

Unterlage 18.6 Bemessung RBF 2 "AS Dillenburg"

Berechnung von Anlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 178

Retentionsbodenfilteranlagen

Datum: Februar 2021

Projektbezeichnung:

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Retentionsbodenfilter - AS Dillenburg

Auftraggeber:

Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Westfalen
Außenstelle Dillenburg

Aufgestellt:

Arcadis Germany GmbH

Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.6.2b
zum
Planfeststellungsbeschluss

vom 29. August 2022
Az. VI 1-061-k-04#2.191
Wiesbaden, den 08.09.2022

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen

Abt. VI
Im Auftrag

Regierungsdirektorin

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Nachweis Retentionsbodenfilter 2 - Standort AS Dillenburg

Eingangsdaten

Entwässerungsabschnitt - EWA 4	Bau-km 0+742 bis 1+690
$A_{FB} =$	36.517 m ² ... Fahrbahnfläche inkl. Brückenkapfen
Entwässerungsabschnitt - EWA 5	Bau-km 1+690 bis 2+071
$A_{FB} =$	12.002 m ² ... Fahrbahnfläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 6	Bau-km 2+071 bis 2+280
$A_{FB} =$	8.540 m ² ... Fahrbahnfläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 8	Bau-km 2+445 bis Talbrücke Marbach
$A_{FB} =$	41.789 m ² ... Fahrbahnfläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 9	„AS Dillenburg“ Schleifen- und Tangentenfahrbahn Süd/West
$A_{FB} =$	5.696 m ² ... Fahrbahnfläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 10	„AS Dillenburg“ Tangentenfahrbahn Nord/West
$A_{FB} =$	2.025 m ² ... Fahrbahnfläche

Summe Fahrbahnfläche RBF AS Dillenburg

$A_{FB,RBF} =$	106.568 m²	... angeschlossene Fahrbahnfläche am RBF AS Dillenburg
$A_U =$	95.911 m²	... undurchlässige Fläche

Die bewachsenen Flächen im Straßenraum der A45 (z. B. Mittelstreifen, Bankett, Böschungen) brauchen bei der Ermittlung des Oberflächenabflusses für den Retentionsbodenfilter (RBF) nicht zum Ansatz gebracht werden. Die Regenspende der maßgeblichen Dauerstufe für den Rückhalteraum ist deutlich niedriger als die spezifische Versickerungsrate für bewachsene Flächen nach RAS EW Ausgabe 2005. Demzufolge liefern diese Flächen keinen Abfluss.

$Q_{dr,max} =$	144 l/s	... maximaler Drosselabfluss in das Gewässer
----------------	---------	--

Vorgaben Retentionsbodenfilters

Erforderliche Filterfläche	100 m ² /ha	nach DWA-A 178
Drosselabflusssende je Fliterfläche	0,05 l/(s*m ²)	nach DWA-A 178
Häufigkeit des Bemessungsniederschlages min.	0,2	
Risikofaktor (f_z) für außerörtlichen Straßen	1,0	nach RAS-Ew Ausgabe 2005
Einstauhöhe max.	2 m	Vorgabe Hessen Mobil
Entleerungszeit max.	48 h	Vorgabe Hessen Mobil

Ermittlung Bodenfilterfläche nach angeschlossener befestigter Verkehrsfläche

$$A_F = 100 \frac{\text{m}^2}{\text{ha}} \cdot A_{FB,RBF}$$

$A_F =$	1065,7 m ²	... spezifische Bodenfilterfläche aus der angeschlossenen Verkehrsfläche
---------	-----------------------	--

$A_F =$	1066 m²	gewählt
---------	---------------------------	----------------

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Nachweis Retentionsbodenfilter 2 - Standort AS Dillenburg

Ermittlung Drosselabfluss nach Bodenfilterfläche

$$Q_{Dr,RBF} = q_{Dr,RBF} \cdot A_F$$

$q_{Dr,RBF} = 0,05 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$... Drosselabflussspende zur Einhaltung der Filtergeschwindigkeit

$Q_{Dr,RBF} = 53,3 \text{ l/s}$... Drosselabflusss Retentionsbodenfilter

Retentionsraum vereinfachtes Bemessungsverfahren nach DWA A 117

erforderliches Rückhaltevolumen **3343 m³** nach DWA A 117 bei einem
 Ermittlung siehe Anlage Nachweis DWA A 117 5 jährigen Regenereignis
 Zuschlagsfaktor f_z 1,15 nach DWA-A 117 und einem Drosselabfluss von **53,3 l/s**

