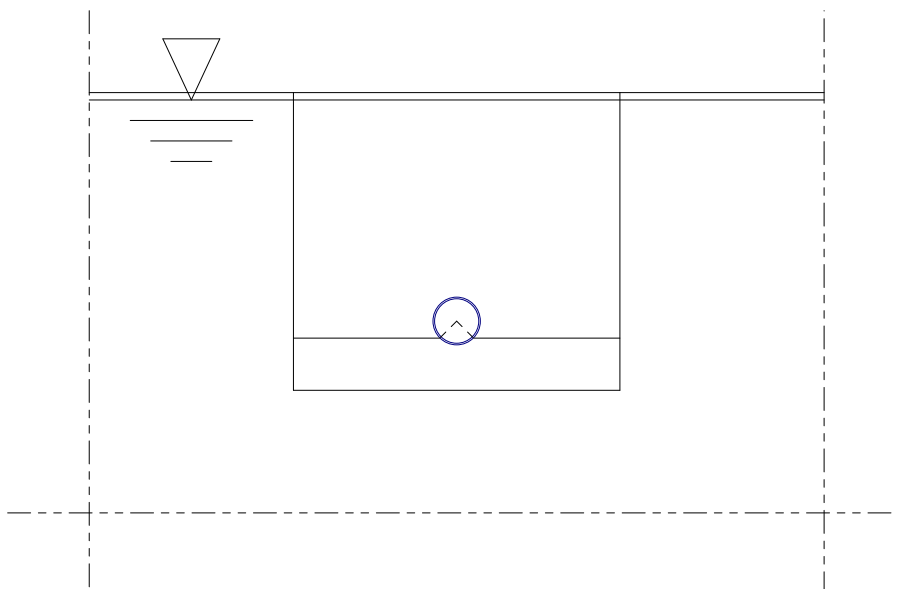
Haltung: Grundw. bis Ok Gelände G4 in Zone 3 und 4, Aufl. 2a=90

Rohrwerkstoff:

Gusseisen ZM mit Kugelgraphit (DIN EN 598/545)

Nennweite DN 100

Geometrie:



Voraussetzung der statischen Berechnung ist ein Rohreinbau nach EN 1610 und DWA-A 139 sowie die Übereinstimmung der Eingaben mit dem Objektfragebogen.

Saarbrücken, den 02.03.2018

Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, 3. Auflage 08.2000

*** Eingaben

* Rohr

Rohrwerkstoff: Gusseisen ZM mit Kugelgraphit (DIN EN 598/545)			
Nennweite	DN	=	100
Innendurchmesser (ohne ZM-Auskl.)	di	=	109,40 mm
Wanddicke (Integral/Pluvial)	s	=	4,30 mm
Zementmörtelauskleidung in der Rohrsteifigkeit berücksichtigt	sZM	=	4,00 mm
Wichte Rohrwerkstoff	γ_R	=	70,50 kN/m ³
E-Modul Rohr	ER	=	170000 N/mm ²
Biegezugfestigkeit	σ_{bZ}	=	550,00 N/mm ²
Schwingbreite	2 σ_A	=	135,00 N/mm ²
Sicherheitsklasse	SKL	=	A

* Boden

Anstehender Boden (Zone 3):	Bodengr.	=	G 4
Lagerungsdichte	DPr	=	92 %
Grundwasser über Sohle:			
max. Grundwasserstand	max hW	=	0,60 m
min. Grundwasserstand	min hW	=	-1,00 m
Seitenverfüllung (Zone 2):	Bodengr.	=	G 2
Hauptverfüllung (Zone 1):	Bodengr.	=	G 2

* Einbaubedingungen

Überdeckungshöhe über Rohrscheitel	h	=	0,50 m
Böschungswinkel	β	=	90° Graben
Grabenbreite in Scheitelhöhe	b	=	0,80 m
Überschüttungs-/Einbettungsbedingung		=	A3 / B3
Sand-/Kiesauflager		=	LF I
Auflagerwinkel	2 α	=	90°
Dicke der unteren Bettungsschicht (DWA-A 139)	'a'	=	110 mm
relative Ausladung	a	=	1,00

* Lasten

Straßenverkehrslasten: Regelfahrzeug	SLW	=	60
Wasserfüllung Wichte	γ_W	=	10 kN/m ³

