

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein. Niederlassung Lübeck	
Straße: A 25 / B 5	Station: Bau-km 0-392,5 - 10+525

A 25 / B5, Ortsumgehung Geesthacht

PROJIS-Nr.: 0100 990 800

Unterlage 18.1 -Wassertechnische Untersuchungen- -Erläuterungen-

15.05.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Beschreibung der Baumaßnahme.....	3
1.2	Grundlagen, Vorschriften, Richtlinien und Stellungnahmen.....	3
1.3	Allgemeine Angaben.....	3
2	Vorflutverhältnisse und vorhandene Entwässerungseinrichtungen	3
2.1	Vorflutverhältnisse und Einleitbedingungen.....	3
2.2	Bewertung der Vorfluter und Anforderungen an die Entwässerungsanlagen.....	3
2.3	Vorhandene Entwässerungseinrichtungen.....	4
2.3.1	Streckenentwässerung der vorhandenen A 25.....	4
2.3.2	Landwirtschaftliche Dränageanlagen.....	5
3	Der Entwässerung dienende Durchlässe	5
4	Geplante Entwässerungseinrichtungen	5
4.1	Allgemeines.....	5
4.2	Beschreibung der Entwässerungsbecken.....	6
4.2.1	Allgemeines.....	6
4.2.2	Retentionsbodenfilteranlage und Rückhaltebecken (RRB).....	7
4.3	Beschreibung „Modifiziertes Mulden-Rigolen-System“.....	8
5	Berechnungsgrundlagen/Entwässerungsabschnitte	9
5.1	Berechnungsgrundlagen.....	9
5.2	Entwässerungsabschnitte.....	11
5.2.1	Übersicht.....	11
5.2.2	Entwässerungsabschnitt 1 (A 25 – Bau-km 0-392,5 bis 0+468).....	13
5.2.3	Entwässerungsabschnitt 2 (A 25 – Bau-km 0+468 bis 2+400).....	13
5.2.4	Entwässerungsabschnitt 3 (A 25/B 5 – Bau-km 2+160 bis 3+700).....	14
5.2.5	Entwässerungsabschnitt 4 (B 5 – Bau-km 3+450 bis 6+470).....	15
5.2.6	Entwässerungsabschnitt 5 (B 5 – Bau-km 6+470 bis 7+810).....	15
5.2.7	Entwässerungsabschnitt 6 (B 5 – Bau-km 7+810 bis 8+840).....	16
5.2.8	Entwässerungsabschnitt 7 (B 5 – Bau-km 8+840 bis 10+525).....	17
6	Quellennachweis	18

Anlage
Anlage 1 Regenreihe nach KOSTRA-DWD 2010R

Blatt
1 – 2

1 Allgemeines

1.1 Beschreibung der Baumaßnahme

Die geplante Baumaßnahme umfasst den Neubau der A25 / B 5 OU Geesthacht zwischen der A 25 westlich Geesthacht und der bestehenden B 5 bei Grünhof mit einer Gesamtlänge von 10,92 km. Die geplante A 25 / B 5 stellt die maßgebliche Straßenverbindung zur Metropolregion Hamburg dar.

Im Planungsabschnitt befindet sich kein Trinkwasserschutzgebiet.

1.2 Grundlagen, Vorschriften, Richtlinien und Stellungnahmen

Gesetzliche Grundlagen, Vorschriften und Richtlinien sowie Besprechungen, die zur Erstellung der Dokumentation verwendet wurden, können dem Abschnitt 6 „Quellennachweis“ entnommen werden.

1.3 Allgemeine Angaben

Die geplanten Entwässerungsanlagen der A 25/B 5 OU Geesthacht einschließlich der kreuzenden Straßen und Wege sind in den Lageplänen (Teil B Unterlage 5) und in den Höhenplänen (Teil B Unterlage 6) dargestellt. Angaben zu den Einleitpunkten und -mengen sind im Übersichtsplan der Entwässerungsmaßnahmen (Teil B Unterlage 8) zu finden.

Die vorliegende Untersuchung beinhaltet:

- Festlegung von Entwässerungsabschnitten im Zuge der Ortsumgehung
- Beschreibung der Versickerungs- und Ableitungsmöglichkeiten im Seitenbereich der Straße
- Beschreibung der gewählten Ausgangsparameter zur Bemessung der Entwässerungsanlagen.

Außerdem werden anhand des vorliegenden Ingenieurgeologischen Baugrundgutachtens [17] die Problemfelder hinsichtlich des anstehenden Grundwassers sowie Möglichkeiten von Anlagen zur Versickerung von Fahrbahnwasser gemäß DWA-A 138 (2005) beschrieben.

2 Vorflutverhältnisse und vorhandene Entwässerungseinrichtungen

2.1 Vorflutverhältnisse und Einleitbedingungen

Als Vorfluter zur Ableitung von Oberflächenwasser werden in der Nähe befindliche Bäche und Gräben (offen und verrohrt) einbezogen. Im Trassenverlauf werden klassifizierte Gewässer gekreuzt. Die Nummerierung der einzelnen Gräben wurde aus den Unterlagen der unteren Wasserbehörde des Landkreises Herzogtum Lauenburg entnommen (vgl. 2.2).

