

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

### Programm A127, Version 7.4.2

Projekt: Regelstatik DN 80 H=10

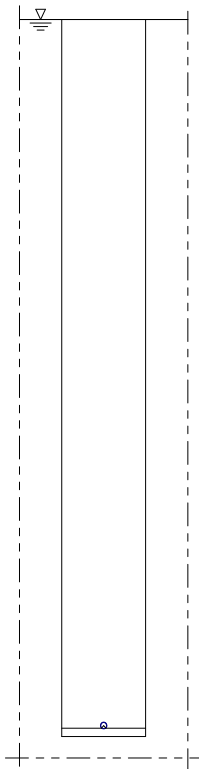
Haltung: Grundw. bis Ok Gelände G4 in Zone 3 und 4, Aufl. 2a=90

Rohrwerkstoff:

Gusseisen ZM mit Kugelgraphit (DIN EN 598/545)

Nennweite DN 80

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 05.03.2018

## 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	=	80
Innendurchmesser (ohne ZM-Auskl.)	di	=	89,40 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	=	10,10 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'	=	108 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 / 4,2 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	$f_1$	=	1,000	$f_2$	=	0,750

#### Lastaufteilung biegesteifes Rohr

Verformungsmodul	E2	=	3,182	N/mm <sup>2</sup>
Rohrsteifigkeit (auf dm bezogen)	S0	=	2,110	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	=	8,84067	
Erddruckverhältnis (Seitenverfüllung)	K2	=	0,500	
wirksame relative Ausladung	a'	=	0,943	
max. Konzentrationsfaktor	max $\lambda$	=	1,330	
vertikale Bettungssteifigkeit	SBv	=	3,182	N/mm <sup>2</sup>
Beiwert Bettungsreaktionsdruck	K*	=	0,000	
Konzentrationsfaktor über dem Rohr	$\lambda_R$	=	1,330	
über dem Rohr im Graben	$\lambda_{RG}$	=	1,330	
obere / untere Grenze	$\lambda_{fo/u}$	=	2,50 / 0,02	
im Boden neben dem Rohr	$\lambda_B$	=	0,890	
Vertikale Bodenspannung	qv	=	269,121	kN/m <sup>2</sup>
Vertikale Bodenspannung	qv	=	269,121	kN/m <sup>2</sup>
Horizontale Bodenspannung	qh	=	89,505	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	=	0,162	-0,165	0,185 kNm/m
Mqh	=	-0,049	0,049	-0,049 kNm/m
Mg	=	0,000	0,000	0,000 kNm/m
Mw	=	0,000	0,000	0,000 kNm/m
$\Sigma M$	=	0,113	-0,116	0,137 kNm/m

Nqv	=	0,668	-12,608	-0,668 kN/m
Nqh	=	-4,193	0,000	-4,193 kN/m
Ng	=	0,005	-0,022	-0,005 kN/m
Nw	=	0,015	0,005	0,029 kN/m
$\Sigma N$	=	-3,506	-12,626	-4,837 kN/m

AR = 4,30 mm<sup>2</sup>/mm, WR = 3,082 mm<sup>3</sup>/mm,  $\alpha_{ki}/a = 1,031 / 0,969$

### \*\*\* Nachweise

* Spannungen		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
$\sigma_Z$	=	550,000	550,000	550,000	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_i$	=	37,053	-41,818	44,733	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_a$	=	-36,435	33,637	-44,260	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_S$	=	14,844	13,152	<b>12,295</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.**