

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>ERGEBNISSE WASSERTECHNISCHER BERECHNUNGEN</b>	<b>2</b>
1.1	Allgemeine Beschreibung	2
1.2	Bemessung der Entwässerungseinrichtungen	3
1.3	Ermittlung der Gewässerbelastung	13

### Anlage

Anlage 1	KOSTRA-DWD-2010R-Sdier
Anlage 2	hydraulische Berechnung
Anlage 3	3.1 RW-Kanal OD Zschillichau 3.2 RW-Kanal OD Sdier
Anlage 4	Berechnung nach DWA-M-153_EWA 4
Anlage 5	Zusammenfassung Einleitstellen

# **1. Ergebnisse wassertechnischer Berechnungen**

## **1.1 Allgemeine Beschreibung**

Die geplante Baumaßnahme umfasst den Ausbau der Bundesstraße 156 nördlich Niedergurig bis Sdier. Das Bauvorhaben befindet sich im Landkreis Bautzen und liegt auf den Gebieten der Gemeinde Großdubrau und der Verwaltungsgemeinschaft Malschwitz.

Am Bauanfang schließt die Strecke an den derzeit in Planung befindlichen 3. Abschnitt, B 156 - Ausbau Ortsumgehung Niedergurig an. Die Baustrecke bindet am Ausbauende nördlich von Sdier auf den bereits ausgebauten 5. Abschnitt, B 156 - Ausbau Sdier bis nördlich Commerau auf. Die Länge des vorliegenden Ausbauabschnittes beträgt 3.372 m.

Das vorliegende Entwässerungskonzept sieht vor, dass die vorhandenen Vorflutverhältnisse im zu betrachtenden Abschnitt weiterhin genutzt werden. Die bestehenden Entwässerungsabschnitte werden im Wesentlichen beibehalten. Das vorhandene Entwässerungssystem wird an die neuen Verhältnisse angepasst.

Außerhalb der Ortslage soll künftig wie bisher eine vordergründig eine weitestgehend breitflächige Versickerung des Oberflächenwassers aus den befestigten Verkehrsflächen der Fahrbahn über Bankette und Böschungen bzw. in den Entwässerungsmulden erfolgen.

Die Entwässerung des Radweges erfolgt i.d.R. breitflächig in das angrenzende Gelände, wobei das anfallende Oberflächenwasser größtenteils in Bereiche der geplanten Flächen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen abgeführt wird.

Das Oberflächenwasser versickert infolge der sehr geringen Wasserdurchlässigkeiten nur teilweise in den Untergrund, sodass eine Ableitung des gesammelten Oberflächenwassers in geeignete Vorfluten erforderlich wird. Im Bereich der Feldzufahrten ist eine Verrohrung DN 400 der Mulden vorgesehen.

Innerhalb der Ortslagen Zschillichau und Sdier ist eine geschlossene Entwässerung über Straßenabläufe vorgesehen. In Bereichen, wo kein Anschluss an Bestandsleitungen des ZWA möglich ist, sind neue Regenwasserleitungen für das Oberflächenwasser des Straßenbereichs der B 156 vorgesehen.

Die erforderlichen Dimensionen der Entwässerungsanlagen sind den nachfolgenden Berechnungen ab Unterpunkt 1.2 zu entnehmen.

## 1.2 Bemessung der Entwässerungseinrichtungen

### Ermittlung Oberflächenabflüsse:

Die Ermittlung der Regenwassermengen erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren gemäß RAS-Ew 2005. Der Abfluss von Straßen über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen im Bankett bzw. Mulde wird mit einer Häufigkeit  $n=1,0$  ermittelt (gemäß RAS-Ew).

### *Folgende Bemessungsgrundlagen wurden berücksichtigt:*

Für die Ermittlung der Regenabflüsse und Bemessung der Entwässerungsanlagen wurde die maßgebende Regenreihe für Sdier gemäß KOSTRA-DWD-2010R Spalte 72, Zeile 51 angewendet (vgl. Unterlage 13.1, Anlage 1 – Ergebnisse Wassertechnischer Untersuchungen).

