

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

Programm A127, Version 7.4.2

Projekt: Regelstatik DN 150 H=0,5 m

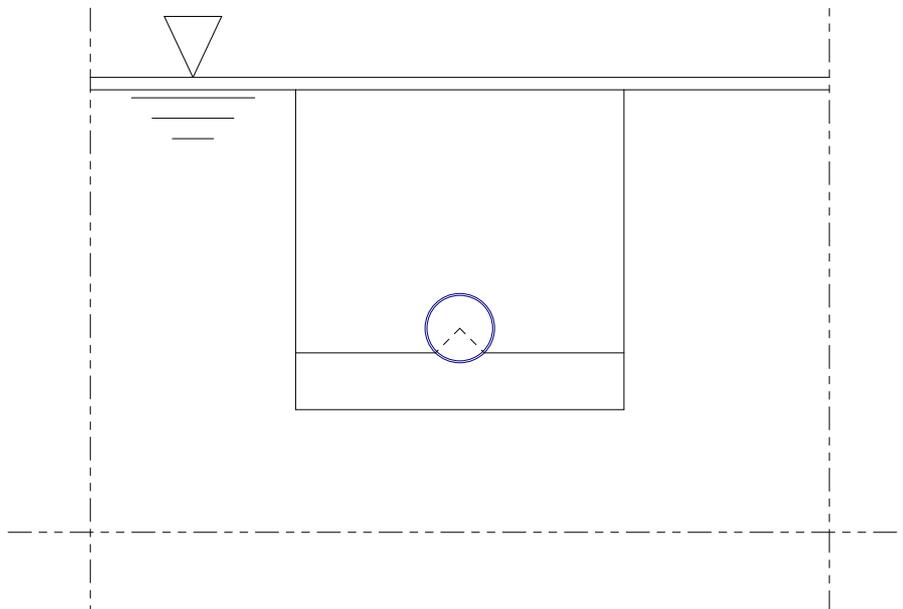
Haltung: Grundw. bis Ok Gelände G4 in Zone 3 und 4, Aufl. 2a=90

Rohrwerkstoff:

Gusseisen ZM mit Kugelgraphit (DIN EN 598/545)

Nennweite DN 150

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	=	150
Innendurchmesser (ohne ZM-Auskl.)	di	=	161,40 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	=	0,70 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'	=	115 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	=	112,91	pV	=	135,50 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	=	0,382	N/mm ²
Parameter	Δf	=	1,667	
Korrekturfaktor für SBh	ζ	=	1,000	
horizontale Bettungssteifigkeit	SBh	=	1,350	N/mm ²
Steifigkeitsverhältnis	VRB	=	2,26075	
Erddruckverhältnis (Seitenverfüllung)	K2	=	0,500	
wirksame relative Ausladung	a'	=	1,333	
max. Konzentrationsfaktor	max λ	=	1,284	
vertikale Bettungssteifigkeit	SBv	=	2,250	N/mm ²
Beiwert Bettungsreaktionsdruck	K*	=	0,000	
Konzentrationsfaktor über dem Rohr	λ_R	=	1,284	
über dem Rohr im Graben	λ_{RG}	=	1,284	
obere / untere Grenze	$\lambda_{fo/u}$	=	3,93 / 0,48	
im Boden neben dem Rohr	λ_B	=	0,905	
Vertikale Bodenspannung	qv	=	148,335	kN/m ²
Vertikale Bodenspannung	qv	=	148,335	kN/m ²
Horizontale Bodenspannung	qh	=	5,377	kN/m ²
davon aus Verkehr	qh(pV)	=	0,000	kN/m ²
Bettungsreaktionsdruck	qh*	=	0,000	kN/m ²

Schnittkräfte		Scheitel	Kämpfer	Sohle
Mqv	=	0,279	-0,284	0,320 kNm/m
Mqh	=	-0,009	0,009	-0,009 kNm/m
Mg	=	0,001	-0,001	0,001 kNm/m
Mw	=	0,001	-0,001	0,002 kNm/m
ΣM	=	0,272	-0,277	0,314 kNm/m

Nqv	=	0,651	-12,290	-0,651 kN/m
Nqh	=	-0,445	0,000	-0,445 kN/m
Ng	=	0,008	-0,039	-0,008 kN/m
Nw	=	0,046	0,015	0,091 kN/m
ΣN	=	0,260	-12,314	-1,014 kN/m

AR = 4,30 mm²/mm, WR = 3,082 mm³/mm, $\alpha_{ki}/a = 1,017 / 0,983$

*** Nachweise

* Spannungen		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
σ_Z	=	550,000	550,000	550,000	N/mm ²
σ_i	=	89,793	-94,384	103,303	N/mm ²
σ_a	=	-86,620	85,543	-100,252	N/mm ²
γ_S	=	6,125	5,827	5,324	
erf γ_S	=	1,500	1,500	1,500	

* Schwingbreite

dyn pV	=	38,180	kN/m ²	
dyn qh(pV)	=	0,000	kN/m ²	
dyn qh*	=	0,000	kN/m ²	
dyn σ	=	27,126	N/mm ²	
2 σ_A	=	135,000	N/mm ²	
γ_{dyn}	=	4,977	>	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.