2.2 Bewertung der Vorfluter und Anforderungen an die Entwässerungsanlagen

Die geplante Trasse der A 25/B 5 wird von offenen und verrohrten Gewässern und Gräben gekreuzt. Dazu gehören:

- | | |
|---|----------------------|
| - Graben an der Ostseite des Speckenweges, Gewässer 7.4.1 | Bau-km 0-090 |
| - „Bis“, Gewässer 7.4 | Bau-km 0+768 |
| - Zu verlegender Graben ohne Namen | (AS Geesthacht West) |
| - Gewässer 1.6.2 (verrohrt) | Bau-km 3+165 |
| - Gewässer 1.6.3 (verrohrt) | Bau-km 5+480 |

Der Graben an der Ostseite des Speckenweges und die „Bis“ sind künstlich angelegte Entwässerungsgräben zur Fassung/Ableitung von Oberflächenwasser und geländenahen Grund- und Sickerwasser. Das Fließgefälle erfolgt von Nordost nach Südwest hin zum Fließgewässer Knollgraben.

Das Gewässer ohne Namen ist ein künstlich angelegter Graben und kreuzt die Anschlussrampen südlich der A 25 in den Bereichen KP 1.1 und KP 1.2 zur geplanten B 404. Im Zuge der Planung wird der bestehende Verlauf geändert und an den Bestand angeschlossen.

Im Zuge der Baumaßnahme ist eine Umlegung bzw. Neugestaltung von verrohrten Zuläufen zur Linau notwendig. Unter Beibehaltung vom Nenndurchmessers des Bestandes (verrohrt) wird das Gewässer 1.6.2, beginnend im südwestlichen Bereich, auf einer Länge von ca. 550 m in Richtung Norden um die geplante Anschlussstelle (AS) Geesthacht Nord herum geführt und schließt nordöstlich an den Bestandskanal an. Die Rohrleitung vom Linauzulauf 1.6.3 wird im Kreuzungsbereich mit der geplanten Trasse geöffnet und auf einer Länge von ca. 550 m als offener Graben ausgeführt.

Die Linau, in welche die verrohrten Vorflutleitungen 1.6.2 bzw. 1.6.3 einleiten, ist der Hauptvorfluter im Bereich der Geest und kreuzt den vorliegenden Planungsabschnitt nicht.

Die Gewässer im Planungsabschnitt befinden sich im Zuständigkeitsbereich der unteren Wasserbehörde des Kreises Herzogtum Lauenburg.

Durch die zusätzlichen Einleitmengen aus den geplanten Regenrückhaltebecken würden die vorhandenen Gewässer einer höheren hydraulischen Belastung ausgesetzt. Unter der Voraussetzung einer weiterhin ausreichend hydraulischen Leistungsfähigkeit der Vorfluter im Zusammenhang mit einer sinnvollen Bemessung der Rückhaltevolumen wird die Ermittlung des Drosselabflusses der Regenrückhaltebecken 2 und 3 auf Grundlage der natürlichen Abflussspende von $0,6 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ vorgenommen.

Der Drosselabfluss für das Regenrückhaltebecken 1 wird davon abweichend auf 20 l/s festgelegt. Grundlage dafür bildet die derzeit vorliegende Entwässerungssituation der bestehenden Trasse der B 404 bei der das anfallende Oberflächenwasser über Straßenabläufe ungedrosselt in den Schleusenkanal eingeleitet wird. Aus den uns vorliegenden Vermessungsunterlagen wird diese Einleitmenge $> 30 \text{ l/s}$ geschätzt. Da die hydraulischen Kapazitäten zum jetzigen Zeitpunkt bereits ausgelastet sind, wird mit der Reduzierung der Einleitmenge im Zusammenhang mit einer sinnvollen und wirtschaftlichen Gestaltung des RRB 1 eine Verbesserung der Entwässerungssituation (qualitativ und quantitativ) erzielt.

2.3 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen

2.3.1 Streckenentwässerung der vorhandenen A 25

Die gegenwärtige Streckenentwässerung der A 25 im Planungsbereich der Maßnahme erfolgt über die breitflächige Ableitung/Versickerung über Bankette, Böschungen und Dammfußmulden (Dachprofil).

Das gesammelte Oberflächenwasser wird momentan über parallel zur Autobahn verlaufende Gräben in westliche Richtung abgeleitet. Im auszubauenden Bereich der A 25 erfolgt keine zusätzliche Rückhaltung oder Behandlung des Wassers.

Eine Retentionswirkung liegt durch die Fließzeitverzögerung über Bankett, Böschung und Mulde vor. Aufgrund des hier teilweise hoch anstehenden Grundwassers sowie der wechselnden Baugrundeigenschaften ist hier eine klassische Muldenversickerung nicht möglich.

Schadensberichte oder sonstige Problemstellungen hinsichtlich der Autobahntwässerung liegen nicht vor.

2.3.2 Landwirtschaftliche Dränageanlagen

Im Bereich der geplanten Trasse der A 25/B 5 befinden sich Felldränagen. Diese müssen in ihrer Funktion erhalten bleiben. Vor Beginn der Baumaßnahme sind deshalb Neu- bzw. Umverlegungen im vorhandenen Dränagesystem erforderlich, sodass das Baufeld als Aussparung des Systems betrachtet werden kann. Die Planung dieser Verlegemaßnahmen ist nicht Bestandteil der vorliegenden Unterlage.

3 Der Entwässerung dienende Durchlässe

Die auszubauende A 25 wird bei Bau-km 0-090 von dem offenen Gewässer 7.4.1 gekreuzt. Der hier vorhandene Rechteckdurchlass (LW=1,00m/LH=0,80m) wird an der Nordseite der A 25 um 3,50 m verlängert. Der vorhandene Durchlass (DN 800) des offenen Gewässers „Bis“ bei Bau-km 0+768 wird im Zuge des Ausbaus der A 25 zurückgebaut und bei Bau-km 0+540 durch einen Ersatzneubau (BW 00.5) wiederhergestellt.

