

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>1      Allgemein.....</b>	<b>3</b>
1.1      Veranlassung und Grundsätze .....	3
1.2      Vorhandene Entwässerungsverhältnisse .....	3
1.3      Wasserwirtschaftliche Verhältnisse .....	4
1.4      Hydrologische Verhältnisse .....	4
<b>2      Beschreibung des Entwässerungskonzeptes.....</b>	<b>4</b>
2.1      Entwässerungsabschnitt 1.....	7
2.2      Entwässerungsabschnitt 2 - 7 .....	7
<b>3      Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse .....</b>	<b>8</b>
3.1      Regenspende und Regenhäufigkeit .....	8
3.2      Abflussbeiwerte (nach RAS-Ew) .....	8
3.3      Versickerraten (nach RAS-Ew).....	8
3.4      Ermittlung des erforderlichen Straßenablaufabstandes.....	9
3.5      Wassermengenermittlung.....	9
3.5.1.      Erläuterungen .....	9
3.5.2.      Ermittlung der anfallenden Oberflächenwassermengen .....	10
<b>4      Berechnungsergebnisse .....</b>	<b>11</b>
<b>5      Hinweise zu geführten Nachweisen und Berechnungsverfahren.....</b>	<b>12</b>
5.1      Bewertungsverfahren nach DWA M 153 .....	12

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1.	Entwässerungsabschnitte mit vorgesehenen Maßnahmen.....	6
Tabelle 2.	Entwässerungsabschnitte mit Gesamtwassermenge.....	11
Tabelle 3.	Wassermenge an der Einleitstelle Döllnitz .....	11
Tabelle 4.	Gesamtwassermenge in die Regenwasserkanäle des AV.....	11

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Ermittlung der erforderlichen Abstände der Straßenabläufe
Anlage 2	Wassermengenermittlung (Wasserabführung über Straßenabläufe)
Anlage 3	Wassermengenermittlung (Wasserabführung über Mulden und Gräben)
Anlage 4	Bemessung Stauraumkanal
Anlage 5	Bemessung offene Rückhalteeinrichtung EWA 1
Anlage 6	Bewertungsverfahren nach DWA M 153
Anlage 7	Niederschlagshöhen und Spenden des DWD

# **1 Allgemein**

## **1.1 Veranlassung und Grundsätze**

Die Baumaßnahme umfasst den Ausbau der Staatsstraße 31 in der Ortslage Borna.

Im Rahmen der wassertechnischen Untersuchung wird der Nachweis über die ordnungs- und sachgemäße Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers erbracht.

Der Entwurf von Entwässerungsanlagen an Straßen erfolgt nach den „Richtlinien für die Anlagen von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS- EW 2005)“ [1] sowie unter Verwendung des DWA-Regelwerkes.

Bei der Aufstellung des Straßenentwurfes sind alle zu erwartenden (beeinträchtigenden) Auswirkungen auf das an der Oberfläche anfallende und im Boden vorhandene Wasser auf die Benutzbarkeit und den Bestand der Straße abzustimmen.

Wasseranfall auf der Straßenoberfläche stellt, auch bei günstigen Abflussverhältnissen, eine Behinderung für die Verkehrsteilnehmer dar. Um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten, müssen daher Niederschläge möglichst schnell von der Straße abgeführt werden.

Der Planungsraum befindet sich außerhalb von Wassergewinnungsgebieten.

Für die Beschreibung, Konzeption und Nachweisführung der erforderlichen Entwässerungseinrichtungen erfolgt eine Aufteilung der Baustrecke in Entwässerungsabschnitte.

## **1.2 Vorhandene Entwässerungsverhältnisse**

Im Bestand erfolgt die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers der Verkehrsflächen der S31 in Abschnitten mit direkter Gehwegangrenzungen über Straßenabläufe in Regenwasserkanäle, welche sich lagemäßig im Fahrbahn- und Gehwegbereich befinden.

