

Unterlage 18.6 Bemessung RBF 1 "Am Schlierberg"

Berechnung von Anlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 178

Retentionsbodenfilteranlagen

Datum: Februar 2021

Projektbezeichnung:

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Retentionsbodenfilter - Am Schlierberg

Auftraggeber:

Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Westfalen
Außenstelle Dillenburg

Aufgestellt:

Arcadis Germany GmbH

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Nachweis Retentionsbodenfilter 1 - Standort Am Schlierberg

Eingangsdaten

Entwässerungsabschnitt - EWA 1 westlich von der Talbrücke Haiger bis zum Beginn der Baustrecke A45 – Sechshelden Bau-km 0+112

$A_{FB} = 39.730 \text{ m}^2$... Fahrbahnfläche inkl. Brückenkappen

Entwässerungsabschnitt - EWA 2a Bau-km 0+112 bis 0+598

$A_{FB} = 14.702 \text{ m}^2$... Fahrbahnfläche

Entwässerungsabschnitt - EWA 2b PWC Anlage „Auf dem Bon“

$A_{FB} = 5.800 \text{ m}^2$... befestigte Fläche

Entwässerungsabschnitt - EWA 2c PWC Anlage „Am Schlierberg“

$A_{FB} = 6.500 \text{ m}^2$... befestigte Fläche

Summe Fahrbahnfläche RBF Am Schlierberg

$A_{FB,RBF} = 66.732 \text{ m}^2$... angeschlossene Fahrbahnfläche am RBF Am Schlierberg

$A_U = 60.058 \text{ m}^2$... 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.

$Q_{dr,max} = 90 \text{ l/s}$... max. Drosselabfluss in die Vorflut (15 l/(s ha), natürlicher Gebietsabfluss)

Vorgaben Retentionsbodenfilters

Erforderliche Filterfläche	100 m ² /ha	nach DWA-A 178
Drosselabflusssende je Filterfläche	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

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

$A_F = 667,32 \text{ m}^2$... spezifische Bodenfilterfläche aus der angeschlossenen Verkehrsfläche

$A_F = 670 \text{ m}^2$ gewählt

Ermittlung Drosselabfluss nach Bodenfilterfläche

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

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

$Q_{Dr,RBF} = 33,5 \text{ l/s}$... Drosselabflusss Retentionsbodenfilter

Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

Nachweis Retentionsbodenfilter 1 - Standort Am Schlierberg

Retentionsraum vereinfachtes Bemessungsverfahren nach DWA A 117

erforderliches Rückhaltevolumen	2101 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	33,5 l/s

Beckengröße

mittlere Länge der Sohlfläche	31,7 m
mittlere Breite der Sohlfläche	25,7 m
Fläche Beckenboden	815 m²
Filterfläche	670 m²
Fläche Zulauf / Verteilerbauwerk min.	145 m²
Einstauhöhe	2,00 m
Böschungsneigung	1 : 2

Beckenvolumen	2132 m³
nutzbaren Porenvolumen des Filters	50 m³
(15 % des Filterkörper bei 0,5 m Filterstärke)	

Beckenvolumen - Gesamt	2182 m³	
Entleerungszeit	17,7 h	
Freibord	0,5 m	nach DWA-M 176 Tab. 3 für RBF

Notüberlauf

Max Zulauf aus Zulaufkanal	
Haltung Schacht E43, E50 Zulauf Geschiebeschacht	1,32 m³/s
(Siehe Anlage Ermittlung max. Zufluss RBF 1 im Einstau)	

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

Überlaufschwelle Schacht Notüberlauf	
Breite	1,70 m
Überfallbeiwert - μ	0,75
Überfallhöhe - $h_{\text{ü}}$	0,50 m
Abfluss Notüberlauf Q	1,33 m³

Geschiebeschacht mit Trennwand

Länge Geschieberaum	6,80 m	
Lichte Breite	2,70 m	
Nutzbare Tiefe Geschieberaum	1,10 m	min. 0,50 m
Nutzbare Tiefe Auffangraum für Leichtflüssigkeiten	0,40 m	min. 0,30 m
Abstand UK Trennwand bis OK Geschieberaum	0,40 m	min. 0,30 m
Lichte Länge bis Trennwand	5,70 m	

erf. Volumen Geschieberaum	2,5 m³ je A_{FB} (ha)	16,70 m³	
vorh. Volumen Geschieberaum		20,20 m³	
Auffangraum für Leichtflüssigkeiten		6,20 m³	min. 5,0 m³

Tiefe Schacht von Zulauf	
WSP Dauerstau	274,20 m
UK Trennwand	273,70 m
Schachtsohle	272,20 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:

Retentionsbodenfilter 1 - Am Schlierberg
T (5), Böschungsneigung 1:2

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	66.734
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	60.061
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	33,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	5,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	31,7
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	25,7
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	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

0 0
0 0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	26,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	350
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	2101
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	2132
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	39,7
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	33,7
Entleerungszeit	t_E	h	17,7

Bemerkungen:

Variante - Becken mit Böschungsneigung 1:2

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:

