

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

Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.6.1b zum <b>Planfeststellungsbeschluss</b> 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
--

  
Regierungsdirktorin



# 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 m <sup>2</sup> ... Fahrbahnfläche inkl. Brückenkappen
Entwässerungsabschnitt - EWA 2a	Bau-km 0+112 bis 0+598
$A_{FB} =$	14.702 m <sup>2</sup> ... Fahrbahnfläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 2b	PWC Anlage „Auf dem Bon“
$A_{FB} =$	5.800 m <sup>2</sup> ... befestigte Fläche
Entwässerungsabschnitt - EWA 2c	PWC Anlage „Am Schlierberg“
$A_{FB} =$	6.500 m <sup>2</sup> ... befestigte Fläche

### **Summe Fahrbahnfläche RBF Am Schlierberg**

$A_{FB,RBF} =$	<b>66.732 m<sup>2</sup></b>	... <b>angeschlossene Fahrbahnfläche am RBF Am Schlierberg</b>
$A_U =$	60.058 m <sup>2</sup>	... 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 l/s ... max. Drosselabfluss in die Vorflut (15 l/(s ha), natürlicher Gebietsabfluss)

### Vorgaben Retentionsbodenfilters

Erforderliche Filterfläche	100 m <sup>2</sup> /ha	nach DWA-A 178
Drosselabflusssende je Filterfläche	0,05 l/(s*m <sup>2</sup> )	nach DWA-A 178
Häufigkeit des Bemessungsniederschlags 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 m<sup>2</sup> ... spezifische Bodenfilterfläche aus der angeschlossenen Verkehrsfläche

$A_F =$  **670 m<sup>2</sup>** gewählt

### Ermittlung Drosselabfluss nach Bodenfilterfläche

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

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

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

# Ersatzneubau der Talbrücke Sechshelden

## Nachweis Retentionsbodenfilter 1 - Standort Am Schlierberg

### Retentionsraum vereinfachtes Bemessungsverfahren nach DWA A 117

<b>erforderliches Rückhaltevolumen</b>	<b>2101 m<sup>3</sup></b>	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 m <sup>2</sup>
Filterfläche	670 m <sup>2</sup>
Fläche Zulauf / Verteilerbauwerk min.	145 m <sup>2</sup>
Einstauhöhe	2,00 m
Böschungsneigung	1 : 2

Beckenvolumen	2132 m <sup>3</sup>
nutzbaren Porenvolumen des Filters	50 m <sup>3</sup>
(15 % des Filterkörper bei 0,5 m Filterstärke)	

<b>Beckenvolumen - Gesamt</b>	<b>2182 m<sup>3</sup></b>	
<b>Entleerungszeit</b>	<b>17,7 h</b>	
<b>Freibord</b>	<b>0,5 m</b>	nach DWA-M 176 Tab. 3 für RBF

#### Notüberlauf

Max Zulauf aus Zulaufkanal	
Haltung Schacht E43, E50 Zulauf Geschiebeschacht	1,32 m <sup>3</sup> /s
(Siehe Anlage Ermittlung max. Zufluss RBF 1 im Einstau)	

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

Überlaufschwelle Schacht Notüberlauf	
Breite	1,70 m
Überfallbeiwert - $\mu$	0,75
Überfallhöhe - $h_{\ddot{u}}$	0,50 m
<b>Abfluss Notüberlauf Q</b>	<b>1,33 m<sup>3</sup></b>

#### 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 m <sup>3</sup> je A <sub>FB</sub> (ha)	16,70 m <sup>3</sup>	
vorh. Volumen Geschieberaum		20,20 m <sup>3</sup>	
Auffangraum für Leichtflüssigkeiten		6,20 m <sup>3</sup>	min. 5,0 m <sup>3</sup>

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	66.734
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	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	$f_A$	-	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	26,7
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	$V_{erf,s,u}$	$m^3/ha$	<b>350</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	$V_{erf}$	$m^3$	<b>2101</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	$V$	$m^3$	<b>2132</b>
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 Nahrungsverfahren 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

