

Markt Kasendorf
Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2689_100_0,658 - St 2689_120_0,918
St 2689 „St 2190 – Thurnau“ OU Döllnitz
PROJIS-Nr.:

# Feststellungsentwurf

Unterlage 18.1

Erläuterungen zu den  
wassertechnischen Untersuchungen

<p>aufgestellt: Kasendorf, den 28.03.2014 Markt Kasendorf</p>  <p>Steinhäuser, 1. Bürgermeister</p>	

# Erläuterungsbericht

## zu den wassertechnischen Untersuchungen

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Sachverhalt</b>	<b>1</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>2</b>
<b>3. Festlegung der Entwässerungsabschnitte und der Einleitungsstellen</b>	<b>3</b>
<b>4. Ermittlung des Regenabflusses</b>	<b>6</b>
4.1. Bemessungsregenspenden und Regenhäufigkeit	6
4.2. Abflussbeiwerte	6
4.3. Abflussmengen	6
<b>5. Wasserwirtschaftliche Nachweise</b>	<b>7</b>
5.1. Vorher – Nachher – Nachweis, Drosselabflussmengen	7
5.2. Bagatellgrenzenüberprüfung nach Merkblatt DWA-M 153 für das Versickern	9
5.3. Bagatellgrenzenüberprüfung nach Merkblatt DWA-M 153 für das Einleiten in oberirdische Gewässer	10
5.4. Qualitative Gewässerbelastung	10
5.5. Nachweis der Versickerung	15
<b>6. Bemessung des Regenrückhaltebeckens</b>	<b>19</b>
6.1. Bemessung des Regenrückhaltebeckens RRB 1-1	19
6.2. Bemessung des Absetzbeckens 1-1	21
<b>7. Zusammenstellung der Einleitungen</b>	<b>23</b>
<b>8. Gewässerquerungen, Eingriff in den Hochwasserabfluss des Friesenbaches</b>	<b>24</b>
8.1. Friesenbach	24
8.2. Bestehende Gräben	24

## 1. Sachverhalt

Die Entwässerung von vielbefahrenen Straßen ist für die Verkehrssicherheit von entscheidender Bedeutung. Jede Straße ist so zu planen und zu bauen, dass das auf der Straße anfallende Regenwasser durch ein entsprechendes Längs- bzw. Quergefälle schadlos von der Fahrbahn abfließen kann.

Schadlos bedeutet auch, dass das Straßenwasser durch entsprechende Behandlung gereinigt wird, so dass einer Gefährdung der Umwelt und vor allem des Grundwassers vorgebeugt wird.

Das Wasser ist in unserem Land ein kostbares Gut, dem der Gesetzgeber einen hohen Stellenwert einräumt. Das WHG regelt alle rechtlichen Belange des Wassers. Es besagt, dass das Einleiten von Oberflächenwasser in oberirdische Gewässer oder in das Grundwasser einer *wasserrechtlichen Erlaubnis* bedarf.

Für die Entwässerung der OU Döllnitz im Zuge der St 2689 sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

In den Streckenabschnitten, in denen sich die St 2689 oberhalb der Geländeoberkante befindet (sog. **Dammlage**, in den Lageplänen **grüne** Böschungen) wird das anfallende Wasser ohne vorherige Sammlung breitflächig über die Bankette und die Böschungen abgeleitet und in den Untergrund versickert. Die Reinigungskraft des bewachsenen Oberbodens sorgt dafür, dass die im Wasser enthaltenen Schadstoffe nicht bis in das Grundwasser gelangen können.

In den Streckenabschnitten, in denen sich die St 2689 unterhalb der Geländeoberkante befindet (sog. **Einschnittslage**, in den Lageplänen **braune** Böschungen) fließt das Wasser von der Fahrbahn über die Bankette in die Entwässerungsmulden. Über Einlaufschächte und längs der Straße verlegte Entwässerungsleitungen wird das Oberflächenwasser den Vorflutern zugeführt.

Bei Baukm 1+010 wird ein Regenrückhaltebecken (RRB 1-1) neu errichtet. Das RRB wird konstruktiv so gestaltet, dass dem Rückhaltebecken ein Absetzbecken vorgeschaltet wird.

Das Oberflächenwasser aus dem Einschnittsbereich von Baukm 0+470 bis Baukm 1+015 wird hier mechanisch gereinigt und von Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl- und Benzinrückständen) befreit. Anschließend wird es gedrosselt über einen Entwässerungsgraben in den Gänsgraben zum Friesenbach eingeleitet.

Wasser, welches auf Acker- und Wiesenflächen außerhalb des Straßenkörpers anfällt und in seinem natürlichen Abflussverhalten durch die sperrende Wirkung von Straßendämmen an den jeweiligen Tiefpunkten gesammelt auftritt, wird ohne weitere Behandlung – wie bisher auch – in die jeweilige Vorflut abgeleitet.

## 2. Grundlagen

- Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-Ew, Ausgabe 2005)
- Arbeitsblatt DWA-A 117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen – 04/2006)
- Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – 04/2005)
- Merkblatt DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser – 08/2007)
- Regenreihen des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA – DWG 2000)
- PC-Programme des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zum Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ (A 117, Version 01/2010), zum Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (A 138, Version 01/2010) und zum Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ (M 153, Version 01/2010)

### **3. Festlegung der Entwässerungsabschnitte und der Einleitungsstellen**

Das anfallende Oberflächenwasser der straßenzugewandten Böschungen bzw. der Dammböschungen mit beaufschlagtem Straßenwasser am tiefen Fahrbahnrand muss mit dem vom Straßenkörper ablaufenden Straßenwasser zusammen behandelt werden.