Im Bereich der AS Geesthacht West wird ein vorhandener Graben verdrängt und ist neu zu verlegen. Der geplante Graben quert die Verbindungsrampe der AS Geesthacht West Achse 600 bei Bau-km 0+058 und die Verbindungsrampe der AS Geesthacht West Achse 609 bei Bau-km 0+080 jeweils mittels Durchlass DN 800 sowie mittels Durchlass DN 500 den Wirtschaftsweg zum Regenrückhaltebecken 1 .

Die verlegte B 404 West (Achse 539) wird bei Bau-km 0+613 und 0+802 jeweils von einem Durchlass DN 800 gequert, um das in Mulden gesammelte Straßenwasser dem RRB 1 zuzuführen. Bei Bau-km 0+995 wird die verlegte B 404 West von einem Geländewasser führenden Graben (an der Ostseite der B 404 alt) mittels Durchlass DN 800 gekreuzt.

Die B 404 Ost (Achse 570) wird bei Bau-km 0+640 von einem Durchlass DN 800 gequert, um das in Mulden gesammelte Straßenwasser dem RRB 2 zuzuführen.

Allgemein werden Mulden bei Kreuzungen von Wirtschaftswegen bzw. Zufahrten mittels Durchlässen DN 400 unterführt.

4 Geplante Entwässerungseinrichtungen

4.1 Allgemeines

Der Regelfall der Fahrbahntwässerung der A 25/B 5 ist bei Dammlagen die breitflächige Ableitung und Versickerung über Bankett und Böschung. In Einschnittsbereichen und flachen Dammlagen werden am Bankettrand bzw. Dammfuß Versickerungsmulden angeordnet. Diese werden je nach Längsneigung mit erosionssicher gestalteten Überlaufschwelen ausgebildet.

In Bereichen in denen keine klassische Muldenversickerung möglich ist, sind Rohrleitungen in der Mulde bzw. im Bankett (Vollrohre mit Teilsickerleitung im Huckepackverfahren) geplant. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt über Muldeneinlaufschächte bzw. als Kombination von Prüfschächten im Bankett und Abläufen. Die Mulden werden je nach Höhenlage der Trasse (Dammlage oder Einschnitt) bzw. nach hydraulischer Notwendigkeit am Bankett oder am Dammfuß angeordnet. Alternativ hierzu wird das sogenannte „modifizierte Mulden-Rigolen-System“ angeordnet (vgl. 4.3).

Bei Anordnung von Hochborden am Mittelstreifen der A 25 (Sägezahnprofil) erfolgt die Sammlung und Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers über Straßenabläufe und Sammelleitung am Mittelstreifen.

Für die Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers, das nach dem Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz) [14] bei hochbelasteten Straßen als Abwasser einzustufen ist, sind folgende technische Anlagen/Maßnahmen geplant:

- Retentionsbodenfilter mit Vorreinigung und Rückhaltebecken mit konstruktivem Absetzbereich und schwimmender Tauchwand (vgl. 4.2)
- „modifiziertes Mulden-Rigolen-System“ (vgl. 4.3).

4.2 Beschreibung der Entwässerungsbecken

4.2.1 Allgemeines

Gemäß den geltenden Gesetzlichkeiten und Richtlinien ist gesammeltes Straßenoberflächenwasser von hoch belasteten Straßen vor Einleitung in natürliche Vorfluter zu behandeln.

Die Behandlung und Rückhaltung von Straßenoberflächenwasser erfolgt unter den Gesichtspunkten:

- Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten (Benzin, Öl, Diesel u. ä.)
- Behandlung des Wassers durch Absetzen von Sinkstoffen (Abrieb, Schwermetalle u. a.)
- in der Regel Zwischenspeicherung der Spitzenabflüsse und (gedrosselte) Abgabe an den Vorfluter bzw. das Grundwasser

Die wirtschaftlichste Form der Realisierung ist die Kombination der 3 vorgenannten Funktionen in einem System, das eine Retentionsbodenfilteranlage (Vorstufe + Retentionsbodenfilter) mit Rückhaltebecken samt konstruktivem Absetzbereich und Tauchwand beinhaltet. Als Standorte werden die Tiefpunkte der Verkehrsanlage, verbunden mit natürlichen Vorflutern, gewählt.

Anforderungen und Bemessungsgrundsätze an die Becken (RRB und RBF)

Größe, Anlage und Ausstattung der Becken sind so vorgesehen, dass folgende allgemeine Anforderungen und Bemessungsgrundsätze nach RAS-EW, DWA-M 153, DWA-M 178 und RiStWag erfüllt werden:

- gedrosselter Abfluss entsprechend den vorgegebenen Einleitmengen in den Vorfluter,
- Sicherheit gegen Überstauung aus kurz aufeinander folgenden Starkregenfällen,
- zuverlässiger und geregelter Beckenabfluss,
- schadlose Abführung von Hochwasser bei Überlastung der Becken durch Notüberlaufbauwerke,