Maßgebend ist hier ein 15-minütiges Regenereignis  $r_{15}$ . Die Häufigkeit  $n$  bedeutet hierbei das Wiederkehrintervall, also die mittlere Zeitspanne in der das Regenereignis einen Wert einmal erreicht, oder überschreitet.

- $r_{15;n=1} = 114,4 \text{ l/(s ha)}$

Die spezifischen Abflussbeiwerte  $\psi_s$  bzw. Versickerraten  $q_s$  werden in Anlehnung an die RAS-Ew 2005 gewählt und betragen für:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Fahrbahnflächen, Geh- und Radwege | $\psi_s = 0,9$                  |
| - Bankett, Einschnittböschung       | $q_s = 100 \text{ l/(s ha)}$    |
| - Dammböschung (i. d. R. bewachsen) | $q_s \geq 100 \text{ l/(s ha)}$ |
| - Transportmulden                   | $q_s \geq 150 \text{ l/(s ha)}$ |

Der Spitzenabfluss wird wie folgt berechnet (Formel (2) gemäß RAS-Ew:

$$Q = r_{D,n} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} A_{Ei} \cdot \psi_{Si} \quad [\text{l/s}] \quad (2)$$

$Q$	$[\text{l/s}]$	= Oberflächenabfluss
$r_{D,n}$	$[\text{l/(s} \cdot \text{ha)}]$	= Regenspende der Fließzeit entsprechender Dauer D und Häufigkeit n
$A_{Ei}$	$[\text{ha}]$	= Größe der jeweiligen Entwässerungsfläche
$\psi_{Si}$	$[-]$	= zu $A_{Ei}$ gehörender Spitzenabflussbeiwert.

Die ermittelten Abflussmengen sind in der Anlage 2 enthalten.

Das Vorhaben unterteilt sich in folgende 4 Entwässerungsabschnitte:

Entwässerungsabschnitt	Bau-km Von bis	Vorflut (Einleitstelle bei Bau-km)	Anfallende Wassermenge $Q_{r=15,n=1}$ [l/s]	Bemerkungen
EWA 1	0+337,894 bis 1+460	Gewässer ohne Namen (E1.1/1.2) bei 0+747	97,15	Teilweise verrohrt, Fischotterdurchlass 3, zum Straßenteich
EWA 2	1+460 bis 2+225	RW-Kanal AZV (E2.2/2.2)	61,58	OD Zschillichau (l/s ohne Außengebiet), Notüberlauf in EWA 1
EWA 3	2+225 bis 3+030	Gewässer ohne Namen (E3.1/3.2) bei 2+913	92,91	Teilweise verrohrt, Fischotterdurchlass 5
EWA 4	3+030 bis 3+770	Versickerungsmulde (E4) bei 3+661	82,31	Einleitung ins Grundwasser, Notüberlauf in Straßenmulde

**Entwässerungsabschnitt 1 von 0+337,894 bis 1+460 - Einleitstellen (E) 1.1/1.2 - Vorflutgraben zum Straßenteich bei Bau-km 0+747:**

Die anstehenden Böden sind bezüglich einer Versickerungsfähigkeit nur schwach bis sehr schwach durchlässig (Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  bis  $1 \cdot 10^{-10}$ ). Ein rechnerischer Nachweis der Versickerung ist somit nicht möglich. Auf Grund örtlicher Erfahrungen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass trotz der ermittelten geringen Versickerungswerte des anstehenden Bodens eine Teilversickerung gegeben ist.

**Nachweis Versickerungsmulde mit Kiespackung und Sickerrohrleitung**

Der Bereich umfasst die freie Strecke einschl. einen Teil der OU Niedergurig ab Hochpunkt (ca. 70 m) bis zur OD Zschillichau. In dem angegebenen Bereich erfolgt die Entwässerung der Fahrbahn über Bankett/Böschung in die geplante Versickerungsmulde zur Vorreinigung vor der Einleitung in den vorhandenen Vorflutgraben zum Straßenteich bei Bau-km 0+747 (Fischotterdurchlass 3).