Dammböschungen am hohen Fahrbahnrand entwässern unter größtmöglicher Ausnutzung der Versickerungsleistung frei ins angrenzende Gelände, anliegende Flächen werden nicht beaufschlagt. Verschlechterungen für die Anlieger ergeben sich daraus nicht.

Das aus dem höher liegenden Gelände auf den neuen Straßenkörper zufließende Oberflächenwasser wird hangseitig gefasst und über gesonderte Mulden direkt den bestehenden Vorflutern zugeführt.

Die Entwässerungsabschnitte und Einleitungsstellen sind in Unterlage 5 dargestellt. Insgesamt liegen neun Entwässerungsabschnitte vor.

#### **Entwässerungsabschnitt 1**

Baukm 0+000 bis Baukm 0+370 der St 2689 und  
Baukm 0+000 bis Baukm 0+200 der GVS (AS Döllnitz-Nord)

Im angegebenen Bereich verlaufen die geplante OU Döllnitz (= St 2689 neu) und die GVS zur Anbindung der Ortsdurchfahrt von Döllnitz (AS Döllnitz-Nord) in Dammlage.

Das anfallende Straßenoberflächenwasser der St 2689 und GVS wird breitflächig über die Bankette und Dammböschungen abgeleitet und in den Untergrund versickert.

#### **Entwässerungsabschnitt 2**

Baukm 0+370 bis Baukm 0+470 der St 2689

Von Baukm 0+370 bis Baukm 0+470 verläuft die neue Trasse der St 2689 im Einschnitt.

Das anfallende Oberflächenwasser der St 2689 wird in Entwässerungsmulden gesammelt und über Einlaufschächte und eine Rohrleitung DN 300 am Dammfuß in den bestehenden Entwässerungsgraben (Fl.Nr. 634) bei Baukm 0+190 eingeleitet (Einleitungsstelle E 1). Im weiteren Verlauf entwässert der Graben westlich von Döllnitz in den Mühlbach.

#### **Entwässerungsabschnitt 3**

Baukm 0+470 bis Baukm 1+015 der St 2689

Von Baukm 0+470 bis Baukm 1+015 verläuft die neue Trasse der St 2689 im Einschnitt.

Das anfallende Oberflächenwasser wird in Entwässerungsmulden gesammelt und über Einlaufschächte und eine Rohrleitung zum neuen Regenrückhaltebecken RRB 1-1 mit vorgeschaltetem Absetzbecken (Baukm 1+010 links der Achse) geleitet. Der gedrosselte Abfluss aus dem

Becken ( $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$ ) wird über einen offenen Graben in den Gänsgaben (Fl.Nr. 343) eingeleitet (Einleitungsstelle E 2). Der Graben mündet im weiteren Verlauf in den Friesenbach.

#### **Entwässerungsabschnitt 4**

Baukm 1+015 bis Baukm 1+435 der St 2689 und

Baukm 0+000 bis Baukm 0+300 der Kreisstraße KU 5 (AS Döllnitz-Ost)

Im angegebenen Bereich verlaufen die St 2689 mit Kreisverkehrsplatz, die Anbindung an die Ortsdurchfahrt von Döllnitz und die Kreisstraße KU 5 in Dammlage.

Das anfallende Straßenoberflächenwasser wird breitflächig über die Bankette und Dammböschungen abgeleitet und in den Untergrund versickert.

#### **Entwässerungsabschnitt 5**

Baukm 1+435 bis Baukm 1+525 der St 2689

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem flachen Geländeeinschnitt von Baukm 1+435 bis Baukm 1+525 wird in Entwässerungsmulden gesammelt und über Einlaufschächte und eine Rasenmulde am Dammfuß (Baukm 1+330 bis Baukm 1+435) dem vorhandenen Entwässerungsgraben entlang des öFW (Fl.Nr. 282) zugeleitet (Einleitungsstelle E 3).

Im weiteren Verlauf entwässert der Graben in den Friesenbach.

#### **Entwässerungsabschnitt 6**

Baukm 1+525 bis Baukm 1+645 der St 2689

Das von Baukm 1+525 bis Baukm 1+645 anfallende Oberflächenwasser wird in Entwässerungsmulden gesammelt und über Einlaufschächte und eine Rohrleitung DN 300 in den vorhandenen Entwässerungsgraben entlang des öFW (Fl.Nr. 270) eingeleitet (Einleitungsstelle E 4).

Im weiteren Verlauf entwässert der Graben über den vorhandenen Durchlass im öFW und dem anschließenden Graben auf Fl.Nr. 278 und 280 in den Friesenbach.

#### **Entwässerungsabschnitt 7**

Baukm 1+645 bis Baukm 1+740 der St 2689

Von Baukm 1+645 bis Baukm 1+740 verläuft die St 2689 in Dammlage.

Im Dammbereich wird das anfallende Oberflächenwasser breitflächig über die Bankette und Dammböschungen abgeleitet und in den Untergrund versickert.

**Entwässerungsabschnitt 8****Baukm 1+740 bis Baukm 1+865 der St 2689**

Von Baukm 1+740 bis Baukm 1+865 verläuft die St 2689 im Einschnitt.

Das anfallende Oberflächenwasser wird in Entwässerungsmulden gesammelt und über Einlaufschächte und eine Rohrleitung DN 300 in den bestehenden Entwässerungsgraben (Fl.Nr. 262) der St 2689 alt bei Baukm 1+690 rechts der Achse eingeleitet (Einleitungsstelle E 5).