In den nicht angebauten Abschnitten der S31 (Bauanfang bis Einmündung K8933, östlicher Ortsausgang bis Bauende), Südseite K8933 und Anschlussbereich K8938 sind teilweise Grabensysteme zur Oberflächenwasserweiterleitung vorhanden bzw. es erfolgt ein Abfluss über unbefestigte Nebenanlagen mit anschließender Versickerung. Der vorhandene Entwässerungsgraben auf der Nordseite der S31, beginnend ab der innerörtlichen Zufahrt zum Fahrzeugservice bis zu einem vorhandenen Querdurchlasses in der S31 im Bereich des Ausbaues des Ausbauabschnittes ist ebenfalls an das vorhandene Regenwasserkanalsystem angebunden.

### 1.3 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Südlich der Ortslage von Borna verläuft das Fließgewässer „Döllnitz“, welches als Gewässer 1. Ordnung eingestuft ist. Der geplante Bauanfang der Maßnahme befindet sich direkt hinter einem Brückenbauwerk über die Döllnitz.

Im Bereich des Knotenpunktes S31/K8938 bzw. nördlich der S31 ist ein Grabensystem zur Oberflächenwasserabführung vorhanden.

### 1.4 Hydrologische Verhältnisse

Entsprechend den Angaben des Baugrundgutachtens (Unterlage 20) ist der Planungsbereich durch folgende hydrologische Verhältnisse gekennzeichnet:

Bei den durchgeführten Aufschlüssen bis 3,00m unter Gelände wurde kein Grundwasser festgestellt. Demzufolge ist mit Grundwasser im Straßenbereich, unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen, erst bei ca. 3m unter GOK zu rechnen.

Die im Planumsbereich anstehenden fein- und gemischtkörnigen Böden sind sehr wasserempfindlich und neigen bei Wasserzutritt zu rascher Konsistenzänderung bzw. Verminderung der Tragfähigkeit.

## 2 Beschreibung des Entwässerungskonzeptes

Zur Abführung des anfallenden Oberflächenwassers erhält die Fahrbahn eine Querneigung von  $q=2,50\%$ . Prinzipiell ist eine Dachneigung vorgesehen. Die Gehwege neigen sich mit Ausnahme von Bau-km 0+010 bis 0+110 am Bauanfang der S31 in Richtung der Fahrbahn.

Im Abschnitt der S31 vom Bauanfang bis zum östlichen Ortsausgang der Ortslage Borna bzw. der Anpassungsbereich der K8933 erhält die Fahrbahn eine seitliche Bordeinfassung. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Bordrinne zu den Straßenabläufen geführt und in Regenwasserkanälen zur Vorflut abgeleitet. Die vorhandenen Regenwasserkanäle in der S31 werden dafür größtenteils weiter genutzt, die neuen Straßenabläufe werden daran angeschlossen. In Abschnitten, in denen bisher kein Regenwasserkanal vorhanden ist bzw. ein Anschluss der neuen Straßenabläufe aufgrund der zu geringen Tiefenlage des Bestandskanals nicht möglich ist, erfolgt ein Kanalneubau bzw. die Ergänzung einzelner Haltungen.

Im Bereich der K8933 befindet sich ein vorhandener Mischwasserkanal, der zur Aufnahme von zusätzlichem Niederschlagswasser nicht geeignet ist. Zusätzlichen Anschlüssen von Straßenabläufen wurde seitens des Rechtsträgers ZV „Untere Döllnitz“ nicht zugestimmt. Aus diesem Grund ist die Ableitung des Oberflächenwassers über einen separaten Regenwasserkanal der Straßenentwässerung erforderlich.

