

Position 100 : Betonrohr DIN V 1201 - Typ 2- B - K -GM - 800 x 2500

Anmerkung :

Betonrohr im Bereich A

Die Berechnung erfolgt nach ATV Blatt A127 , Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen. (3.Auflage 8/2000)

Vor Baubeginn und während der Bauausführung ist die Übereinstimmung aller Annahmen dieser Berechnung mit den örtlich vorliegenden Verhältnissen zu prüfen.

Ein normgemäßer Einbau nach DIN EN 1610 und dem Arbeitsblatt A 139 ist durch die bauausführende Firma sicherzustellen.

Sollten die in der Berechnung beschriebenen Belastungs- und Einbaubedingungen nicht zutreffen ist der Rohrhersteller vor dem Einbau der Rohre zu benachrichtigen.

Systemgrößen :

d1	da	t	dm	rm	l
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(mm4/mm)
0,8000	1,1000	0,1500	0,9500	0,4750	281250,00

Grabengeometrie :

B Sohle min	B Sohle	B Scheitel	Beta
(m)	(m)	(m)	(Grad)
1,950	2,150	2,150	90,000

Lastannahmen :

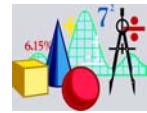
H	Hp	Verkehrslast	pz	pi	Gamma Füll	Grundwasser ü. Sohle
(m)	(m)		(kN/m2)	(Bar)	(kN/m3)	(m)
2,500	2,500	DIN FB 101 Fahrstreifen ≥ 3,00 m	0,000	0,000	10,000	0,000
Der horizontale Erddruck wird zu 100,00 % berücksichtigt						

Werkstoffkennwerte : Betongüte C 40/50

GammaR	Er	Lastklasse LC	FN
(kN/m3)	(N/mm2)		(kN/m)
24,00	30.000,00	135,00	108,00

Teilsicherheitsbeiwerte :

gamma G	gamma Q	gamma c	gamma s	alpha D
1,35	1,35	1,35	1,15	0,85
gamma R	gamma F,fat	gamma Ed,fat	gamma s,fat	-
1,35	1,00	1,00	1,15	



Einbaubedingungen :

DIN EN 1610 :

Bettung Typ 1

Normale Bödenverhältnisse, festgelagerter Boden oder Fels
Untere und obere Bettungsschicht aus ungebundenen
körnigen oder hydraulisch gebundenen Baustoffen
nach Abschnitt 5.3.3 und Bild 3 DIN EN 1610

$a = 100 \text{ mm} + 1/10 * DN = 180 \text{ mm}$

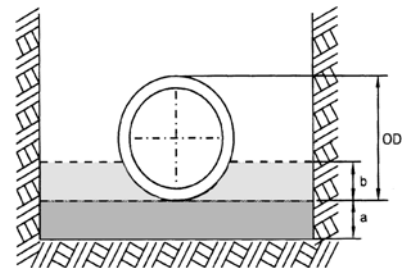
$b = 0,362 \text{ m}$

$k = 0,398$

Die Dicke der unteren Bettungsschicht a darf
folgende Werte nicht unterschreiten :

100 mm bei normalen Bodenverhältnissen

150 mm bei Fels oder festgelagerten Böden

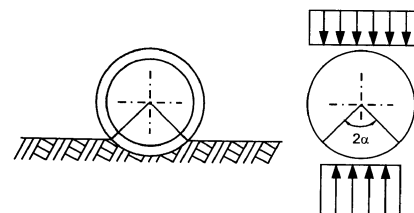


ATV A 127 :

Lagerungsfall 1

Auflager im Boden

Vertikal gerichtete und rechteckförmig
verteilte Reaktionen.



Auflagerwinkel $2 * \alpha = 2 * 70,00 = 140,00 \text{ Grad}$

Einbettungsbedingung B1

Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung
verdichtete Einbettung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für
Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

Überschüttungsbedingung A1

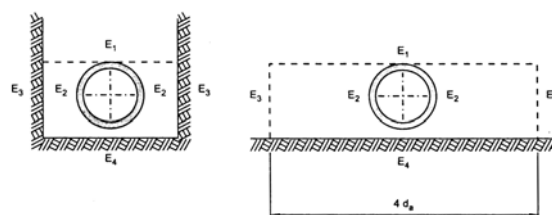
Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung (ohne
Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

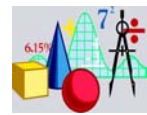
Beide Grabenwände bleiben auf Dauer erhalten.