Im weiteren Verlauf wird das Oberflächenwasser über das vorhandene Rohrleitungs- und Grabensystem dem Friesenbach zugeleitet.

**Entwässerungsabschnitt 9****Baukm 1+865 bis Baukm 1+920 der St 2689**

Von Baukm 1+865 bis Baukm 1+920 verläuft die St 2689 auf Bestand in einem Geländeanschnitt.

Das anfallende Straßenoberflächenwasser wird breitflächig über das Bankett und die Dammböschung abgeleitet und in den Untergrund versickert.

## 4. Ermittlung des Regenabflusses

### 4.1. Bemessungsregenspenden und Regenhäufigkeit

#### Bemessungsregenspenden für das Gebiet Döllnitz

Regenspende  $r_{15;1}$  = 112,8 l/(s\*ha)

Regenspende  $r_{15;0,2}$  = 192,3 l/(s\*ha)

Regenspende  $r_{60;0,2}$  = 83,9 l/(s\*ha)

#### Regenhäufigkeit für Straßenentwässerung

- über Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen:  $n = 1,0$

- Überschreitungshäufigkeit für RRB  $n = 0,2$

### 4.2. Abflussbeiwerte <sup>1</sup>

Fläche	Art der Befestigung	Abflussbeiwert
Fahrbahnen	Asphalt	$\psi_s = 0,9$
Bankette, Entwässerungsmulden	Schotter	$\psi_s = 0,5$
unbefestigte horizontale Flächen, natürliche Einzugsgebiete	Oberboden bewachsen	$\psi_s = 0,1$
Böschungen, Rasenmulden	Oberboden bewachsen	$\psi_s = 0,11$

Entsprechend RAS-Ew 2005, Punkt 1.3.2.1 kann auf bewachsenen Böschungen eine spezifische Versickerrate von 100 l/(s\*ha) angesetzt werden.

Bei einer Regenspende von 112,8 l/(s\*ha) ergibt sich somit ein Abflussbeiwert  $\psi_s$  von  $12,8 / 112,8 = 0,11$ .

### 4.3. Abflussmengen

$$Q = r_{D,n} * \Sigma (A_E * \psi_s) \quad [l/s]$$

mit:

$Q$ [l/s]	=	Oberflächenabfluss
$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	=	Regenspende
$A_E$ [ha]	=	Größe der Einzugsfläche
$\psi_s$ [-]	=	zu $A_E$ gehörender Abflussbeiwert

$$A_{red} = A_U \text{ [ha]} = A_E * \psi_s \text{ (undurchlässige Fläche)}$$

<sup>1</sup> nach RAS-Ew, Merkblatt M 153

## 5. Wasserwirtschaftliche Nachweise

### 5.1. Vorher – Nachher – Nachweis, Drosselabflussmengen

Der Vorher – Nachher – Nachweis soll die Abflussverhältnisse vor und nach dem Bau der Orts-umgebung darstellen.

Durch die Baumaßnahme dürfen sich die Abflussverhältnisse nicht verschlechtern.

Nach dem Bau der Ortsumgebung ergeben sich folgende Abflussmengen:

	Regenspende $r_{15,1}$	Einzugsfläche $A_E$	Abflussbeiwert $\Psi_s$	Oberflächen- abfluss Q
	[l/s*ha]	[ha]		[l/s]
<b><u>Entwässerungsabschnitt 1</u></b>				
Baukm 0+000 – Baukm 0+370 (St 2689) Baukm 0+000 – Baukm 0+200 (GVS)				
Fahrbahn	112,8	0,406	0,9	41,2
Bankette	112,8	0,143	0,5	8,1
Dambböschungen	112,8	0,656	0,11	8,1
<b>Summe:</b>		<b>1,205</b>		<b>57,4</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 2</u></b>				
Baukm 0+370 – Baukm 0+470				
Fahrbahn	112,8	0,065	0,9	6,6
Bankette, Entwässerungsmulden	112,8	0,060	0,5	3,4
Einschnittsböschungen	112,8	0,059	0,11	0,7
<b>Summe:</b>		<b>0,184</b>		<b>10,7</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 3</u></b>				
Baukm 0+470 – Baukm 1+015				
Fahrbahn	112,8	0,373	0,9	37,9
Bankette, Entwässerungsmulden	112,8	0,381	0,5	21,5
Einschnittsböschungen	112,8	0,618	0,11	7,7
Sichtfeld	112,8	0,152	0,1	1,7
<b>Summe:</b>		<b>1,524</b>		<b>68,8</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 4</u></b>				
Baukm 1+015 – Baukm 1+435 (St 2689) Baukm 0+000 – Baukm 0+300 (KU 5)				
Fahrbahn	112,8	0,500	0,9	50,8
Bankette	112,8	0,172	0,5	9,7
Dambböschungen, Rasenmulde	112,8	0,800	0,11	9,9
<b>Summe:</b>		<b>1,472</b>		<b>70,4</b>