- Die Bemessung der Behandlungsanlage erfolgt in Anlehnung an die Vorgaben der RiStWag. Gemäß RiStWag/ Pkt. 8.4.3 hat der Ölauffangraum einen Inhalt von 10 bis 30 m³ (je nach Gefährdungspotential) bei einer Fläche vor der schwimmenden Tauchwand von 100,00 m² aufzunehmen.
- Um einen Bodenaustausch der aufgetragenen Schichten oberhalb der Abdichtung bei auftretenden Tanklastwagenunfällen im Absetzbecken beim RRB zu verhindern, sollte der Schichtenaufbau im Absetzbecken in Beton oder Wasserbaupflaster bis zur Oberkante Böschung ausgeführt werden. Bei Beckenreinigung bzw. Entleerung sind die Böschungsf Flächen zu reinigen.
- Sicherheit gegen Verschmutzung der Vorfluter, des Grundwassers und des umgebenden Geländes, insbesondere durch Leichtflüssigkeiten/Öle und absetzbare Stoffe
- Personen und Tiere, die in die Becken geraten, müssen in der Lage sein, diese aus eigener Kraft zu verlassen
- Zufahrtmöglichkeit von der A 25/B 5 bzw. dem Nebennetz.
- Die Gründung der jeweiligen Beckenanlage erfolgt mit einer individuellen Auftriebssicherung. Diese verhindert - einen Auftrieb der Beckensohle durch von unten drückendes Grund- und Schichtenwasser sowie die Versickerung von gefasstem Niederschlagswasser.

Die Gründung der Beckenanlage hat in gewachsenem Baugrund zu erfolgen. Bei vorhandenem Grund- oder Schichtenwasser, welches die Standfestigkeit der Böschungen und der Beckendichtung beeinträchtigt, sind Böschungssicker und Dränagen (Vollsickerrohr DN 200 PE-HD) um das Becken zu verlegen. Im Fall der Entleerung der Absetz- und Rückhaltebecken (z. B. Wartung und Reinigung) ist das Grund- bzw. Schichtenwasser aus diesen Dränagen abzupumpen. Dies geschieht durch Abpumpen über einen in der Umfahrung anzuordnenden Pumpenschacht.

Zu Unterhaltungszwecken ist eine Umfahrung um das Becken herzustellen und an die Straße bzw. das nachgeordnete Wegenetz anzubinden.

Das Auslaufbauwerk bei Regenrückhaltebecken (RRB) ist ein 2-Kammer-Schacht, in dem

- die Drosseleinrichtung entsprechend der definierten Einleitmenge in den Vorfluter installiert ist
- ggf. ein Notüberlauf zur schadlosen Ableitung von Hochwasser vorgesehen ist
- ein Grundablass mit Absperrschieber eingebaut ist
- ein Absperrschieber hinter der Drosseleinrichtung oder am Auslauf eingebaut ist, der im Havariefall geschlossen werden kann und eine Verschmutzung der Vorflut verhindert.

4.2.2 Retentionsbodenfilteranlage und Rückhaltebecken (RRB)

Diese Bauweise ist für die Entwässerungsabschnitte 2, 3 und 4 vorgesehen (vgl. 5.2).

Funktionsbeschreibung der Retentionsbodenfilteranlagen und RRB 1, 2 und 3:

Der Retentionsbodenfilteranlage ist ein Abschlagbauwerk vorgeschaltet, durch das Abflüsse oberhalb des kritischen Abflusses in das Regenrückhaltebecken abgeleitet werden. Dies erfolgt durch einen Überlauf.

Die Retentionsbodenfilteranlagen dienen der Regenwasserbehandlung und bestehen aus einer Vorstufe mit anschließendem Drosselschacht sowie Retentionsbodenfilter.

Die Vorstufe besteht aus einem Lamellenklärer, der die Sedimentenfracht des kritischen Abflusses reduziert und somit als Fangfilterbecken dient. Der anschließende Drosselschacht vor dem Retentionsbodenfilter ist mit einem Abschlag versehen, um eine Überlastung des Retentionsbodenfilters zu verhindern. Hierdurch wird ein Umlegen der Vegetation vermieden sowie die Erosion des Bodenfilters reduziert. Das Wasser aus dem Abschlag wird zur Reinigung dem Absetzbereich des Regenrückhaltebeckens zugeführt.

Der Retentionsbodenfilter hat durch die Versickerung die Funktion der Reinigung des Oberflächenwassers. Die Retentionsbodenfilteranlage wird nach wassertechnischen und unterhaltungstechnischen Kriterien gestaltet. Diese Kriterien sind zum Beispiel eine langgestreckte Beckenform, eine Böschungsneigung 1 : 2 und eine Umfahrung für Wartungszwecke (vgl. Punkt 4.2.1).

Die Regenrückhaltebecken bestehen aus einem hinsichtlich des Erdbaus einteiligen Becken, welches durch eine Tauchwand in einen konstruktiven und einen funktionalen Beckenabschnitt unterteilt wird. Dem 1. Teilbecken (konstruktiv) zur Regenwasserbehandlung (sekundär als Rückhalteraum) und dem 2. Teilbecken als Speicherbecken (sekundär Sedimentation).

Die Tauchwand erfüllt die Funktion der Rückhaltung von Leichtstoffen und Leichtflüssigkeiten sowie absetzbaren Stoffen (konstruktiv). Insbesondere verhindert die Tauchwand bei einem Tanklastwagenunfall die Ausbreitung von Leichtflüssigkeiten über das gesamte Becken und in den Vorfluter. Das jeweilige Vorbecken ist konstruktiv ausgelegt und wird nach wassertechnischen und unterhaltungstechnischen Kriterien gestaltet.

Diese Kriterien sind zum Beispiel eine Einleitung in der Beckenachse, eine befestigte Sohle und Böschung (mindestens bis Oberkante Tauchwand) und eine Umfahrung für Wartungszwecke (vgl. Punkt 4.2.1).

