

Bemessung Versickerungsgraben

Abschnitt: km 43,751 - km 43,585 bahnlinks der Strecke 1120

Berechnung nach ATV-A138

Bemessung mittels örtlicher Regendaten aus KOSTRA-Atlas (Spaltennr.: 147, Zeilenr.: 80)

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 Bahnsteig $\psi_{m,i}$	0,9
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]
$b_{\text{Planum, KG1}} =$	5,60	$L_{\text{Planum, KG1}} =$	167,00	$A_{\text{Planum, KG1}} =$	935,20
$b_{\text{Planum, KG2}} =$	0,00	$L_{\text{Planum, KG2}} =$	0,00	$A_{\text{Planum, KG2}} =$	0,00
$b_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00	$L_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00	$A_{\text{Planum, KG2+FTG}} =$	0,00
$b_{\text{Böschung}} =$	5,30	$L_{\text{Böschung}} =$	167,00	$A_{\text{Böschung}} =$	885,10
$b_{\text{Bahnsteig}} =$		$L_{\text{Bahnsteig (inkl. Option)}} =$		$A_{\text{Bahnsteig}} =$	1599,00
$A_E = \Sigma A_{E,i} =$					3419,30

Einzugsfläche der "undurchlässigen" Fläche A_U für Bahngraben

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

$$A_U = 0,1990 \quad \text{ha}$$

Ermittlung der Versickerungsrate Bahngraben (nach DWA A 138)

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

Länge Grabensohle =	167,00 m	Länge GrabenOK =	168,2 m
gew. Stautiefe Graben =	0,30 m	Breite GrabenOK =	2,4 m
Breite GrSohle =	1,20 m		
BöNeigung m =	1: 2,0		

$$A_s = 200,40 \text{ m}^2$$

$$k_f = 0,00002 \text{ m/s}$$

$$Q_s = 0,00200 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

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

$$V_{\text{vorh. Graben}} = 90,18 \text{ m}^3$$

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

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

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

$$A_{\text{red}} = 0,1990 \text{ ha}$$

örtliche Regendaten (Ahrensburg)

Regendauer D [min]	$r_{D(0,1)}$ [l/s*ha]	Q_{zu} [m³/s]	$V_{erf.}$
5 min	256,7	0,0511	17,6704
10 min	226,7	0,0451	31,0420
15 min	173,3	0,0345	35,0851
20 min	142,5	0,0284	37,9531
30 min	107,2	0,0213	41,7548
45 min	80,7	0,0161	45,5444
60 min	56,8	0,0113	40,1775
90 min	49,4	0,0098	50,7228
120 min	40,4	0,0080	52,1546
180 min	30,0	0,0060	51,4071
240 min	24,7	0,0049	50,3158
360 min	18,5	0,0037	43,4904
540 min	13,8	0,0027	28,8675
720 min	11,3	0,0022	12,6970
1080 min	8,4	0,0017	-25,8344
1440 min	6,9	0,0014	-65,3974
2880 min	4,2	0,0008	-242,2205
4320 min	3,1	0,0006	-431,4243

MAX

$$V_{\max\ erf.} = 52,155 \text{ m}^3$$

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

$$V_{erf.} = 52,15 \text{ m}^3 < 90,18 \text{ m}^3 = V_{vorh.}$$

Ermittlung der Einstauhöhe

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

$$z_m = 0,26 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m} = \text{gew. Stautiefe Graben}$$

Ermittlung der Entleerungszeit

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

$$\text{vorh. } t_E = 7,23 \text{ h} < 24 \text{ h} = \text{erford. } t_E$$

Die Querung am km 303,435 für die Einleitung des Oberflächenwassers im Bereich Bahnsteig Hp Ahrensburg-West in den Versickerungsgraben erfolgt mit UP DN 250 mit 4 ‰ Gefälle und einer Länge von 18 m.