Beckengröße

mittlere Länge der Sohlfläche 70,0 m
 mittlere Breite der Sohlfläche 19,0 m
 Fläche Beckenboden 1330 m²
 Filterfläche 1066 m²
 Fläche Zulauf / Verteilerbauwerk min. 264 m²
 Einstauhöhe 2,0 m
 Böschungsneigung 1 : 2

Beckenvolumen 3406 m³
 nutzbaren Porenvolumen des Filters 80 m³
 (15 % des Filterkörper bei 0,5 m Filterstärke)

Beckenvolumen - Gesamt **3486 m³**
Entleerungszeit **17,8 h**
Freibord **0,5 m** nach DWA-M 176 Tab. 3 für RBF

Notüberlauf

Max Zulauf aus Zulaufkanal
 Haltung Schacht E297, E298, E296 und Zulauf RBF2 1,45 m³/s
 (Siehe Anlage Ermittlung max. Zufluss RBF 2 im Einstau)

$$Q_{Notüberlauf} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h_u^{3/2}$$

Überlaufschwelle im Drosselbauwerk
 Breite 2,30 m
 Überfallbeiwert - μ 0,75
 Überfallhöhe - h_u 0,50 m
Abfluss Notüberlauf Q **1,80 m³/s**

Geschiebeschacht mit Trennwand

Lichte Länge Geschieberaum 8,30 m
 Lichte Breite 2,70 m
 Nutzbare Tiefe Geschieberaum 1,20 m min. 0,50 m
 Nutzbare Tiefe Auffangraum für Leichtflüssigkeiten 0,30 m min. 0,30 m
 Abstand UK Trennwand bis OK Geschieberaum 0,40 m min. 0,30 m
 Lichte Länge bis Trennwand 7,20 m

erf. Volumen Geschieberaum $2,5 \text{ m}^3 \text{ je } A_{FB} \text{ (ha)}$ 26,6 m³
 vorh. Volumen Geschieberaum 26,9 m³
 Auffangraum für Leichtflüssigkeiten 5,8 m³ min. 5,0 m³

Tiefe Schacht von Zulauf
 WSP Dauerstau 252,50 m
 UK Trennwand 252,10 m
 Schachtsohle 250,50 m

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 45, Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Auftraggeber:

Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Westfalen
Außenstelle Dillenburg

Rückhalteraum:

Regenrückhaltebecken 2 - AS Dillenburg
T (5), Böschungsneigung 1:2, fz 1,15

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	106.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	95.850
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	53,3
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	5,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	70,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	19,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,996

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	26,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	349
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	3343
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	3406
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	78,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	27,0
Entleerungszeit	t_E	h	17,8

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

A 45, Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Auftraggeber:

Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Westfalen
Außenstelle Dillenburg

Rückhalteraum:

Regenrückhaltebecken 2 - AS Dillenburg
T (5), Böschungsneigung 1:2, fz 1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	119,4
45	93,0
60	76,9
90	56,6
120	45,3
180	33,2
240	26,7
360	19,6
540	14,4
720	11,6

Fulldauer RÜB:

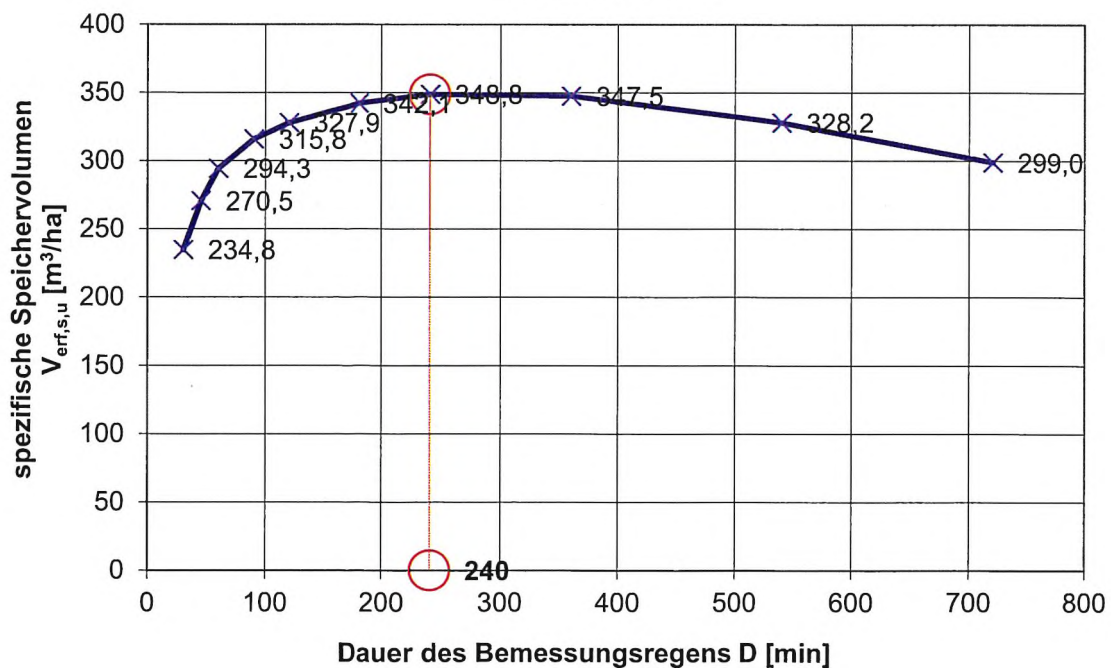
$D_{RB\ddot{U}}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
234,8
270,5
294,3
315,8
327,9
342,1
348,8
347,5
328,2
299,0

0
0

Rückhalteraum



Ermittlung max. Zufluss RBF 2 im Einstau - AS Dillenburg

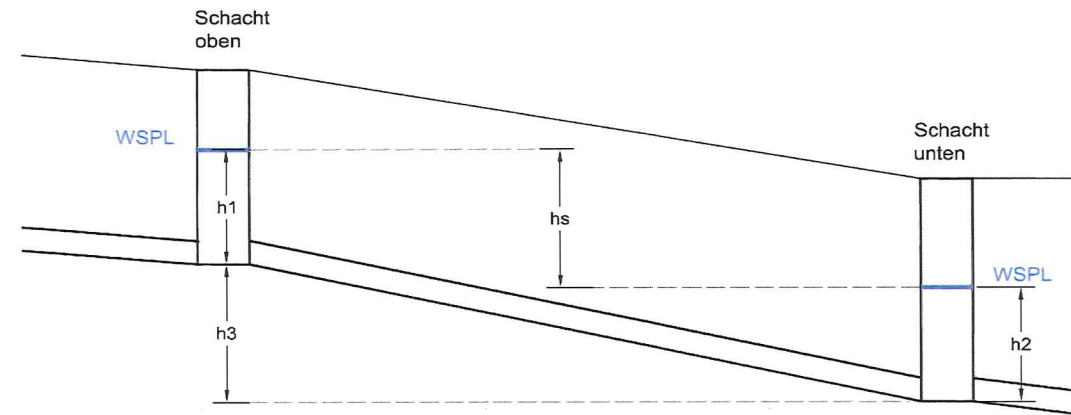
Ermittlung Leitungsfähigkeit im Einstau

$$Q = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \xi}} \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot h_s}$$

$$h_s = h_1 - h_2 + h_3$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left(\frac{k/d}{3,71}\right)$$

$$\zeta_R = \lambda \cdot \frac{L}{D}$$



	Q max [m³/s]	Schacht sohle [m NHN]	Schacht- deckel [m NHN]	Tiefe [m]	Haltungs- länge [m]	Haltungsg- efälle [%]	Durch- messer [m]	betriebliche Rauheit [mm]	Wieder- stands- beiwert λ	Rohrrei- bungs- verluste ξR	Q [m³/s]	hs [m]	h2 [m]	h1 [m]	WSPL [NHN]
Schacht E297		253,06	255,15	2,09										2,09	255,15
Haltung E297	1,443				35,04	0,66	0,90	1,50	0,022	0,87	1,443	0,49			
Schacht E298		252,83	254,60	1,77									1,83	1,83	254,66
Haltung E298	1,435				34,34	0,67	0,90	1,50	0,022	0,85	1,435	0,48			
Schacht E296		252,6	254,55	1,95									1,58	1,58	254,18
Haltung E296	1,447				2,50	22,00	0,90	1,50	0,022	0,06	1,447	0,28			
Schacht RBF 2		252,05	254,7	2,65									1,85		253,90

max. Zufluss RBF 2 bei Einstau

1,45 m³/s