Die Wassertiefe im Absetzbecken sollte gem. RiStWag 8.3.2 mindestens 2,00 m betragen. Die Speicherbecken werden aufgrund der erkundeten Grundwasserhöhen im Zusammenhang mit den vorhandenen Vorflutverhältnissen als Trockenbecken ausgebildet.

Für den Überlastungsfall ist gemäß RAS-Ew ein Notüberlauf vorzusehen. Dieser wird im Auslaufbauwerk angeordnet und ist für den maximal möglichen Zufluss ausgelegt. Dabei ist der geregelte Abfluss nicht zu berücksichtigen. Es ist von einem bis zum Stauziel gefüllten Becken auszugehen. Die Retention ist zu berücksichtigen. Die Entlastung erfolgt bei Überschreitung des Stauzieles in die jeweilige Vorflut.

4.3 Beschreibung „Modifiziertes Mulden-Rigolen-System“

In Bereichen in denen eine klassische Muldenversickerung aufgrund wechselnder Baugrundverhältnisse nur bedingt möglich ist, wird folgendes Entwässerungssystem gewählt:

- Behandlung des Oberflächenwassers der B 5 mittels Versickerung; Entwässerung über Versickermulden (Breite 2,00 m, Tiefe 0,40 m); Mindestabstand von > 1,0 m zwischen dem Versickerhorizont (Sohle Versickermulde) und dem Grundwasser; Trennung des ungereinigten Straßenwassers vom Grundwasser und Oberflächenwasser aus dem seitlichen Gelände
- Herstellung von 0,70 m breiten Sickersträngen aus Sand unterhalb der seitlichen Versickermulden (einstufiger Bodenfilter aus Sand der Körnung 0/2) sowie Anordnung von Vollsickerleitungen DN 300 in den Sickersträngen mit einem Mindestgefälle von 3,00 ‰ als zusätzliche Planumsentwässerung und zur Verbesserung der hydraulischen Leis-

tungsfähigkeit in Längsrichtung („modifiziertes Mulden-Rigolen-System“)

- Anordnung von 0,30 m hohen Überlaufschwellen (erosionssicher ausgebildet) in den Versickermulden zur Gewährleistung einer möglichst langen Speicherung und einer erzwungenen Versickerung des Oberflächenwassers
- Anordnung von geschlossenen Prüfschächten in den Überlaufschwellen; Anschluss der Versickerungsmulde an die Vorflut (ggf. angrenzende Transportmulde) als Notentlastung im Überstauungsfall

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Entwässerungsprinzip im Querschnitt („modifiziertes Mulden-Rigolen-System“):

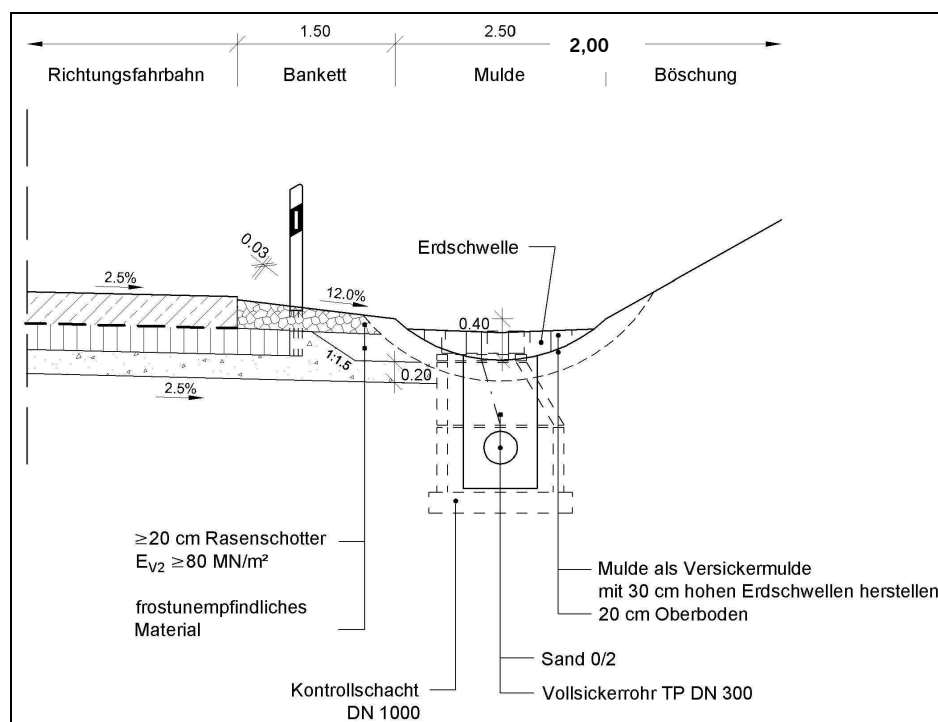


Bild 2: Entwässerungsdetail – modifiziertes Mulden-Rigolen-System

Das Versickerungssystem wird analog der klassischen Muldenversickerung nach den Vorgaben der RAS-Ew sowie dem DWA-Arbeitsblatt 138 für eine Regenhäufigkeit von $n = 1,0$ (1 Jahr) bemessen.

5 Berechnungsgrundlagen/Entwässerungsabschnitte

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Abflussmengen der einzelnen Entwässerungsabschnitte werden aus den anfallenden Regenwassermengen von der Straßenfläche, Mittelstreifen, Bankette, Mulden, Damm- und Einschnittböschungen ermittelt.