<b><u>Entwässerungsabschnitt 5</u></b>				
Baukm 1+435 – Baukm 1+525				
Fahrbahn	112,8	0,059	0,9	6,0
Bankette, Entwässerungsmulden	112,8	0,053	0,5	3,0
Einschnittsböschungen	112,8	0,044	0,11	0,5
<b>Summe:</b>		<b>0,156</b>		<b>9,5</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 6</u></b>				
Baukm 1+525 – Baukm 1+645				
Fahrbahn	112,8	0,078	0,9	7,9
Bankette, Entwässerungsmulden	112,8	0,081	0,5	4,6
Einschnittsböschungen	112,8	0,090	0,11	1,1
Sichtfeld	112,8	0,026	0,1	0,3
<b>Summe:</b>		<b>0,275</b>		<b>13,9</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 7</u></b>				
Baukm 1+645 – Baukm 1+740				
Fahrbahn	112,8	0,075	0,9	7,6
Bankette	112,8	0,028	0,5	1,6
Damböschung	112,8	0,078	0,11	1,0
<b>Summe:</b>		<b>0,181</b>		<b>10,2</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 8</u></b>				
Baukm 1+740 – Baukm 1+865				
Fahrbahn	112,8	0,091	0,9	9,2
Bankette, Entwässerungsmulden	112,8	0,098	0,5	5,5
Einschnittsböschungen	112,8	0,132	0,11	1,6
<b>Summe:</b>		<b>0,321</b>		<b>16,3</b>
<b><u>Entwässerungsabschnitt 9</u></b>				
Baukm 1+865 – Baukm 1+920				
Fahrbahn	112,8	0,035	0,9	3,5
Bankette	112,8	0,008	0,5	0,5
Damböschung	112,8	0,021	0,11	0,3
<b>Summe:</b>		<b>0,064</b>		<b>4,3</b>
<b>Gesamtsumme:</b>		<b>5,382</b>		<b>261,5</b>

Die Abflussverhältnisse aus den überbauten Flächen in die Vorfluter **vor dem Bau der Orts-umgebung** stellen sich wie folgt dar:

	$r_{15;1}$ [l/s*ha]	$A_E$ [ha]	$\psi_s$	Q [l/s]
<b>Entwässerungsabschnitte 1 - 9</b>	112,8	5,382	0,1	<b>60,7</b>

Um keine Verschlechterung herbeizuführen, darf nach dem Bau der Straße maximal diese Wassermenge in die Vorfluter eingeleitet werden.

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser der Entwässerungsabschnitte 2, 5, 6 und 8 ohne Rückhaltung in das vorhandene Grabensystem einzuleiten:

$$\text{Einleitungsmenge } Q = 10,7 \text{ l/s} + 9,5 \text{ l/s} + 13,9 \text{ l/s} + 16,3 \text{ l/s} = \mathbf{50,4 \text{ l/s}}$$

Das Oberflächenwasser aus dem Geländeeinschnitt von Baukm 0+470 bis Baukm 1+015 (Entwässerungsabschnitt 3) wird in ein neu zu errichtendes Rückhaltebecken mit Absetzbecken eingeleitet, von dort gelangt es gedrosselt in die Vorflut.

Ausgehend von Vorher-Nachher-Vergleich ist für die Einleitung in den vorhandenen Entwässerungsgraben zum Friesenbach folgender Drosselabfluss aus dem Becken rechnerisch möglich:

$$\text{Einleitungsmenge } Q_{Dr} = 60,7 \text{ l/s} - 50,4 \text{ l/s} \approx \mathbf{10 \text{ l/s}}$$

## 5.2. Bagatellgrenzenüberprüfung nach Merkblatt DWA-M 153 für das Versickern

### 5.2.1. Qualitativ

Unabhängig von der Größe der angeschlossenen Fläche ist bei jeder Versickerungsanlage zu prüfen, ob eine Regenwasserbehandlung entsprechend DWA-M 153, Kapitel 6.2 erforderlich ist.

Mit Hilfe des DV-Programms zum Merkblatt DWA-M 153 wird überprüft, ob die vorgesehene Regenwasserbehandlung ausreicht.

### 5.2.2. Quantitativ

Die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 werden beachtet.

Mit Hilfe des DV-Programms zum Arbeitsblatt DWA-A 138 zur Bemessung von Versickerungsanlagen wird überprüft, ob die vorgesehene Flächenversickerung ausreicht.

**5.3. Bagatellgrenzenüberprüfung nach Merkblatt DWA-M 153 für das Einleiten in oberirdische Gewässer**

5.3.1. Qualitativ

Einleitungsstelle	Kriterium nach M 153 Punkt 6.1 erfüllt ?			Es kann von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden, wenn <u>gleichzeitig alle drei Bedingungen</u> eingehalten werden
	A	B	C	
	A: Gewässertyp G1 bis G8 B: Flächentyp A <sub>u</sub> F1 bis F4 C: Einleitungsfläche < 0,2 ha A <sub>u</sub>			
E 1	ja	ja	ja	Behandlung nicht notwendig
E 2	ja	ja	nein	Behandlung notwendig
E 3	ja	ja	ja	Behandlung nicht notwendig
E 4	ja	ja	ja	Behandlung nicht notwendig
E 5	ja	ja	ja	Behandlung nicht notwendig

5.3.2. Quantitativ

Einleitungsstelle	Kriterium nach M 153 Punkt 6.1 erfüllt ?			Es kann auf die Schaffung von Rückhalteräumen verzichtet werden, wenn <u>mindestens eine der Bedingungen</u> eingehalten wird
	D	E	F	
	D: Einleitung in Teich, See oder Fluss E: A <sub>u</sub> < 0,5 ha F: Gesamtspeichervolumen < 10 m³			
E 1	nein	ja	-	keine Rückhaltung notwendig
E 2	nein	nein	nein	Rückhaltung notwendig
E 3	nein	ja	-	keine Rückhaltung notwendig
E 4	nein	ja	-	keine Rückhaltung notwendig
E 5	nein	ja	-	keine Rückhaltung notwendig

**5.4. Qualitative Gewässerbelastung**

Mit Hilfe des DV-Programms zum Merkblatt DWA-M 153 wird überprüft, ob die vorgesehene Regenwasserbehandlung ausreicht.