Aufgrund des nicht versickerungsfähigen Untergrundes ist eine generelle Versickerung nicht möglich. Um der Behandlungsbedürftigkeit vor der Einleitung in ein sensiblen Gewässer Rechnung zu tragen, soll das Oberflächenwasser in einer Mulde mit Durchgang durch eine belebte Bodenzone (20 cm Oberboden) versickert werden. Damit ist eine ausreichende Rückhaltung von Schad- und Schwebstoffen gewährleistet. Mittels Kiespackung und Sickerleitung mit Kontrollschächten wird das vorgereinigte

te Oberflächenwasser der Vorflut zugeführt. Zum Erreichen der erforderlichen Versickerungsleistung werden Querschwellen angeordnet, die zugleich als Notüberlauf zum nächst folgenden Muldenabschnitt fungieren. Die Durchlässigkeit des Oberbodens wurde mit einem  $k_f$ -Wert von  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s angenommen. Die Versickerungsmulde bedarf einer regelmäßigen Wartung.

#### Abschnitt Süd

Die spezifischen Abflussbeiwerte  $\psi_s$  werden in Anlehnung an die ATV-A 138 gewählt und betragen für:

- Fahrbahnflächen, Geh- und Radwege  $\psi_s = 0,9$
- Bankett, Böschung  $\psi_s = 0,5$

*Ermittlung der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche  $A_U$ :*

$A_U = \text{Einzugsgebietsflächen } A_E \cdot \psi_s \text{ [m}^2\text{]}$

Fahrbahn	= 7,50 m * 484 m * 0,9	=	3.267 m <sup>2</sup>
Bankett	= 1,50 m * 484 m * 0,5	=	363 m <sup>2</sup>
Böschung i.M.	= 3,05 m * 484 m * 0,5	=	738 m <sup>2</sup>
		<u><math>A_U</math></u>	<u>4.368 m<sup>2</sup></u>

#### Abschnitt Nord

Die spezifischen Abflussbeiwerte  $\psi_s$  werden in Anlehnung an die ATV-A 138 gewählt und betragen für:

- Fahrbahnflächen, Geh- und Radwege  $\psi_s = 0,9$
- Bankett, Böschung  $\psi_s = 0,5$

*Ermittlung der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche  $A_U$ :*

$A_U = \text{Einzugsgebietsflächen } A_E \cdot \psi_s \text{ [m}^2\text{]}$

Fahrbahn	= 7,50 m * 625 m * 0,9	=	4.219 m <sup>2</sup>
Fahrbahn	= 6,50 m * 70 m * 0,9	=	410 m <sup>2</sup>
Radweg	= 2,50 m * 114 m * 0,9	=	257 m <sup>2</sup>
Radweg	= 3,00 m * 70 m * 0,9	=	189 m <sup>2</sup>
Bankett	= 1,50 m * 507 m * 0,5	=	380 m <sup>2</sup>
Bankett	= (2,50 + 0,50) m * 118 m * 0,5	=	177 m <sup>2</sup>
Insel/Zufahrten	= 184 m <sup>2</sup> * 0,9	=	166 m <sup>2</sup>
Böschung i.M.	= 1,15 m * 507 m * 0,5	=	292 m <sup>2</sup>
		<u><math>A_U</math></u>	<u>6.090 m<sup>2</sup></u>

### Dimensionierung der Versickerungsmulde Abschnitt Süd nach RAS-Ew und Arbeitsblatt DWA-A 138

#### **Muldenversickerung**

Bau-km 0+337,894 bis Bau-km 0+747

Muldenbreite b	= 1,5 m
Muldentiefe h	= 0,3 m mit max. 0,25 m Einstauhöhe
Sohlengefälle I	= 0,3 bis 0,8 ‰
Abstand Querswellen	ca. 15 bis 40 m
Oberbodendicke	= 20 cm