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen wird die Verwendung der Regenreihe Rasterfeld Spalte 38, Zeile 23 KOSTRA-Atlas, Ausgabe 2017 festgelegt (vgl. Anlage 1).

- $r_{15,n=1} = 105,6 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- $r_{15,n=0,33} = 146,6 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$

- $r_{15,n=0,2} = 165,7 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- $r_{15,n=0,1} = 191,7 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$

Die spezifischen Abflussbeiwerte (ψ_s) bzw. Versickerraten (q_s) werden in Anlehnung an die RAS-Ew 2005 gewählt und betragen für:

- Fahrbahnflächen $\psi_s = 0,9$
- Bankett, Einschnittböschung $q_s = 100 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- Dammböschung (i. d. R. bewachsen) $q_s \geq 250 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- Transportmulden $q_s \geq 150 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- Versickerungsmulden $\psi_s = 1,0$.

Die Ermittlung der Regenwassermengen erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren gemäß RAS-Ew 2005, Punkt 1.3.2.2.

Der Abfluss von Straßen über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen im Bankett bzw. Mulde wird mit einer Häufigkeit $n = 1,0$ ermittelt (gemäß RAS-Ew). Um bei der Rohrleitungsdimensionierung die erforderliche Sicherheit zu erzielen, wird bei der Ermittlung der Bemessungswassermenge für Mittelstreifenleitungen mit einer Regenhäufigkeit $n = 0,33$ gerechnet (im Bereich von Straßentiefpunkten $n = 0,2$).

Die Rohrleitungsdimensionierung erfolgt aufgrund der Bemessungswassermenge und des Verlegegefälles nach Prandtl-Colebrook, wobei für Kunststoffrohrleitungen eine Rauigkeit k_b von 0,5 mm, bei Betonrohren 1,5 mm angesetzt wird. Dabei wird gemäß RAS-Ew für einen ablageungsfreien Betrieb ein Mindestgefälle von $1/DN$ [mm] und für die Begrenzung der Fließgeschwindigkeit ein Maximalgefälle von $10/DN$ [mm] empfohlen.

Grundwasser

Die Grundwasserflurabstände innerhalb des Planungsabschnittes sind lt. Baugrundgutachten [17] relativ stark schwankend. Die Bohrwasserstände nach Bohrende liegen demnach in Tiefen von ca. 0,60 m bis 7,80 m bezogen auf die Bohransatzpunkte (i. d. R. Geländeoberkante (GOK)).

Im Wesentlichen kann dabei in zwei Teilbereiche unterschieden werden.

Zunächst handelt es sich dabei um den Planungsabschnitt von Bau-km 0-392,5 bis 1+600, welcher sich im Übergangsbereich von der Elbmarsch zur Geest (Geestrandbereich) befindet. In diesem Bereich wurde im Zuge der Baugrunduntersuchung Grundwasser (teilweise gespannt) vereinzelt nahe der Geländeoberkante ermittelt (GW-Flurabstand 0,60 m bis 2,00 m). In diesem Bereich wird der Grundwasserstand künstlich durch Felddrängen und Entwässerungsgräben geregelt (vgl. 2.3.2).

Durch die ungünstigen Baugrundverhältnisse bezüglich einer möglichen Versickerung wird das Fahrbahnwasser aus Rand- und Mittelstreifenentwässerung durch Abläufe in Sammelleitungen gefasst und nach entsprechender Vorbehandlung gemäß 4.2 in die entsprechenden Vorfluter verbracht.

Der zweite Teilbereich verläuft von Bau-km 1+600 bis zum Bauende und befindet sich im Bereich der eiszeitlich entstandenen Geest. Der Grundwasserflurabstand in diesem Abschnitt beträgt gemäß [17] mehr als 2 m unter GOK und ist mehrheitlich auf Schichtenwasser zurück zu führen.

Somit kann bei entsprechenden Baugrundverhältnissen ($k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s) und unter Einhaltung der Richtlinie zur Vorbehandlung/Reinigung des Oberflächenabflusses gemäß [11] für die Entwässerung über das Bankett eine dezentrale Muldenversickerung vorgenommen werden (vgl. 4.1).

In Bereichen mit wechselnden Baugrundverhältnissen im Zusammenhang mit evtl. auftretendem Schichtenwasser wird das „Modifizierte Mulden-Rigolen-System“ verwendet (vgl. 4.3). Dabei werden Planum- und Oberflächenentwässerung miteinander kombiniert. In der Gradiententrassierung ist darauf geachtet worden, dass die Sohlen der Versickerungsmulden nach Baufertigstellung einen minimalen GW-Flurabstand (1 m u. GOK) nicht unterschreiten.

Für Bereiche, in denen keine Versickerung möglich ist gelten die unter Punkt 4.1 aufgeführten Maßnahmen.

Der Grundwasserzustrom zum Planungsabschnitt erfolgt überwiegend von der Geest und verläuft weiter in Richtung Südwesten in Richtung Elbe.

Dammbereiche

Dämme sollen vorwiegend aus F1-Böden hergestellt werden (F1-Aufbau). In diesem Zusammenhang wird grundlegend von einer Versickerungsfähigkeit des Dammbauwerks für das über Bankett und Böschung abgeführte Oberflächenwasser ausgegangen. Somit kann der über Bankett und Böschung abgeführte Oberflächenabfluss in diesen Bereichen teilweise bis vollständig versickern und wird gemäß [11] einer Vorbehandlung/Reinigung unterzogen werden. Dementsprechend sind unter Einhaltung der Richtlinien nach DWA-A 138 (2005) Versickerungsmulden (vgl. 4.1) für eine schadlose Infiltration des Fahrbahnwassers innerhalb der Mulde am Böschungsfuß möglich.