Im Abschnitt der S 31 von Bauanfang bis Knotenpunkt S31/K8933 befindet sich kein Regenwasserkanal. Ein Bedarf zur Errichtung eines RW-Kanals in diesem Bereich besteht nach Aussagen des AV „Untere Döllnitz“ nicht. Deshalb ist hier die Neuerrichtung eines separaten

Regenwasserkanal für die Straßenentwässerung erforderlich, an welchen auch die Entwässerungseinrichtungen der K8933 im Planungsraum angeschlossen werden.

Im außerörtlichen Planungsabschnitt (Knotenpunkt S31/K8938) erfolgt die Abführung des anfallenden Oberflächenwassers über das seitliche Bankett überwiegend zu Entwässerungsgräben bzw. Mulden. Durch die Umgestaltung des Knotenpunktes S31/K8938 zum Kreisverkehr einerseits und um andererseits Eingriffe in das angrenzende Grundstück (Gewerbegrundstück) zu vermeiden, kann der vorhandene Entwässerungsgraben zwischen Kanalende und dem anschließenden Straßengraben nicht fachgerecht wiederhergestellt werden. Aus diesem Grund wird auch hier der Regenwasserkanal auf einer Länge von 131m ergänzt und an den vorhandenen Schacht bei Bau-km 1+095 angebunden. Über diesen neuen Kanalabschnitt wird der westliche Entwässerungsgraben der S31 entsprechend dem Bestand wieder angebunden. Darüber hinaus ist ebenfalls die Abführung des anfallenden Oberflächenwassers des südlichen Knotenpunktbereiches über diesen Kanal vorgesehen.

Ergänzend zum Schutz des Straßenkörpers wird im verbleibenden Grünstreifen (zwischen dem Bord und der vorhandenen Einfriedung) eine Geländemulde profiliert.

Zur Verdeutlichung und Beschreibung der geplanten Maßnahmen und aufgrund der Vielzahl der vorhandenen Entwässerungssysteme im Planungsgebiet erfolgt eine Untergliederung in 7 Entwässerungsabschnitte.

**Tabelle 1. Entwässerungsabschnitte mit vorgesehenen Maßnahmen**

Entw.- abschnitt	Bau-km		Ver- kehrs- weg	Vorflut Einleitmenge	vorgesehene Maßnahmen
	von	bis			
1	0+000 0+000	0+240 0+084	S31 K8933	Döllnitz Q=10 l/s	Neuerrichtung eines Regenwasserkanals auf einer Länge von ca. 285m mit Ableitung zur Vorflut Döllnitz mit zusätzlichen Anlagen zur Rückhaltung, Drosselung und Vorreinigung
2	0+240	0+348	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=14,10 l/s	Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
3	0+348	0+392	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=3,18 l/s	Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
4	0+392	0+638	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=25,05 l/s	Neuerrichtung einer ergänzenden Haltung auf einer Länge von ca. 37m mit Anschluss an vorhandenen Kanal Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen und neuen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
5	0+638	0+903	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=38,66 l/s	Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
6	0+903	0+931	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=4,32 l/s	Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
7	0+931	1+322	S31	Kanal des AV „Untere Döllnitz“ Q=48,59 l/s	Neuerrichtung ergänzender Haltungen auf einer Länge von ca. 131m mit Anschluss an vorhandenen Kanal Anschluss der neuen Straßenabläufe an vorhandenen und neuen Regenwasserkanal (Haltung bzw. Schacht)
				Gesamteinleitung in das Kanalnetz: Q=133,90 l/s	

## **2.1 Entwässerungsabschnitt 1**

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten wird in diesem Entwässerungsabschnitt das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsanlage in den sich südlich angrenzenden Vorfluter „Döllnitz“ abgeleitet. Möglichkeiten für eine Versickerung von Oberflächenwasser sind durch die seitliche Bebauung nur begrenzt vorhanden.

Bisher ist im Bereich der S 31 in diesem Abschnitt kein öffentlicher Entwässerungskanal vorhanden. Der vorhandene Mischwasserkanal in der K 8933 steht nach Aussagen des Zweckverbandes für eine Weiternutzung zur Oberflächenwasserabführung nicht zur Verfügung.