Eingabedaten:  $V = [(A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	5.832
Abflussbeiwert gemittelt	$\Psi_{s,m}$		0,749
angeschlossene, undurchlässige Fläche	$A_U$	m <sup>2</sup>	4.368
Versickerfläche (mittlere) bei I =	$A_S$	m <sup>2</sup>	295
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	$5 \cdot 10^{-5}$
gewählte Regenhäufigkeit	n	1 / Jahr	1,0 gem. RAS-Ew
Zuschlagsfaktor	$f_z$		1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)} [l/(s \cdot ha)]$
10	138,3
15	114,4
20	97,5
30	75,6
45	56,3
60	44,7
90	33,0
120	26,5
180	19,5

Berechnung:

$V [m^3]$
41,36
50,07
55,49
61,31
62,99
60,76
56,01
48,66
30,95

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m <sup>3</sup>	62,99
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,24
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,63

### Dimensionierung der Versickerungsmulde Abschnitt Nord nach RAS-Ew und Arbeitsblatt DWA-A 138

#### **Muldenversickerung**

Bau-km 0+748 bis Bau-km 1+248

Muldenbreite b	= 2,0 m
Muldentiefe h	= 0,4 m mit max. 0,30 m Einstauhöhe
Sohlengefälle l	= 0,3 bis 0,8 % (Mulde abgestuft)
Abstand Querswellen	ca. 20 bis 50 m
Oberbodendicke	= 20 cm

Eingabedaten:  $V = [(A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	7.519
Abflussbeiwert gemittelt	$\Psi_{s,m}$		0,810
angeschlossene, undurchlässige Fläche	$A_U$	m <sup>2</sup>	6.090
Versickerfläche (mittlere) bei l =	$A_S$	m <sup>2</sup>	424
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	$5 \cdot 10^{-5}$
gewählte Regenhäufigkeit	n	1 / Jahr	1,0 gem. RAS-Ew
Zuschlagsfaktor	$f_z$		1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	138,3
15	114,4
20	97,5
30	75,6
45	56,3
60	44,7
90	33,0
120	26,5
180	19,5

Berechnung:

V[m <sup>3</sup> ]
57,67
69,83
77,38
85,51
87,87
84,79
78,22
68,01
43,41

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m <sup>3</sup>	87,87
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,24
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,64

### Nachweis Leistungsfähigkeit Rohrleitungen

Innerhalb der Ortslage Zschillichau wird eine neue Regenwasserleitung für das Ableiten des Oberflächenwassers aus dem Straßenbereich der B 156 vorgesehen. Die Dimensionierung erfolgt in Anlehnung an DWA-A 118. Für ländliche Gebiete wird eine Häufigkeit  $n = 1$  angesetzt. In Abhängigkeit der mittleren Geländeneigung und des Befestigungsgrades wird die maßgebende kürzeste Regendauer mit 10 min gewählt. Für das Regenereignis  $r_{10;n=1} = 138,3 \text{ l/(s ha)}$  ergibt sich bei einer Rohrdimension DN 300 eine maximale Auslastung von 31 % (sh. Anlage 3.1).

### **Entwässerungsabschnitt 2 von 1+460 bis 2+225 - Einleitstellen (E) 2.1/2.2 - vorh. Regenwasserleitung des Abwasserzweckverbandes Kleine Spree:**

### Nachweis Versickerungsmulde

Der Streckenabschnitt von der OD-Grenze bis zum Hochpunkt befindet sich größtenteils in Dammlage, sodass größtenteils eine Versickerung in der Mulde mit darunterliegendem Dammbaumaterial stattfinden kann. Für das einzubauende Dammmaterial wurde ein  $k_f$ -Wert von  $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  angenommen.