Bodengruppen :

Gruppe 1	Nichtbindige Böden (GE, GW, GI, SE, SW, SI)
Gruppe 2	Schwachbindige Böden (GU, GT, SU, ST)
Gruppe 3	Bindige Mischböden, Schluff (bindiger Sand und Kies, bindiger steiniger Verwitterungsboden) (GU, GT, SU, ST, UL, UM)
Gruppe 4	Bindige Böden (z. Bsp. Ton) (TL, TN, TA, OU, OT, OH, OK, UA)

Bodenzonen :





Bodenkenngrößen :

	Dim.	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Einbaubedingung		A1	B1		
Bodengruppe		G1	G2	G2	G2
Proctordichte DPr	(%)	95,13	95,13	95,13	111,06
Verformungsmodul	(N/mm ²)	16,012	8,006	8,006	159,974
Phi'	(Grad)	35,00	30,00	30,00	
Delta	(Grad)		20,00		
Gamma	(kN/m ³)	20,00			
K1,2		0,50	0,50		
f1 (Kriechen)			1,000		
f2 (Grundwasser)			1,000		
alpha b			0,773		
wirksam E	(N/mm ²)	16,012	6,186	8,006	159,974

Ausladung, Erdlastbeiwert :

a	a'	kappa	kappa0	kappab	kappa0b
1,000	2,588	1,000	1,000	1,000	1,000

Steifigkeiten :

S0	Zeta	SBh	SBv	Vrb	Vs
(N/mm ²)	(N/mm ²)		(N/mm ²)		
9,84108	1,141	4,2340	6,1863	18,5943	148,2534

Das Rohr verhält sich biegesteif

Konzentrationsfaktoren :

max lambda	lambda r	lambda rg	lambda b	lambda fu	lambda fo
2,059	2,045	1,333	0,652	0,557	3,625

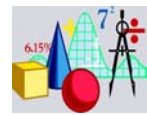
Belastung :

Ev	Eh	phi stat	p stat	pv stat	alpha T	phi dyn	p dyn	pv dyn
(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN/m ²)	(kN/m ²)			(kN/m ²)	(kN/m ²)
66,63	21,79			30,80	0,40			12,32

Schnittkraftbeiwerte :

Berechnung nach Marquardt

	Scheitel		Kämpfer		Sohle	
	M	N	M	N	M	N
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
EG	0,361	0,206	-0,415	-1,571	0,474	-0,206
W	0,181	0,603	-0,208	0,215	0,237	1,397
EV	0,255	0,012	-0,257	-1,000	0,261	-0,012
EH	-0,250	-1,000	0,250	0,000	-0,250	-1,000



Schnittkräfte :

Charakteristische Werte der Einwirkungen
Berechnung nach Marquardt

	Scheitel		Kämpfer		Sohle	
	M	N	M	N	M	N
	(kNm/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)
EG	0,293	0,352	-0,337	-2,686	0,385	-0,352
W	0,194	1,360	-0,223	0,484	0,254	3,152
EV	3,837	0,393	-3,866	-31,648	3,917	-0,393
EH	-1,229	-10,351	1,229	0,000	-1,229	-10,351
Summe G	3,095	-8,246	-3,197	-33,850	3,327	-7,943
Q statisch	1,774	0,182	-1,787	-14,630	1,811	-0,182
Summe stat	4,869	-8,064	-4,984	-48,480	5,138	-8,124

Schnittkräfte :

Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Scheitel		Kämpfer		Sohle	
	M	N	M	N	M	N
	(kNm/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kN/m)
EG	0,396	0,475	-0,455	-3,626	0,520	-0,475
W	0,261	1,836	-0,300	0,654	0,343	4,256
EV	5,180	0,530	-5,219	-42,725	5,288	-0,530
EH	-1,659	-13,973	1,659	0,000	-1,659	-13,973
Summe G	4,178	-11,132	-4,315	-45,697	4,491	-10,723
Q statisch	2,395	0,245	-2,413	-19,751	2,445	-0,245
Summe stat	6,573	-10,887	-6,728	-65,448	6,936	-10,968

Spannungsnachweis :

Tragsicherheitsnachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit :

		Scheitel	Kämpfer	Sohle
W	(mm ³ /mm)	3750,00	3750,00	3750,00
A	(mm ² /mm)	150,00	150,00	150,00
alpha k		1,105	0,895	1,105
sigma M	(N/mm ²)	1,94	1,61	2,04
sigma N	(N/mm ²)	-0,07	-0,44	-0,07
sigma BZR	(N/mm ²)	1,86	1,17	1,97
sigma r	(N/mm ²)	6,00	6,00	6,00
Gamma E		2,74	4,36	2,59
Gamma c,B		1,60	1,60	1,60



Berechnung der äquivalenten Scheiteldruckbelastung :

nach DIN V 1201 Tabelle 8, 9

G	alpha K	Gamma G	Gamma Q	Gamma R	alpha c,F	sig RBZ
(kN/m)		(MN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)
10,74	1,105	1,35	1,35	1,35	0,90	1,97



Berechnung der erforderlichen Lastklasse LC :

Kurzzeitbelastung im Scheiteldruckversuch

F D,Ek	F Ek	F Ed	LC Ed	F Rk	min LC	LC
(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
44,42	49,64	67,01	83,77	90,47	113,08	135,00



Das Rohr verhält sich biegesteif. $VRB = 18,594 > 1,00$
Stabilitäts- und Verformungsnachweise sind nicht erforderlich.

Aufgestellt: Ort, den 20.05.2014

Unter
schrift