Bereiche im Einschnitt

In den geplanten Einschnittsbereichen bzw. geringer Dammlage im Zusammenhang mit ungünstigen Baugrundverhältnissen (Frostempfindlichkeit F3 gemäß [17]) wird ein Bodenaustausch vorgenommen. Dieser findet bis 1,25 m unterhalb der Oberkante der Asphaltdeckschicht statt. Damit kann über die gesamte Trasse ein homogener Aufbau des Straßenquerschnitts (F1-Aufbau) gewährleistet werden. Die Entwässerung des Planums durch Dränen in Bereichen ohne versickerungsfähigen Baugrund wird gemäß [11] unterhalb des Niveaus der Sohle des Bodenaustausches vorgesehen.

5.2 Entwässerungsabschnitte

5.2.1 Übersicht

Hinsichtlich der Entwässerung wird die A 25/B 5 Ortsumgehung Geesthacht in 7 wasserrechtlich relevante Entwässerungsabschnitte unterteilt (siehe Tab. 1). Entwässerungsbereiche in denen das Oberflächenwasser breitflächig über Bankett und Böschung ins anstehende Gelände versickert sowie Entwässerungsbereiche ohne Veränderung der vorhandenen Entwässerungssituation sind in den Lageplänen der Unterlage 8 ohne besondere Kennung (weißer Hintergrund) nachrichtlich dargestellt und werden bei der Einteilung der Entwässerungsabschnitte nicht berücksichtigt.

Tab. 1: Übersicht der Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt	Bau-km		Becken	Vorfluter (Einleitstelle)	anfallende Wassermenge $Q_{r=15,n=1}$ [l/s]	befestigte Fläche A_{red} [ha]	Einleitmenge Q_{ab} [l/s]	Überstauhäufigkeit n [-]	Erf. Rückhaltvolumen V [m ³]	Vorh. Rückhaltvolumen V [m ³]	Konstruktion Bemerkung
	von	bis									
1	0-392,5	0+468	-	Übergabe an Nachbarabschnitt	111,9	1,13	-	-	-	-	Ableitung über Mulden
2	0+468	2+400	RRB 1	Schleusenkanal Geesthacht (ES 1)	502	4,73	20,00	-	2.219*)	2.225**)	vgl. 4.2
3	2+160	2+820	-	Versickerung	46,4	0,82	-	1,0	-	-	vgl. 4.3
	2+820	3+700	RRB 2	Gewässer 1.6.2 (ES2)	159	1,51	4,00	-	785*)	790**)	vgl. 4.2
4	3+450	6+470	RRB 3	Gewässer 1.6.3 (ES3)	160	1,52	4,40	-	774*)	780**)	vgl. 4.2
5	6+470	7+810	-	Versickerung	203,4	1,77	-	1,0	-	-	vgl. 4.3
6	7+810	8+840	-	Versickerung	79,4	0,95	-	1,0	-	-	vgl. 4.3
7	8+840	10+525	-	Versickerung	163	2,03	-	1,0	-	-	vgl. 4.3

*) Berechnung durch Langzeitsimulationsverfahren

***) Vorhandenes Volumen des konstruierten Beckens

5.2.2 Entwässerungsabschnitt 1 (A 25 – Bau-km 0-392,5 bis 0+468)

Der Entwässerungsabschnitt 1 umfasst den Bereich der A 25 von Bau-km 0-392,5 bis Bau-km 0+468 (Querneigungswechsel).

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden hier hohe Grundwasserstände festgestellt, die bis an die Geländeoberfläche heranreichen können. Dies schließt eine Ausbildung der Dammfußmulden als Versickermulden aus. Das anfallende Oberflächenwasser wird – wie im Bestand – über Bankett und Mulde abgeleitet und am Bauanfang an die Mulden der bestehenden A 25 übergeben.

Das erforderliche Behandlungsziel hinsichtlich der Reinigung des Straßenoberflächenwassers wird infolge der Passage der bewachsenen Bankett-, Dammböschungs- sowie Muldenflächen nach den Vorgaben der RAS-Ew erreicht (siehe Unterlage 18.2).

Die vorhandene A 25 hat den Regelquerschnitt RQ 26 mit einer Fahrbahnbreite von 20 m. An der linken Mulde sind ca. 13.950 m² (von Bau-km 0-317 bis Bau-km 1+080) und an der rechten Mulde sind ca. 7.600 m² (von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+760) Fahrbahnfläche angeschlossen.

Der Ausbau erfolgt im Regelquerschnitt RQ 31 mit einer Fahrbahnbreite von 24 m. Dabei werden künftig an der linken Mulde 11.392 m² (von Bau-km 0-317 bis Bau km 0+460) und an der rechten Mulde ca. 5.530 m² (von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+468) Fahrbahnfläche angeschlossen wodurch eine Reduzierung des Abflusses zu den straßenbegleitenden Mulden im Nachbarabschnitt erfolgt.

Für den Entwässerungsabschnitt 1 ergibt sich folgende Wassermenge:

$$Q_{r=15,n=1} = 111,9 \text{ l/s}$$

5.2.3 Entwässerungsabschnitt 2 (A 25 – Bau-km 0+468 bis 2+400)

Der Entwässerungsabschnitt 2 umfasst die Mittelstreifenentwässerung der A 25 von Bau-km 0+468 (Querneigungswechsel) bis Bau-km 2+400 (Straßenhochpunkt). Das anfallende Oberflächenwasser am Mittelstreifen wird über Straßenabläufe und Sammelleitungen gefasst. Für die Ableitung des Oberflächenabflusses über das Bankett (RiFa Lauenburg) ist der Bereich von Bau-km 0+468 bis 2+160 (Muldenhochpunkt) festgelegt. Hinzu kommt ein Teilabschnitt der Bundesstraße B 404 West im Bereich der geplanten Ausbaustrecke (Bau-km 0+435 bis 1+120).