Die spezifischen Abflussbeiwerte  $\psi_s$  werden in Anlehnung an die ATV-A 138 gewählt und betragen für:

- Fahrbahnflächen, Geh- und Radwege  $\psi_s = 0,9$
- Bankett, Böschung  $\psi_s = 0,5$

### *Ermittlung der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche $A_U$ (100 m-Abschnitt):*

$A_U = \text{Einzugsgebietsflächen } A_E \cdot \psi_s \text{ [m}^2\text{]}$

$$\text{Fahrbahn} = 7,50 \text{ m} \cdot 100 \text{ m} \cdot 0,9 = 675 \text{ m}^2$$

$$\text{Bankett} = (1,50 + 0,50 \text{ m}) \cdot 100 \text{ m} \cdot 0,5 = 100 \text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{A_U = 775 \text{ m}^2 / 100 \text{ m}}}$$



## Dimensionierung der Versickerungsmulde nach RAS-Ew und Arbeitsblatt DWA-A 138

### Muldenversickerung

Bau-km 1+778 bis Bau-km 2+225 (100 m - Abschnitte)

Muldenbreite b	= 2,0 m
Muldentiefe h	= 0,4 m mit max. 0,3 m Einstauhöhe
Sohlengefälle I	= 1,2 ‰
Abstand Querswellen	ca. 25 m
Oberbodendicke	= 20 cm

Eingabedaten:  $V = [(A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$

Einzugsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	950
Abflussbeiwert gemittelt	$\Psi_{s,m}$		0,816
angeschlossene, undurchlässige Fläche	$A_U$	m <sup>2</sup>	775
Versickerfläche (mittlere) bei I =	$A_S$	m <sup>2</sup>	58
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	$1 \cdot 10^{-5}$
gewählte Regenhäufigkeit	n	1 / Jahr	1,0 gem. RAS-Ew
Zuschlagsfaktor	$f_Z$		1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	56,3
60	44,7
90	33,0
120	26,5
180	19,5
240	15,7
360	11,6
540	8,5
720	6,9

Berechnung:

V[m <sup>3</sup> ]
14,26
14,83
15,93
16,57
17,29
17,59
17,53
16,25
14,76

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	15,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m <sup>3</sup>	17,59
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,85

### **Entwässerungsabschnitt 3 von 2+225 bis 3+030 - Einleitstellen (E) 3.1/3.2 - Gewässer am Fischotterdurchlass 5 bei 2+913:**

#### Nachweis Leistungsfähigkeit Entwässerungsmulden

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Mulden erfolgt mit Formel (7) gemäß RAS-Ew für ein 15-minütiges Regenereignis bei einer Regenhäufigkeit  $n = 1$ :

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2h} \quad [m^3/s] \quad (7)$$

Q	[m <sup>3</sup> /s]	= Durchfluss	
k <sub>St</sub>	[m <sup>1/3</sup> /s]	= Rauheitsbeiwert	= 20
h	[m]	= Wassertiefe in Muldenmitte	= 0,30 m
I	[m/m]	= Muldenlängsneigung	= gewählt ≥ 0,3 %
b	[m]	= Muldenbreite.	= 1,50 m

Damit ergibt sich eine rechnerische, mögliche Durchflussmenge von:

$$\underline{Q} = 20 \cdot 0,30^{8/3} \cdot \sqrt{0,003} \cdot 1,50 / (2 \cdot 0,30) = \underline{0,110 \text{ m}^3}$$

Für das gewählte Mindestlängsgefälle der Mulde von 0,3 % ist eine ausreichende Leistungsfähigkeit der Mulde gegeben. Maßgebende Abflussmenge ermittelt sich aus dem Abschnitt Süd mit 84,64 l/s (sh. Anlage 2).