**Ausgangsdaten:**

Einstufung der Gewässer:

Entwässerungsgraben zum Friesenbach  
kleiner Flachlandbach  
Typ G6 , Punktzahl 15

(Tabelle A.1a)

Einflüsse aus der Luft:

Luftverschmutzung gering, Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen, < 5000 Kfz/24h  
Typ L1 , Punktzahl 1

(Tabelle A.2)

Belastung aus der Fläche:

Flächenverschmutzung mittel,  
Straßen mit 300 – 5000 Kfz/24h  
Typ F4 , Punktzahl 19

(Tabelle A.3)

Entwässerungsabschnitt 1

Das anfallende Straßenoberflächenwasser wird über die Bankette auf die Dammböschungen geleitet und dort breitflächig versickert.

Die als Behandlungsmaßnahme vorgesehene Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden reicht aus.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :St 2689 OU Döllnitz				Datum : 01/2014			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Versickerung über die Dammschulter, EntwAbschnitt1						G 12	G = 10
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,365	0,717	L 1	1	F 4	19	14,34
Bankette	0,072	0,141	L 1	1	F 4	19	2,83
Dammböschungen	0,072	0,141	L 1	1	F 4	19	2,83
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,509$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :				B = 20
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden						D 2a	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4 < G = 10$							

Entwässerungsabschnitt 2

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem kurzen Einschnittsbereich der St 2689 von Baukm 0+370 bis Baukm 0+470 wird über Mulden und eine Rohrleitung dem namenlosen Entwässerungsgraben bei Baukm 0+190 (Einleitungsstelle E 1) zugeführt.

Eine Behandlungsmaßnahme ist nicht erforderlich.

Entwässerungsabschnitt 3

Der anfallende Oberflächenwasser aus dem Einschnittsbereich der St 2689 von Baukm 0+470 bis Baukm 1+015 wird über Mulden und Rohrleitungen dem RRB 1-1 zugeführt. Der Drosselabfluss aus dem Becken wird über einen offenen Graben (Einleitungsstelle E 2) dem Gänsgraben und im weiteren Verlauf dem Friesenbach zugeleitet.

Das als Behandlungsmaßnahme vorgesehene Absetzbecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider (Tauchrohre) reicht aus.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :St 2689 OU Döllnitz				Datum : 01/2014			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
Graben zum Friesenbach, RRB1-1				G 6		G = 15	
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,336	0,551	L 1	1	F 4	19	11,02
Bankette, Mulden	0,191	0,313	L 1	1	F 4	19	6,26
Böschungen	0,068	0,111	L 1	1	F 4	19	2,23
Sichtfeld	0,015	0,025	L 1	1	F 4	19	0,49
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,609$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :			B = 20	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,75$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ		Durchgangswerte $D_i$	
Absetzbecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider				D 21d		0,2	
				D			
				D			
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4 < G = 15$							

Entwässerungsabschnitt 4

Das anfallende Straßenwasser wird über die Bankette auf die Dammböschungen geleitet und dort breitflächig versickert.

Die als Behandlungsmaßnahme vorgesehene Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden reicht aus.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :St 2689 OU Döllnitz				Datum : 01/2014			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
Versickerung über die Dammschulter, EntwAbschnitt4				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,45	0,721	L 1	1	F 4	19	14,42
Bankette	0,086	0,138	L 1	1	F 4	19	2,76
Damböschungen	0,088	0,141	L 1	1	F 4	19	2,82
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,624$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :		B = 20
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4 < G = 10$							

Entwässerungsabschnitt 5

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem Einschnittsbereich von Baukm 1+435 bis Baukm 1+525 wird in Mulden gesammelt und bei Baukm 1+330 in den bestehenden Graben eingeleitet (Einleitungsstelle E 3). Über einen Durchlass und einen bestehenden namenlosen Entwässerungsgraben gelangt es im weiteren Verlauf in den Friesenbach.

Eine Behandlungsmaßnahme ist nicht erforderlich.

Entwässerungsabschnitt 6

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem Einschnittsbereich von Baukm 1+525 bis Baukm 1+645 wird in Mulden gesammelt, über eine Rohrleitung DN 300 dem bestehenden Durchlass im öFW zugeleitet und in das anschließende Grabensystem eingeleitet (Einleitungsstellen E 4). Im weiteren Verlauf mündet das Grabensystem in den Friesenbach ein.

Eine Behandlungsmaßnahme ist nicht erforderlich.

Entwässerungsabschnitt 7

Das anfallende Straßenwasser wird über die Bankette auf die Dammböschungen geleitet und dort breitflächig versickert.

Die als Behandlungsmaßnahme vorgesehene Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden reicht aus.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :St 2689 OU Döllnitz				Datum : 01/2014			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Versickerung über die Dammschulter, EntwAbschnitt7						G 12	G = 10
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,068	0,747	L 1	1	F 4	19	14,95
Bankette	0,014	0,154	L 1	1	F 4	19	3,08
Dammböschungen	0,009	0,099	L 1	1	F 4	19	1,98
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,09$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :		B = 20
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden						D 2a	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4 < G = 10$							

Entwässerungsabschnitt 8

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem Einschnittsbereich von Baukm 1+740 bis Baukm 1+865 wird in Mulden gesammelt und in den vorhandenen Entwässerungsgraben der St 2689 alt eingeleitet (Einleitungsstelle E 5).