### Fulldauer RÜB:

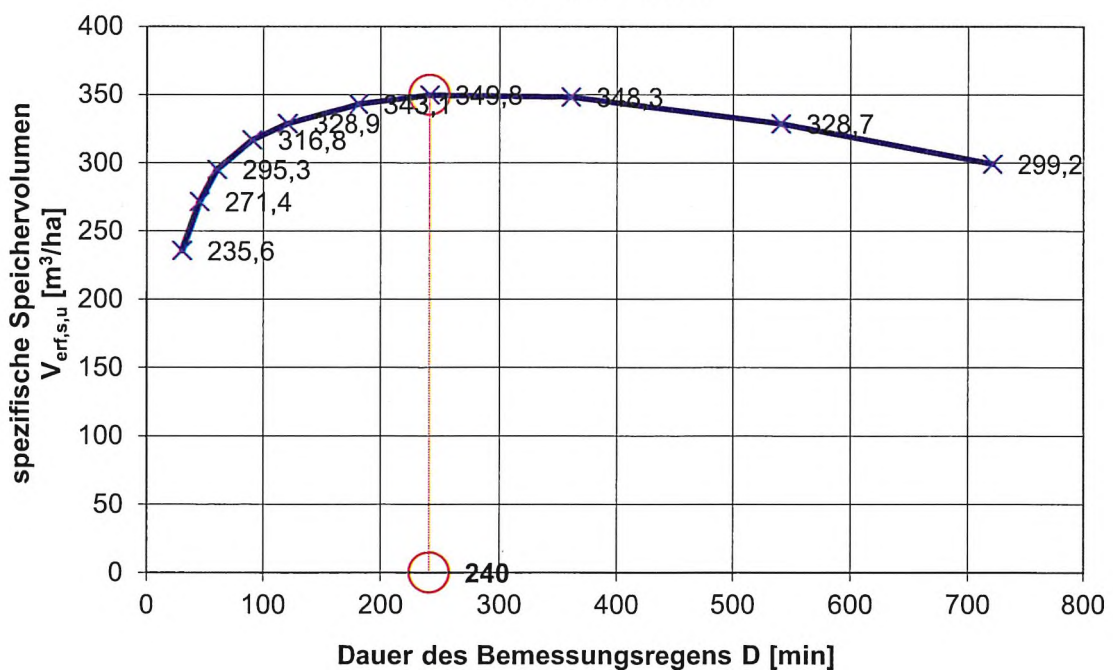
$D_{RB\ddot{U}}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Berechnung:

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

0  
0

**Rückhalteraum**



## Ermittlung max. Zufluss RBF 1 im Einstau - Am Schlierberg

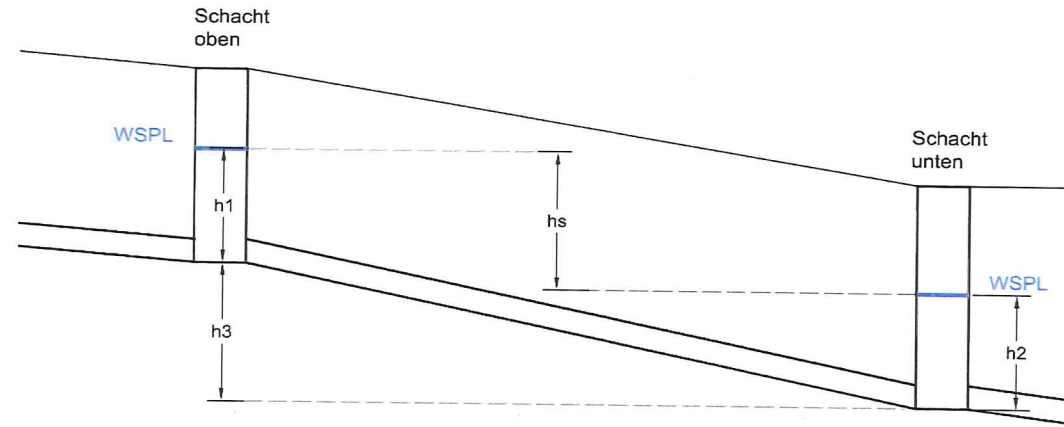
### Ermittlung Leitungsfähigkeit im Einstau

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

$$h_s = h_1 - h_2 + h_3$$

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

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



	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