Es ist geplant, einen neuen Regenwasserkanal beginnend in der K 8933 über den Knotenpunkt bis zur Vorflut „Döllnitz“ zu errichten. Die erforderlichen Straßenabläufe werden daran angeschlossen.

Durch die untere Wasserbehörde des Landkreises Nordsachsen wurde darüber informiert, dass gemäß dem bestehenden Hochwasserschutzkonzept der Döllnitz diese im Hochwasserfall erhebliche Probleme hat. Von daher ist dringend eine Reduzierung der Einleitmengen erforderlich.

Die Drosselung der Einleitmengen wird durch die Kombination eines Stauraumkanals mit einem kleinen Rückhaltebecken realisiert. Die Bemessung der technischen Anlagen ist in den Anlagen 4 und 5 enthalten.

Die erforderliche Voreinigung des Oberflächenwassers vor Einleitung in die Vorflut erfolgt über die Versickerung durch eine Oberbodenzone in unterhalb des Rückhaltebeckens verlegte Rohrrigolen. Über die Rohrrigolen ist die Weiterführung zu einem nachgelagerten Schachtbauwerk vorgesehen. Der Nachweis einer ausreichenden Vorreinigung ist in der Anlage 6 enthalten.

Die weitere Drosselung vor der Einleitung in die Döllnitz bis auf eine Einleitmenge von  $Q=10$  l/s wird über ein 2-Kammer-Schachtbauwerk mit Drosseleinrichtung und Notüberlauf für das vorgeschaltete Becken realisiert.

## **2.2 Entwässerungsabschnitt 2 - 7**

Die grundsätzliche Systematik der Wasserabführung wird beibehalten. Die neuen Straßenabläufe werden an den vorhandenen Regenwasserkanal angeschlossen.

In Entwässerungsabschnitt 4 und 7 wird jeweils eine Haltung ergänzt und an den vorhandenen Kanal angebunden. Die Haltungsergänzung von Bau-km 0+410 bis 0+445 ist erforderlich, weil sich in diesem Bereich bisher keine Haltung befindet und weitere Straßenabläufe durch eine Tiefpunktbildung hinzugekommen sind. Nach Herstellung der notwendigen ergänzenden Haltungen ist eine Überführung der neu entstandenen Haltungen in den Bestand des AV vorgesehen.

Ab Bau-km 1+100 bis Ausbauende erfolgt die Wasserabführung auf der Nordseite der S 31 über einen fahrbahnparallelen Straßenraben mit anschließender Einleitung in einen vorhan-

denen Regenwasserkanal. Aufgrund der lage- und höhenmäßigen Trassierung der S 31 im Bereich mit direkt angrenzendem Betriebsgelände, der geplanten Bordeinfassung der Fahrbahn im innerörtlichen Bereich und die Vermeidung von zusätzlichen Eingriffen in das angrenzende Betriebsgelände ist ein Beibehalt des Grabens auf der Nordseite nicht mehr möglich. Aus diesem Grund erfolgt eine Verlängerung des Regenwasserkanals ab der westlichen Betriebszufahrt um 131 m. Die neuen Straßenabläufe werden daran angeschlossen.

Ab dem Kreisverkehr wird auf der Nordseite der S 31 der Entwässerungsgraben an die neue Geometrie der Verkehrsanlage angepasst. Die Einleitung in den Kanal erfolgt über einen Ablaufschacht im Grabenbereich bei Bau-km 1+220.

Zur Wasserabführung der südlichen Knotenpunktflächen werden die Entwässerungsmulden um den Kreisverkehr so hergestellt, dass ein Abfluss in westlicher Richtung erfolgt. Dafür wird ein Durchlass unter der K 8938 eingebracht. Über einen Ablaufschacht im Muldenbereich südlich der S 31 erfolgt die Wassereinleitung in den Kanal.