### **Entwässerungsabschnitt 4 von 3+030 bis 3+770 Einleitstelle (E) 4 - Versickerungsmulde bei 3+660:**

#### Nachweis Leistungsfähigkeit Rohrleitungen

Innerhalb der Ortslage Sdier wird eine neue Regenwasserleitung für das Ableiten des Oberflächenwassers aus dem Straßenbereich der B 156 vorgesehen. Die Dimensionierung erfolgt in Anlehnung an DWA-A 118. Für ländliche Gebiete wird eine Häufigkeit  $n = 1$  angesetzt. In Abhängigkeit der mittleren Geländeneigung und des Befestigungsgrades wird die maßgebende kürzeste Regendauer mit 10 min gewählt. Für das Regenereignis  $r_{10;n=1} = 138,3 \text{ l/(s ha)}$  ergibt sich bei einer Rohrdimension DN 300 eine maximale Auslastung von 90 % (sh. Anlage 3.2).

Nachweis Versickerungsmulde/-graben mit Überlauf in die vorhandene Straßenmulde

Die vorgenannte Regenwasserleitung mündet nördlich am Ortsausgang in die geplante Versickerungsmulde/-graben.

In diesem Bereich ist nach Aussage des Baugrundgutachtens eine Versickerung generell möglich. In einer Tiefenlage ab 1,35 bis 2,70 stehen grobsandige Böden an mit ermittelten  $k_f$ -Werten von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $4 \times 10^{-4}$  m/s. Der Zwischenbereich bis zum Erreichen des versickerungsfähigen Untergrundes ist durch geeignetes, durchlässiges Material zu ersetzen. Für die Dimensionierung der Versickerungsmulde/-graben ist ein  $k_f$ -Wert des Oberbodens von  $5 \times 10^{-5}$  m/s maßgebend, da der Durchgang durch die 30 cm dicke, belebte Bodenzone erfolgen soll.

Die spezifischen Abflussbeiwerte  $\psi_s$  werden in Anlehnung an die ATV-A 138 gewählt und betragen für:

- Fahrbahnflächen, Geh- und Radwege  $\psi_s = 0,9$
- Bankett, Böschung  $\psi_s = 0,5$

*Ermittlung der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche  $A_U$ :*

$A_U = \text{Einzugsgebietsflächen } A_E \cdot \psi_s \text{ [m}^2\text{]}$

Bau-km 3+030 bis Bau-km 3+665

Fahrbahn	= 6,50 m * 635 m * 0,9	= 3.715 m <sup>2</sup>
Geh-/Radweg	= 3,00 m * 587 m * 0,9	= 1.585 m <sup>2</sup>
Gehweg	= 2,00 m * 185 m * 0,9	= 333 m <sup>2</sup>
Inselbereich	= 200 m <sup>2</sup> * 0,9	= 180 m <sup>2</sup>
Anbindung K 7210	= 240 m <sup>2</sup> * 0,9	= 216 m <sup>2</sup>
Zufahrten	= 210 m <sup>2</sup> * 0,9	= 189 m <sup>2</sup>

Bau-km 3+665 bis Bau-km 3+770

Fahrbahn	= 7,50 m * 105 m * 0,9	= 709 m <sup>2</sup>
Radweg	= 2,50 m * 105 m * 0,9	= 236 m <sup>2</sup>
Bankett	= 2,50 m * 105 m * 0,5	= 131 m <sup>2</sup>
<u><math>A_U</math></u>	<u>=</u>	<u>7.332 m<sup>2</sup></u>

## Dimensionierung der Versickerungsmulde/-graben nach RAS-Ew und Arbeitsblatt DWA-A 138

### **Mulden-/Grabenversickerung**

Bau-km 3+665 bis Bau-km 3+770

Mulden-/Grabenbreite b	= 6 - 7 m (Sohlenbreite 3,50 m)
Mulden-/Grabentiefe h	= 0,4 - 0,6 m mit max. 0,3 m Einstauhöhe
Sohlengefälle I	= 0,3 ‰
Abstand Querswellen	ca. 25 m (abgestuft)
Oberbodendicke	= 30 cm