Eine Behandlungsmaßnahme ist nicht erforderlich.

Entwässerungsabschnitt 9

Von Baukm 1+865 bis Baukm 1+920 wird das anfallende Straßenoberflächenwasser über das Bankett und die Dammböschung breitflächig abgeleitet und in den Untergrund versickert.

Die als Behandlungsmaßnahme vorgesehene Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden reicht aus.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :St 2689 OU Döllnitz				Datum : 01/2014			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
Versickerung über die Dammschulter, EntwAbschnitt9				G 12		G = 10	
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Hauptverkehrsstraße	0,032	0,842	L 1	1	F 4	19	16,84
Bankette	0,004	0,105	L 1	1	F 4	19	2,11
Dambböschungen	0,002	0,053	L 1	1	F 4	19	1,05
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,038$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :		B = 20
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4 < G = 10$							

### 5.5. Nachweis der Versickerung

#### Entwässerungsabschnitt 1

##### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung  $A_u$  : 5091 m<sup>2</sup>  
 Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand  $h_{GW}$  : 3,8 m  
 Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes  $k_f$  : 0,0001 m/s

##### Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station : Räumlich interpoliert ? ja  
 Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4456800 m Hochwert : 5545925 m  
 Geogr. Koord. östl. Länge : " " nördl. Breite : " "  
 Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000 horizontal 47 vertikal 68  
 Rasterfeldmittelpunkt liegt : 0,583 km östlich 3,347 km südlich  
 Überschreitungshäufigkeit  $n$  : 0,2 1/a  
 Dauer des Bemessungsregens  $D$  : 15 min

##### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche  $A_S$  : 3181 m<sup>2</sup>  
 Zufluss  $Q_{zu}$  : 159,0 l/s  
 spezifische Versickerungsrate  $q_S$  : 312,4 l/(s·ha)  
 maßgebende Regenspende  $r_{D,n}$  : 192,3 l/(s·ha)

Nachweis:

Erforderliche Versickerfläche  $A_S = 3.181 \text{ m}^2$

Vorhandene Bankett- und Böschungfläche:  $A_E = 7.990 \text{ m}^2 > A_S \checkmark$

Flächenbelastung:  $A_U / A_S = 5.091 \text{ m}^2 / 3.181 \text{ m}^2 \leq 5 / 1$

d.h. Flächenbelastung nach Merkblatt DWA-M 153, Tab. A.4a, Typ D 2a

Die Versickerung über die vorhandenen Bankett- und Böschungflächen ist ausreichend.

Entwässerungsabschnitt 4**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_U$ :	6240 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$ :	1,9 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$ :	0,0001 m/s

**Starkregen** nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4456800 m	Hochwert :	5545925 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 47	vertikal	68
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,583 km östlich		3,347 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens		D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	3899 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	194,9 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	312,4 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	192,3 l/(s·ha)

Nachweis:

Erforderliche Versickerfläche  $A_S = 3.899 \text{ m}^2$

Vorhandene Bankett- und Böschungfläche:  $A_E = 9.720 \text{ m}^2 > A_S \checkmark$

Flächenbelastung:  $A_U / A_S = 6.240 \text{ m}^2 / 3.899 \text{ m}^2 \leq 5 / 1$

d.h. Flächenbelastung nach Merkblatt DWA-M 153, Tab. A.4a, Typ D 2a

Die Versickerung über die vorhandenen Bankett- und Böschungflächen ist ausreichend.

Entwässerungsabschnitt 7**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_U$ :	901 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$ :	3,5 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$ :	0,0001 m/s

**Starkregen** nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4456800 m	Hochwert :	5545925 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 47	vertikal	68
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,583 km östlich		3,347 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens		D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	563 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	28,1 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	312,4 l/(s-ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	192,3 l/(s-ha)

Nachweis:

Erforderliche Versickerfläche  $A_S = 563 \text{ m}^2$

Vorhandene Bankett- und Böschungfläche:  $A_E = 1.060 \text{ m}^2 > A_S \checkmark$

Flächenbelastung:  $A_U / A_S = 901 \text{ m}^2 / 563 \text{ m}^2 \leq 5 / 1$

d.h. Flächenbelastung nach Merkblatt DWA-M 153, Tab. A.4a, Typ D 2a

Die Versickerung über die vorhandenen Bankett- und Böschungflächen ist ausreichend.

Entwässerungsabschnitt 9**Bemessungsgrundlagen**

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_U$ :	378 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$ :	3,5 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$ :	0,0001 m/s

**Starkregen** nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :		Räumlich interpoliert ?	ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4456800 m	Hochwert :	5545925 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 47	vertikal	68
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,583 km östlich		3,347 km südlich
Überschreitungshäufigkeit		n :	0,2 1/a
Dauer des Bemessungsregens		D :	15 min

**Berechnungsergebnisse**

Versickerungsfläche	$A_S$ :	236 m <sup>2</sup>
Zufluss	$Q_{zu}$ :	11,8 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_S$ :	312,4 l/(s-ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$ :	192,3 l/(s-ha)

Nachweis:

Erforderliche Versickerfläche  $A_S = 236 \text{ m}^2$

Vorhandene Bankett- und Böschungfläche:  $A_E = 290 \text{ m}^2 > A_S \checkmark$

Flächenbelastung:  $A_U / A_S = 378 \text{ m}^2 / 236 \text{ m}^2 \leq 5 / 1$

d.h. Flächenbelastung nach Merkblatt DWA-M 153, Tab. A.4a, Typ D 2a

Die Versickerung über die vorhandenen Bankett- und Böschungflächen ist ausreichend.