### **3 Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse**

#### **3.1 Regenspende und Regenhäufigkeit**

Zur Berechnung und Bemessung der im Entwurf vorgesehenen Entwässerungssysteme werden die jeweils maßgebenden Niederschlagswerte des Deutschen Wetterdienstes, Abt. Hydrometeorologie des Programms KOSTRA-DWD 2010 verwendet.

Für den Raum Borna/ Schönnewitz sind die Daten der Rasterkoordinaten: Spalte 61, Zeile 51 entsprechend Anlage 7 maßgebend.

Dementsprechend ergibt sich für eine Berechnungsregendauer von 15 min eine Regenspende von 113,9 l/s\*ha.

#### **3.2 Abflussbeiwerte (nach RAS-Ew)**

Bei der Ermittlung des Regenwasserabflusses werden nachstehende Abflussbeiwerte in Übereinstimmung mit den RAS-Ew, Ausgabe 2005 [1] verwendet:

- |  |              |
|--|--------------|
| – Fahrbahnen, Rinnen etc.:                 | $\phi = 0,9$ |
| – sonstige befestigte horizontale Flächen: | $\phi = 0,7$ |
| – seitliche unbefestigte Nebenflächen:     | $\phi = 0,1$ |

#### **3.3 Versickerraten (nach RAS-Ew)**

Entsprechend RAS-Ew fließt bei Ableitung des auf den befestigten Flächen anfallenden Wassers über Bankette, Böschungen und Mulden nur ein Teil des Wassers in das Entwässerungssystem ab. Der verbleibende Rest des Niederschlags versickert auf den unbefestigten



und bewachsenen Flächen. Diese Versickerungsleistung wird durch die Versickerrate beschrieben und hängt vom jeweiligen Erdstoff ab.

Als Mindestgröße für die Versickerrate kann nach RAS-Ew ein Wert von 100 l/(sxha) angenommen werden.

Für die Berechnung des Regenwasserabflusses werden die folgenden Versickerraten berücksichtigt:

- Bankette; 100 l/(sxha)
- Böschungen, Entwässerungsmulden 150 l/(sxha)

### **3.4 Ermittlung des erforderlichen Straßenablaufabstandes**

Der Abstand zweier benachbarter Straßenabläufe ergibt sich nach den Vorgaben gemäß RAS-Ew; Ergänzungen. Es kommen Straßenabläufe 300x500 gemäß DIN 19594 zum Einsatz.

Die Ermittlung des erforderlichen Ablaufabstandes erfolgt mittels Gegenüberstellung der Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung der Ablaufleistung ( $Q_A$ ) bzw. unter Berücksichtigung der Gerinneleistung ( $Q$ ). Der jeweils niedrigere Wert ist maßgebend.

Die Berechnungen sind als Anlage 1 enthalten.

Infolge der unterschiedlichen Flächengrößen der Einzugsgebiete für die jeweiligen Straßenabläufe in Verbindung mit unterschiedlichen Rinnenlängsneigung ergeben sich abschnittsweise unterschiedliche Straßenablaufabstände. In Hoch- und Tiefpunkten wird aufgrund der sich ergebenden abflußschwächeren Zonen der erforderliche Abstand reduziert.

## **3.5 Wassermengenermittlung**

### **3.5.1. Erläuterungen**

Die Ermittlung der anfallenden Gesamtwassermenge des Oberflächenwassers in den Entwässerungsabschnitten 1-7, welches über vorhandene bzw. neue Regenwasserkanäle abtransportiert wird, erfolgt über die Summierung der Teilwassermengen je Straßenablauf (Anlage 2) bzw. Mulden/ Gräben (Anlage 3).