Eingabedaten:  $V = [(A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

befestigte Einzugsfläche	$A_{E,b}$	m <sup>2</sup>	8.222
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Flächen	$\Psi_{S,m}$		0,887
unbefestigte Einzugsgebietsflächen	$A_{E,ub}$	m <sup>2</sup>	7.294
Versickerfläche (mittlere)	$A_{S,m}$	m <sup>2</sup>	362
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5e-005
gewählte Regenhäufigkeit	n	1 / Jahr	1,0 gem. RAS-Ew
Zuschlagsfaktor	$f_z$		1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	138,3
15	114,4
20	97,5
30	75,6
45	56,3
60	44,7
90	33,0
120	26,5
180	19,5

Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
69,72
84,82
94,46
105,47
110,33
108,74
105,07
97,10
76,19

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m <sup>3</sup>	110,33
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,39

### 1.3 Ermittlung der Gewässerbelastung

#### Hydraulische Gewässerbelastung des einzuleitenden Straßenoberflächenwassers in den Straßenteich (Einleitstelle E1)

Um eine räumliche Ausdehnung der sich einstellenden Wasserspiegeloberfläche abbilden zu können, wurden mehrere Füllhöhen berechnet. Die niedrigste Uferandhöhe zum Acker beträgt an der Nord-West-Seite 149,83 m üHN. Auf der Süd-Ost-Seite im Bereich des Weges liegt die niedrigste Uferandhöhe bei 149,95 m üHN.

Zur Verdeutlichung der Auswirkungen auf die Erhöhung des Wasserspiegels infolge Eintrags von Oberflächenwasser aus dem Straßenkörper wurde eine Wassermenge für ein 72-stündiges Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren angesetzt.

Daraus ergibt sich folgende Wassermenge aus EWA 1:

- befestigte Flächen  $\psi_m = 0,9$
- unbefestigte Flächen  $\psi_m = 0,5$

Bau-km 0+337 bis Bau-km 1+460 (zusätzlich Bereich von 70 m ab Hochpunkt OU Niedergurig):

$$\begin{array}{llll} \text{befestigte Flächen} & = 0,945 \text{ ha} * 0,9 & = & 0,851 \text{ ha} \\ \text{unbefestigte Flächen} & = 0,525 \text{ ha} * 0,5 & = & \underline{0,263 \text{ ha}} \\ & & A_b & = \underline{\underline{1.114 \text{ ha}}} \end{array}$$

$$r_{72h,n=0,1} = 3,5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

$$\underline{Q} = 3,5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} * 1,114 \text{ ha} = 3,9 \text{ l/s} * 60 \text{ s} * 4320 \text{ min/1.000} = \underline{\underline{1.011 \text{ m}^3}}$$

Bezugnehmend auf die erfolgte Vermessung aus März 2011 mit einer definierten mittleren Wasserspiegelhöhe von 149,41 m üHN wurde das Fassungsvermögen des Straßenteichs mit einem Volumen von ca. 13.350 m<sup>3</sup> (sh. Bild 1) ermittelt.

Bei einem Zufluss von 1.011 m<sup>3</sup> aus dem Streckenabschnitt bis Abzweig Spreestraße über einen Zeitraum von 3 Tagen würde sich rechnerisch eine Erhöhung des Wasserspiegels um ca. 4 cm einstellen (sh. Bild 2). Das gesamte Einzugsgebiet des Straßenteichs sowie die vorhandenen Überläufe und Bewuchs wurden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Bei einer Wasserspiegelhöhe von 149,80 m üHN beträgt das rechnerisch ermittelte Fassungsvermögen zum Vergleich ca. 26.000 m<sup>3</sup>. Bei einer Wasserspiegelhöhe von 150 m üHN ist das Wasser bereits über die Uferlinie getreten.





Bild 1 - Wasserspiegelhöhe bei 149,41 m üHN = Volumen von 13.350 m³



Bild 2 - Wasserspiegelhöhe bei 149,45 m üHN = Volumen von ca. 14.400 m³





Bild 3 - Wasserspiegelhöhe bei 149,80 m üHN = Volumen von ca. 26.000 m³



Bild 4 - Wasserspiegelhöhe bei 150,00 m üHN

Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit nach Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1  
 - Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur  
 Einleitung in Oberflächengewässer - Dezember 2020