## 6. Bemessung des Regenrückhaltebeckens

Der erforderliche Regenrückhalteraum wird mit dem Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zum Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ (A 117, Version 01/2010) berechnet.

Das vorgeschaltete Absetzbecken ist durch einen Mitteldamm vom Rückhaltebecken getrennt und dient hauptsächlich der mechanischen Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers aus den Straßenflächen.

Abgeschwemmte Stoffe, wie z.B. Straßen- und Reifenabrieb oder nach Unfällen ausgelaufene Mineralöle oder andere wassergefährdende Stoffe, werden durch mechanische Abscheidung zurückgehalten. Spezifisch schwerere Stoffe als Wasser sinken dabei nach unten und setzen sich im Becken ab, spezifisch leichtere Stoffe schwimmen auf. Diese Trennung ermöglicht die gesonderte Behandlung und Beseitigung der Schadstoffe.

Die Absetz- und Rückhaltebecken werden als Nassbecken mit einem Dauerstau von 2,00 m ausgebildet. Im Zulauf zum Absetzbecken wird eine Prallwand angeordnet.

Das Absetzbecken erhält in der Überleitung zum Rückhaltebecken Tauchrohre zur Leichtflüssigkeitsabscheidung. Eine Tauchwand ist somit entbehrlich. Die Tauchrohre werden so bemessen, dass der maximal mögliche Zufluss zum Absetzbecken über die Tauchrohre ins Rückhaltebecken geleitet werden kann. Eine befestigte Dammscharte als Notüberlauf ist somit ebenfalls entbehrlich.

Der Notüberlauf aus dem Rückhaltebecken erfolgt über eine Rohrleitung aus dem Auslaufbauwerk, welche auf den technisch größtmöglichen Zufluss der Zulaufleitung zum Absetzbecken bemessen wird. Eine Tauchwand im Rückhaltebecken sowie eine befestigte Dammscharte sind somit nicht notwendig.

Der Grundablass und der Auslauf aus dem Absetz- bzw. Rückhaltebecken werden mit Absperrschiebern gesichert.

### 6.1. Bemessung des Regenrückhaltebeckens RRB 1-1

<b>Entwässerungsabschnitt 3</b>	Einzugsfläche $A_E$	Abflussbeiwert $\Psi_s$	undurchlässige Fläche $A_u$
	[ha]		[ha]
Fahrbahn	0,373	0,9	0,336
Bankette, Mulden	0,381	0,5	0,191
Böschungen	0,618	0,11	0,068
Sichtfeld	0,152	0,1	0,015
<b>Summe:</b>			<b>0,610</b>

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_u$ : .....	0,60 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	10 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	15 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : .....	0,2 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

l/s

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

m<sup>3</sup>

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : .....	4456800 m	Hochwert : .....	5545925 m
Geogr. Koord. östliche Länge : .....	" "	nördliche Breite : .....	" "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	47 vertikal 68	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,583 km östlich		3,347 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	60 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	4,7 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	83,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_s$ : .....	281,1 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : .....	16,67 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	169 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	0,967 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	169 m <sup>3</sup>

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	9,3	309,6	102,0	61
10'	14,0	233,0	150,7	90
15'	17,3	192,3	183,4	110
20'	19,8	165,4	207,2	124
30'	23,6	131,1	239,0	143
45'	27,4	101,6	266,2	160
60'	30,2	83,9	281,1	169
90'	32,0	59,3	267,1	160
2h - 120'	33,4	46,4	248,3	149
3h - 180'	35,5	32,9	203,1	122
4h - 240'	37,1	25,8	152,3	91
6h - 360'	39,6	18,3	41,7	25
9h - 540'	42,3	13,1	0,0	0

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt: 169 m<sup>3</sup>

Gewähltes Rückhaltevolumen ( $\Delta H = \max. \text{ Stau} - \text{ Dauerstau} = 0,50 \text{ m}$ ): **170 m<sup>3</sup>**

Drosselleistung (Rohrdrossel)

$$Q_{Dr} = 0,8165 * A_{DN} * \sqrt{2 * g * (h - 0,5 * DN)} * 1000 \quad [l/s]$$

mit:	$Q_{Dr}$	=	zulässiger Abfluss	[l/s]
	$A_{DN}$	=	Querschnitt der Drosselleitung	[m <sup>2</sup> ]
	$g$	=	Fallbeschleunigung 9,81	[m/s <sup>2</sup> ]
	$h$	=	Stauhöhe	[m]
	$DN$	=	Drosseldurchmesser (Rohrdrossel)	[m]

Ungeregelte Drosseln, wie z.B. Rohrdrosseln, Drosselschieber oder Mönche, führen bei Speicherbeginn weniger und mit zunehmender Beckenfüllung erheblich mehr Wasser ab.

Rechnerisch ist bei nicht geregelten Drosseln der Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  daher als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung anzusetzen.

mit:  $h_1 = 0,00$  m (Speicherbeginn),  $h_2 = 0,50$  m (Vollfüllung)

$$DN_{gew} = 100 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad Q_{Dr, gemittelt} \approx 9,5 \text{ l/s} \quad \checkmark$$

Nachweis des Notüberlaufs für die technisch maximal mögliche Zulaufmenge zum RRB

Die Ablaufleitung aus dem Rückhaltebecken wird hydraulisch so bemessen, dass sie die dem Becken zufließende Wassermenge schadlos abführen kann.