### 3.5.2. Ermittlung der anfallenden Oberflächenwassermengen

Die Ermittlung der anfallenden Wassermengen auf befestigten Flächen bzw. seitlich angrenzender flach geneigter unbefestigter Flächen (Feldflächen) erfolgt entsprechend den RAS-EW [1]:

$$Q = r \times \sum A_E \times \varphi_s$$

mit:	Q [l/s]	= Oberflächenabfluss
	r [l/s*ha]	= Regenspende
	A <sub>E</sub>	= Größe der Einzugsfläche
	φ <sub>s</sub>	= zu A <sub>E</sub> gehörender Spitzenabflusswert

Auf unbefestigten Einzugsflächen (Bankett, Böschung, Mulde) erfolgt die Berücksichtigung entsprechender Versickerraten nach Abschnitt 3.3.

Die detaillierten Berechnungen dazu sind als Anlage 2 enthalten. Dabei erfolgt eine Ermittlung von Teilwassermengen bezogen auf jeden einzelnen neuen Straßenablauf.

Für den Abschnitt am Bauende der Baustrecke erfolgt die Ermittlung der Wassermengen für die einzelnen Mulden- und Grabenabschnitte (siehe Anlage 3).

## 4 Berechnungsergebnisse

Für die einzelnen Entwässerungsabschnitte ergeben sich folgende Gesamtwassermengen:

**Tabelle 2. Entwässerungsabschnitte mit Gesamtwassermenge**

Entwässerungs- abschnitt	Bau-km		Gesamtwassermenge $Q_{\text{gesamt}}$ [l/s]	Einleitung/ Vorflut
	von	bis		
1	0+000	0+240	32,78	Einleitmenge = 10 l/s Fließgewässer „Döllnitz“
2	0+240	0+348	14,10	vorh. RW-Kanal
3	0+348	0+392	3,18	vorh. RW-Kanal
4	0+392	0+638	25,05	vorh. RW-Kanal
5	0+638	0+903	38,66	vorh. RW-Kanal
6	0+903	0+931	4,32	vorh. RW-Kanal
7	0+931	1+322	48,59	vorh. RW-Kanal

Im Entwässerungsabschnitt 1 erfolgt vor Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers in die Vorflut „Döllnitz“ eine Drosselung der Gesamtwassermenge auf 10 l/s.

**Tabelle 3. Wassermenge an der Einleitstelle Döllnitz**

Einleitstelle	Wassermenge
Döllnitz	10 l/s

Für die Entwässerungsabschnitte 2-7 ergibt sich folgende Gesamtwassermenge, welche in das Kanalnetz des Abwasserverbandes „Untere Döllnitz“ eingeleitet wird:

**Tabelle 4. Gesamtwassermenge in die Regenwasserkanäle des AV**

Einleitstelle	Gesamtwassermenge
Regenwasserkanal des AV „Untere Döllnitz“	133,90 l/s

## **5 Hinweise zu geführten Nachweisen und Berechnungsverfahren**

### **5.1 Bewertungsverfahren nach DWA M 153**

Mit dem Bewertungsverfahren wird die Verschmutzung des Regenwassers in Abhängigkeit von der Herkunft bewertet und die daraus ggf. erforderlichen Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung abgeleitet. Es ist eine Einleitung in ein Fließgewässer geplant.

Dazu wurde das Bewertungsverfahren in Anlage 6 durchgeführt.

Vor Einleitung von Oberflächenwasser in die Vorflut Döllnitz sind zusätzlichen Behandlungsmaßnahmen erforderlich. Durch die Versickerung durch eine 20cm mächtige bewachsene Bodenzone wird eine genügende Vorreinigung gewährleistet.

## Quellennachweis

### Richtlinien:

- [1] Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, **RAS-Ew**, Ausgabe 2005  
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
FGSV 539,
- [2] DWA-Regelwerk  
Arbeitsblatt **DWA-A 138**  
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser  
April 2005
- [3] ATV-DVWK-Regelwerk 2/2001  
**ATV-DVWK-M 153**  
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- [4] ATV-DVWK-Regelwerk  
**ATV-DVWK-A 117**  
Bemessung von Regenrückhalteräumen