

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

### Programm A127, Version 7.4.2

Projekt: Regelstatik DN 150 H=10,0m

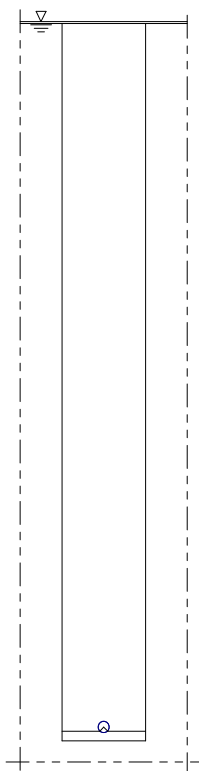
Haltung: Grundw. bis Ok Gelände G4 in Zone 3 und 4, Aufl. 2a=90

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	$\gamma_R$	=	70,50 kN/m <sup>3</sup>
E-Modul Rohr	ER	=	170000 N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	$\sigma_{bZ}$	=	550,00 N/mm <sup>2</sup>
Sicherheitsklasse	SKL	=	A

#### \* Boden

Anstehender Boden (Zone 3):	Bodengr.	=	G 4
Lagerungsdichte	DPr	=	92 %
Grundwasser über Sohle:			
max. Grundwasserstand	max hW	=	10,20 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	=	10,00 m
Böschungswinkel	$\beta$	=	90° Graben
Grabenbreite in Scheitelhöhe	b	=	1,20 m
Überschüttungs-/Einbettungsbedingung		=	A3 / B3
Sand-/Kiesauflager		=	LF I
Auflagerwinkel	2 $\alpha$	=	90°
Dicke der unteren Bettungsschicht (DWA-A 139)	'a'	=	115 mm
relative Ausladung	a	=	1,00

#### \* Lasten

Straßenverkehrslasten: Regelfahrzeug	SLW	=	60
Wasserfüllung Wichte	$\gamma_W$	=	10 kN/m <sup>3</sup>

#### \*\*\* berechnete Eingabewerte

Boden - innerer Reibungswinkel:			
anstehender Boden/Hauptverfüllung	$\phi_3/\phi_1$	=	20° / 30°
Einbaubedingungen - Verformungsmoduln:			
Hauptverfüllung/Seitenverfüllung	E1/E2,0	=	3,0 / 3,0 N/mm <sup>2</sup>
anstehender Boden/Bettungsschicht	E3/E4	=	2,0 / 3,0 N/mm <sup>2</sup>
Proctordichte Haupt-/Seitenverfüllung	DPr1/DPr2	=	90 / 90 %
Erddruckverhältnis (Hauptverfüllung)	K1	=	0,5
Wandreibungswinkel	$\delta$	=	0,0°

### \*\*\* Zwischenergebnisse, Belastung

Siloeffekt	$\kappa$	=	1,000	$\kappa 0$	=	1,000	$\Phi$	=	1,20
Bodenspannung	$pE$	=	200,00	$p$	=	2,68	$pV$	=	3,21 kN/m <sup>2</sup>
Abminderung E2,0	$\alpha B$	=	1,000	$f1$	=	1,000	$f2$	=	0,750

#### Lastaufteilung biegesteifes Rohr

Verformungsmodul	E2	=	3,182	N/mm <sup>2</sup>
Rohrsteifigkeit (auf dm bezogen)	S0	=	0,382	N/mm <sup>2</sup>
Parameter	$\Delta f$	=	1,667	
Korrekturfaktor für SBh	$\zeta$	=	1,000	
horizontale Bettungssteifigkeit	SBh	=	1,909	N/mm <sup>2</sup>
Steifigkeitsverhältnis	VRB	=	1,59859	
Erddruckverhältnis (Seitenverfüllung)	K2	=	0,500	
wirksame relative Ausladung	a'	=	0,943	
max. Konzentrationsfaktor	max $\lambda$	=	1,324	
vertikale Bettungssteifigkeit	SBv	=	3,182	N/mm <sup>2</sup>
Beiwert Bettungsreaktionsdruck	K*	=	0,000	
Konzentrationsfaktor über dem Rohr	$\lambda R$	=	1,324	
über dem Rohr im Graben	$\lambda RG$	=	1,324	
obere / untere Grenze	$\lambda fo / u$	=	2,50 / 0,03	
im Boden neben dem Rohr	$\lambda B$	=	0,892	
Vertikale Bodenspannung	qv	=	268,061	kN/m <sup>2</sup>
Vertikale Bodenspannung	qv	=	268,061	kN/m <sup>2</sup>
Horizontale Bodenspannung	qh	=	90,042	kN/m <sup>2</sup>
davon aus Verkehr	qh(pV)	=	0,000	kN/m <sup>2</sup>
Bettungsreaktionsdruck	qh*	=	0,000	kN/m <sup>2</sup>

Schnittkräfte		Scheitel	Kämpfer	Sohle
Mqv	=	0,504	-0,513	0,578 kNm/m
Mqh	=	-0,155	0,155	-0,155 kNm/m
Mg	=	0,001	-0,001	0,001 kNm/m
Mw	=	0,001	-0,001	0,002 kNm/m
$\Sigma M$	=	0,352	-0,361	0,426 kNm/m

Nqv	=	1,177	-22,209	-1,177 kN/m
Nqh	=	-7,460	0,000	-7,460 kN/m
Ng	=	0,008	-0,039	-0,008 kN/m
Nw	=	0,046	0,015	0,091 kN/m
$\Sigma N$	=	-6,229	-22,234	-8,554 kN/m

AR = 4,30 mm<sup>2</sup>/mm, WR = 3,082 mm<sup>3</sup>/mm,  $\alpha ki/a = 1,017 / 0,983$

### \*\*\* Nachweise

* Spannungen		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
$\sigma_Z$	=	550,000	550,000	550,000	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_i$	=	114,656	-124,420	138,774	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_a$	=	-113,604	110,023	-137,964	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_S$	=	4,797	4,421	<b>3,963</b>	
erf $\gamma_S$	=	1,500	1,500	1,500	

#### \* 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.**