Retentionsbodenfilter 1 - Am Schlierberg
T (5), Böschungsneigung 1:2

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

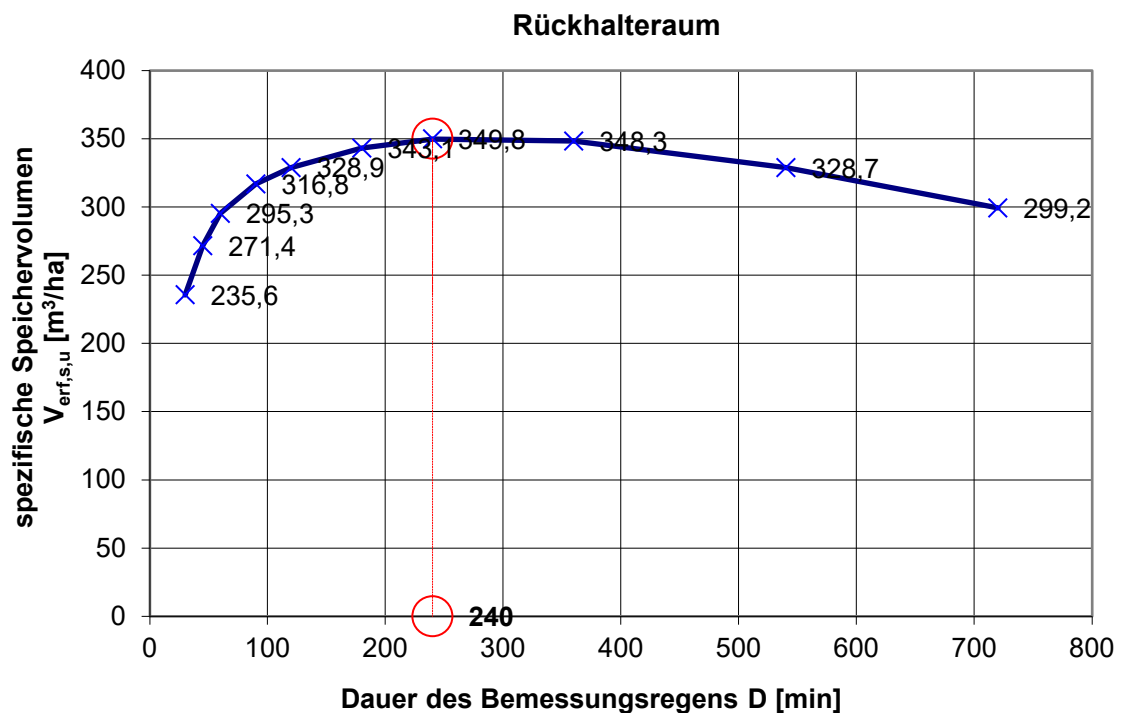
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
235,6
271,4
295,3
316,8
328,9
343,1
349,8
348,3
328,7
299,2

0 0
0 0



Ermittlung max. Zufluss RBF 1 im Einstau - Am Schlierberg

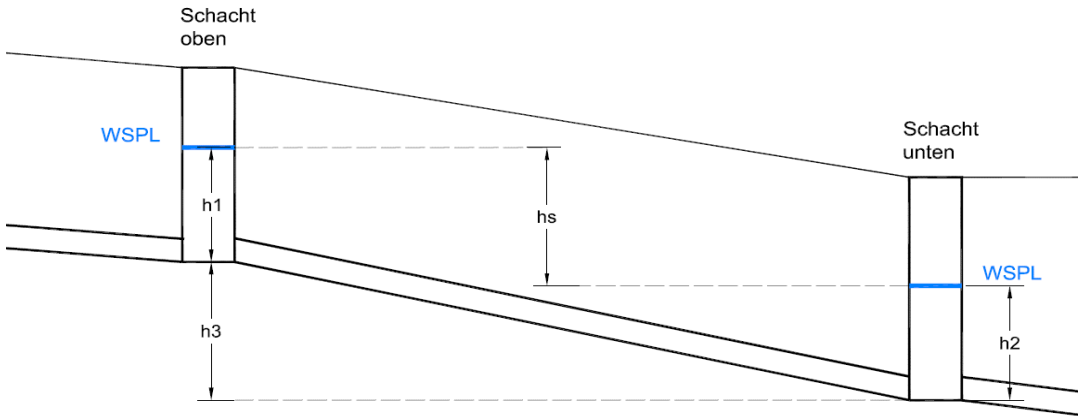
Ermittlung Leitungsfähigkeit im Einstau

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

$$h_s = h_1 - h_2 + h_3$$

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

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



		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 ξ R	Q [m³/s]	hs [m]	h2 [m]	h1 [m]	WSPL [NHN]
Schacht	E43		274,23	277,20	2,97										2,97	277,2
Haltung	E43	1,32				13,50	0,44	0,70	1,50	0,024	0,46	1,316	0,87			
Schacht	E50		274,17	276,60	2,43									2,16	2,16	276,33
Haltung	E50	1,32				2,00	21,00	0,70	1,50	0,024	0,07	1,309	0,63			
Schacht	RBF1		273,75	276,4	2,65									1,95		275,70

max. Zufluss RBF 1 bei Einstau

1,32 m³/s