Zulaufleitung: DN 300, I = 5 ‰  $Q_{Zu, max} = 69$  l/s (bei Vollfüllung)

Auslaufleitung: DN 400, I = 5 ‰  $Q_{Ab, max} = 148$  l/s (bei Vollfüllung)

$$DN_{Auslauf} = 400 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad Q_{Zu, max} \leq Q_{Ab, max} \quad \checkmark$$

**6.2. Bemessung des Absetzbeckens 1-1**Oberfläche des Absetzbeckens

maximale Oberflächenbeschickung 9 m/h bzw.  $v_S = 0,0025$  m/s  
(lt. Typ D21 M153 bzw. RiStWag 2002 Abschnitt 8.4.3)

$$Q_b = A_{red} * r_{15,1} = 0,609 \text{ ha} * 112,8 \text{ l/s*ha} = 69 \text{ l/s} = 0,069 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$O_{erf} = Q_b / v_S = 0,069 \text{ m}^3/\text{s} / 0,0025 \text{ m/s} = 27,6 \text{ m}^2 \text{ (Mindestoberfläche } O_{erf min} = 40 \text{ m}^2)$$

Wegen der Problematik der bautechnischen Herstellung (Aushub – z.B. Vermeidung von Handschachtungen, Verdichtung etc.) wird die praktische Mindestgröße des Absetzbeckens nicht von der erforderlichen Oberfläche bestimmt.

Gewählte Oberfläche:  **$O_{\text{gew}} = 110 \text{ m}^2$  ✓**

## 7. Zusammenstellung der Einleitungen

Einleitungs- stelle	Baukm	Vorfluter	Einleitungs- menge [l/s]	Vorbehandlung / Rückhaltung
E 1	0+190 links	namenloser Graben >> Mühlbach	10,7	nein / nein
E 2	0+200 KU 5 links	Gänsgraben >> Friesenbach	10,0 (Drosselabfluss RRB 1-1, V= 170 m³)	ja / ja
E 3	1+325 rechts	namenloser Graben >> Friesenbach	9,5	nein / nein
E 4	1+525 links	namenloser Graben >> Friesenbach	13,9	nein / nein
E 5	1+695 rechts	namenloser Graben >> Friesenbach	16,3	nein / nein

## 8. Gewässerquerungen, Eingriff in den Hochwasserabfluss des Friesenbaches, Retentionsraumausgleich

### 8.1. Friesenbach

Im Bereich von Baukm 1+025 bis Baukm 1+250 kreuzt die Trasse der St 2689 das Überschwemmungsgebiet des Friesenbachs. Der Bach selbst wird bei Baukm 1+175 mit einem neuen Brückenbauwerk gequert. Das neue Bauwerk (BW 1-1) wird mit einer lichten Weite von 10,00 m und einer lichten Höhe von  $\geq 3,00$  m ausgeführt.

Aufbauend auf einem zweidimensionalen Bestandsmodell des WWA Hof für den Friesenbach hat die Ingenieurgesellschaft Köhler GmbH & Co. KG aus Bad Steben die Auswirkungen der geplanten Ortsumgehung auf das Abflussgeschehen untersucht.

Dazu wurden die geplante Trasse der OU Döllnitz, die geplante Brücke über den Friesenbach mit einer lichten Weite von 10,00 m und die zwei Flutdurchlässe DN 1000 bei Baukm 1+127 und Baukm 1+210 in das bestehende Modell eingearbeitet und mit dem Bestandsmodell verglichen. Für die Berechnungen wurde der HQ<sub>100</sub>-Hochwasserabfluss von 22 m<sup>3</sup>/s aus dem Bestandsmodell angesetzt.

Die durchgeführte zweidimensionale Abflussberechnung am Friesenbach zeigt, dass sich keine negativen Auswirkungen auf bebaute Gebiete bei einem HQ<sub>100</sub> – Ereignis des Friesenbachs ergeben. Im Bereich des Straßendamms und der geplanten Brücke kommt es oberstromig zu einer kleinräumigen Zunahme der Wassertiefen bei einem HQ<sub>100</sub> – Bemessungsabfluss von max. 48 cm.

Der durch die Baumaßnahme verursachte Retentionsraumverlust von ca. 1.205 m<sup>3</sup> wird ortsnah durch einen Geländeabtrag im Bereich von Baukm 1+105 bis Baukm 1+165 rechts der Achse auf einer Teilfläche der Fl. Nr. 317, Gmkg. Döllnitz ausgeglichen. Durch die Herstellung der Ausgleichsfläche auf Fl. Nr. 283, Gmkg. Döllnitz, ergibt sich im Zuge der Gestaltung der Flächen ein zusätzlicher Retentionsraumgewinn in Höhe von ca. 343 m<sup>3</sup>.

### 8.2. Bestehende Gräben

In den Kreuzungsbereichen mit der neuen Ortsumgehung werden die bestehenden Entwässerungsgräben mit ausreichend dimensionierten Stahlbetonrohrdurchlässen durch die Dammbauwerke geführt. Diese dienen der Ableitung des auf Wiesen- und Ackerflächen außerhalb des Straßenkörpers anfallenden Oberflächenwassers und wurden hydraulisch so bemessen, dass sie das auf diesen Flächen anfallende Wasser unverändert schadlos in die Vorfluter ableiten.

Das vorhandene Entwässerungssystem bleibt somit bestehen.