*** berechnete Eingabewerte

Boden - innerer Reibungswinkel:			
anstehender Boden/Hauptverfüllung	ϕ_3/ϕ_1	=	20° / 30°
Einbaubedingungen - Verformungsmoduln:			
Hauptverfüllung/Seitenverfüllung	E1/E2,0	=	3,0 / 3,0 N/mm ²
anstehender Boden/Bettungsschicht	E3/E4	=	2,0 / 3,0 N/mm ²
Proctordichte Haupt-/Seitenverfüllung	DPr1/DPr2	=	90 / 90 %
Erddruckverhältnis (Hauptverfüllung)	K1	=	0,5
Wandreibungswinkel	δ	=	0,0°

*** Zwischenergebnisse, Belastung

Siloeffekt	κ	=	1,000	κ_0	=	1,000	Φ	=	1,20
Bodenspannung	pE	=	10,00	p	=	118,91	pV	=	142,70 kN/m ²
Abminderung E2,0	α_B	=	1,000	f_1	=	1,000	f_2	=	0,750

Lastaufteilung biegesteifes Rohr

Verformungsmodul	E2	=	2,250	N/mm ²
Rohrsteifigkeit (auf dm bezogen)	S0	=	1,181	N/mm ²
Parameter	Δf	=	1,667	
Korrekturfaktor für SBh	ζ	=	1,000	
horizontale Bettungssteifigkeit	SBh	=	1,350	N/mm ²
Steifigkeitsverhältnis	VRB	=	6,99741	
Erddruckverhältnis (Seitenverfüllung)	K2	=	0,500	
wirksame relative Ausladung	a'	=	1,333	
max. Konzentrationsfaktor	$\max \lambda$	=	1,329	
vertikale Bettungssteifigkeit	SBv	=	2,250	N/mm ²
Beiwert Bettungsreaktionsdruck	K^*	=	0,000	
Konzentrationsfaktor über dem Rohr	λ_R	=	1,329	
über dem Rohr im Graben	λ_{RG}	=	1,329	
obere / untere Grenze	$\lambda_{fo / u}$	=	3,93 / 0,37	
im Boden neben dem Rohr	λ_B	=	0,890	
Vertikale Bodenspannung	q_v	=	155,986	kN/m ²
Vertikale Bodenspannung	q_v	=	155,986	kN/m ²
Horizontale Bodenspannung	q_h	=	5,042	kN/m ²
davon aus Verkehr	$q_h(pV)$	=	0,000	kN/m ²
Bettungsreaktionsdruck	q_h^*	=	0,000	kN/m ²

Schnittkräfte		Scheitel	Kämpfer	Sohle
M_{qv}	=	0,138	-0,141	0,158 kNm/m
M_{qh}	=	-0,004	0,004	-0,004 kNm/m
M_g	=	0,000	0,000	0,001 kNm/m
M_w	=	0,000	0,000	0,001 kNm/m
ΣM	=	0,135	-0,138	0,155 kNm/m
N_{qv}	=	0,470	-8,868	-0,470 kN/m
N_{qh}	=	-0,287	0,000	-0,287 kN/m
N_g	=	0,006	-0,027	-0,006 kN/m
N_w	=	0,022	0,007	0,043 kN/m
ΣN	=	0,211	-8,888	-0,719 kN/m

AR = 4,30 mm²/mm, WR = 3,082 mm³/mm, $\alpha_{ki}/a = 1,025 / 0,975$

*** Nachweise

* Spannungen		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
σ_Z	=	550,000	550,000	550,000	N/mm ²
σ_i	=	44,913	-47,811	51,546	N/mm ²
σ_a	=	-42,608	41,427	-49,337	N/mm ²
γ_S	=	12,246	11,504	10,670	
erf γ_S	=	1,500	1,500	1,500	

* Schwingbreite

dyn pV	=	39,009	kN/m ²	
dyn qh(pV)	=	0,000	kN/m ²	
dyn qh*	=	0,000	kN/m ²	
dyn σ	=	13,143	N/mm ²	
2 σ_A	=	135,000	N/mm ²	
γ_{dyn}	=	10,272	>	1,0 = erf γ_{dyn}

* Erläuterungen: Einbettungsbedingung B3

Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Spundwänden oder Leichtspundprofilen und Verdichtung gegen den Verbau, der bis unter die Grabensohle reicht.

* Überschüttungsbedingung A3

Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Spundwänden, Leichtspundprofilen, Holzbohlen, Verbauplatten oder -geräten, die erst nach dem Verfüllen entfernt werden.

* Hinweis

Die Berechnungen gelten nur für die unter *** Eingabe aufgeführten Einbauparameter. Bei Abweichungen von diesen Parametern sind ergänzende Berechnungen zu erstellen.

Die Standsicherheitsnachweise sind erfüllt.