

Bemessung Versickerungsgraben

Abschnitt: Bau-km 302,947 - Bau-km 302,982 bahnlinks der Strecke 1249

Berechnung nach ATV-A138

Bemessung mittels örtlicher Regendaten aus KOSTRA-Atlas (Spaltennr.: 147, Zeilennr.: 81)

Parameter:

Mittlerer Abflußbeiwert KG1 $\psi_{m,i}$	0,4
Mittlerer Abflußbeiwert KG2 $\psi_{m,i}$	0,2
Mittlerer Abflußbeiwert KG2+FTG $\psi_{m,i}$	0,6
Mittlerer Abflußbeiwert Böschung $\psi_{m,i}$	0,2
Mittlerer Abflußbeiwert Bauwerk $\psi_{m,i}$	0,96
gewählte Regenhäufigkeit n	0,1
Zuschlagsfaktor f_z	1,2
Abminderungsfaktor f_A	1,0

Einzugsfläche A_E für Bahngraben

Breiten	[m]	Längen	[m]	Einzugsflächen	[m ²]
$b_{\text{Planum, KG1}} =$	0,00	$L_{\text{Planum, KG1}} =$	0,00	$A_{\text{Planum, KG1}} =$	0,00
$b_{\text{Planum, KG2}} =$	5,55	$L_{\text{Planum, KG2}} =$	35,00	$A_{\text{Planum, KG2}} =$	194,25
$b_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00	$L_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00	$A_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00
$b_{\text{Böschung}} =$	3,50	$L_{\text{Böschung}} =$	35,00	$A_{\text{Böschung}} =$	122,50
$b_{\text{Bauwerk}} =$	0,00	$L_{\text{Bauwerk}} =$	0,00	$A_{\text{Bauwerk}} =$	0,00
$A_E = \sum A_{E,i} =$					316,75

Einzugsfläche der "undurchlässigen" Fläche A_U für Bahngraben

$$A_U = \sum (A_{E,i} \cdot \psi_{m,i}) / 10000 \quad [\text{ha}]$$

$$A_U = 0,0063 \quad \text{ha}$$

Ermittlung der Versickerungsrate Bahngraben (nach DWA A 138)

$$Q_s = A_s \times k_f / 2$$

Länge Grabensohle =	35,00 m	Länge GrabenOK =	37 m
gew. Stautiefe Graben =	0,50 m	Breite GrabenOK =	2,8 m
Breite GrSohle =	0,80 m		
BöNeigung m =	1: 2,0		

$$A_s = 28,00 \text{ m}^2$$

$$k_f = 1,54 \text{E-}05 \text{ m/s}$$

$$Q_s = 0,00022 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ermittlung vorhandenen Speichervolumen $V_{\text{vorh.}}$

$$V_{\text{vorh. Graben}} = [\text{TiefeGraben} \cdot (\text{BreiteGrabensohle} + m \cdot \text{TiefeGraben})] \cdot \text{LängeGraben}$$

$$V_{\text{vorh. Graben}} = 31,5 \text{ m}^3$$

Ermittlung maximal erforderliches Speichervolumen $V_{\text{max erf.}}$

$$V_{\text{erf}} = (Q_{\text{zu}} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

$$Q_{\text{zu}} = A_{\text{red}} \cdot r_{D(0,1)}$$

$$A_{\text{red}} = 0,0063 \text{ ha}$$

örtliche Regendaten (Ahrensburg)

Regendauer D [min]	$r_{D(0,1)}$ [l/s*ha]	Q_{zu} [m³/s]	$V_{erf.}$	
5 min	350,0	0,0022	0,7206	
10 min	225,0	0,0014	0,8710	
15 min	172,2	0,0011	0,9453	
20 min	141,7	0,0009	0,9822	
30 min	106,7	0,0007	0,9943	MAX
45 min	80,4	0,0005	0,9517	
60 min	65,8	0,0004	0,8694	
90 min	49,3	0,0003	0,6267	
120 min	40,3	0,0003	0,3430	
180 min	30,2	0,0002	-0,3147	
240 min	24,6	0,0002	-1,0326	
360 min	18,4	0,0001	-2,5670	
540 min	13,8	0,0001	-4,9835	
720 min	11,2	0,0001	-7,4986	
1080 min	8,4	0,0001	-12,6271	
1440 min	6,8	0,0000	-17,8871	
2880 min	4,2	0,0000	-39,1896	
4320 min	3,1	0,0000	-60,9519	

$$V_{\max \text{ erf.}} = 0,994 \text{ m}^3$$

Die gewählten Abmessungen der Graben-Versickerung sind ausreichend, da $V_{erf} < V_{vorh.}$

$$V_{erf.} = 0,99 \text{ m}^3 < 31,50 \text{ m}^3 = V_{vorh.}$$

Ermittlung der Einstauhöhe

$$z_m = V_{erf.} / A_s$$

$$z_m = 0,04 \text{ m} \leq 0,50 \text{ m} = \text{gew. Stautiefe Graben}$$

Ermittlung der Entleerungszeit

$$\text{vorh. } t_E = 2 * z_m / k_{f,M} =$$

$$\text{vorh. } t_E = 1,28 \text{ h} < 24 \text{ h} = \text{erford. } t_E$$