Das Oberflächenwasser aus wechselnder Einschnitts- und Dammlage, sowie dem geplanten Brückenbauwerk (BW 01.5) wird über Mulden, Ablaufschächte und Sammelleitungen gefasst. Eine Versickerung innerhalb der Mulde ist gemäß des Geotechnischen Bewertungsbandes [17] in diesem Abschnitt nicht möglich. Zur schadlosen, gedrosselten Einleitung des Oberflächenwassers in die vorhandene Vorflutleitung (DN 1200) zum Schleusenkanal Geesthacht wird bei Bau-km 0+950 (AS Geesthacht West) innerhalb des südl. Anschlussstellenohres ein kombiniertes Absetz- und Regenrückhaltebecken (RRB 1) angeordnet. Die Behandlung des Oberflächenwassers erfolgt gemäß [11] über das geplante Absetzbecken (vgl. 4.2).

Das Straßenoberflächenwasser wird zwischen Schacht R200 und Schacht R209 über eine Rohrleitung DN 500 zum RRB 1 geleitet. Das nach RAS-Ew, Punkt 4.1.1 empfohlene Mindestgefälle ($I = 2,00 \text{ ‰}$, geplant $I = 1,00 \text{ ‰}$) wird in diesem Strang unterschritten, um das RRB 1 im Freispiegelgefälle erreichen zu können. Die Mindestfließgeschwindigkeit nach RAS-Ew, Punkt 4.1.1 beim Bemessungsabfluss von $>0,50 \text{ m/s}$ wird eingehalten.

Weiterhin ist in der genannten Zulaufleitung aufgrund des Stauzieles im Filterbecken (RRB 1) mit einem Rückstau bis zur Sohle des Schachtes R207 (Bau-km 0+820) zu rechnen. Grund dafür ist die geplante Höhenlage des RRB 1 (Speicherbecken), bei der die örtlich geländenahe anstehenden Grundwasserverhältnisse berücksichtigt wurden.

Für den Entwässerungsabschnitt 2 ergeben sich folgende Wassermengen:

$$Q_{r=15,n=1} = 502 \text{ l/s}$$

$$Q_{Dr} = 20 \text{ l/s (gedrosselte Einleitmenge zum Vorfluter Schleusenkanal Geesthacht)}$$

5.2.4 Entwässerungsabschnitt 3 (A 25/B 5 – Bau-km 2+160 bis 3+700)

Der Entwässerungsabschnitt 3 umfasst für die RiFa Hamburg den Abschnitt von Bau-km 2+400 (Straßenhochpunkt) bis Bau-km 3+700 (Ende 4-streifiger Bereich) inkl. der Rampen und der B 404 nördlich der A 25. Für die RiFa Lauenburg gilt der Abschnitt für den Teilbereich von Bau-km 2+160 (Muldenhochpunkt) bis 3+450 und den anschließenden Rampen südlich der A 25 zur B 404. Entwässerungstechnisch sind die Bereiche wie folgt zu behandeln:

Teilabschnitt 1

Die Fassung des Oberflächenabflusses der RiFa Lauenburg erfolgt nach breitflächiger Ableitung über Bankett und Böschung (kein Oberflächenabfluss bei $r_{krit}=15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$, keine Vorbehandlung notwendig) durch am Böschungsfuß angeordnete Mulden. Der Abfluss wird im Bereich Bau-km 2+160 bis 2+820 vor Ort versickert werden (vgl. 4.3). Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt nach den Vorgaben der RAS-Ew für eine Regenhäufigkeit von $n = 1,0$ (1 Jahr). Unabhängig vom Untergrund wird für die Mulde gemäß RAS-Ew eine Durchlässigkeit von 2 cm/h ($k_{f,u} = 5,6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, $k_f = 1,12 \times 10^{-5} \text{ m/s}$) angesetzt. Diese berücksichtigt eine sich einstellende Selbstabdichtung der Mulde. Damit liegt die Berechnung auf der sicheren Seite. Im Falle einer Überlastung der Mulden im Versickerungsabschnitt wird der Abfluss durch die Überlaufschwelle zum RRB 2 gewährleistet (siehe Teilabschnitt 2).

Einen allgemeinen Nachweis zur Leistungsfähigkeit der geplanten Versickerungsmulden enthält Unterlage 18.2. Dabei wird für einen repräsentativen Streckenabschnitt von 80 m die erforderliche Muldenlänge errechnet.

Im Rahmen der Voruntersuchung wurde in dem genannten Abschnitt bis in einer Teufe von 8 m unter Geländeoberkante kein Grundwasser erkundet [17].

Für den Teilbereich 1 ergeben sich folgende Wassermengen:

$$Q_{r=15,n=1} = 46,4 \text{ l/s}$$

Teilabschnitt 2

Im weiteren Verlauf (Bau-km 2+820 bis 3+450) ist eine Versickerung aufgrund ungünstiger Bodenkennwerte ($k_f < 10^{-7} \text{ m/s}$) nicht möglich. Der Anteil des nicht versickerungsfähigen Oberflächenabflusses wird in Mulden gefasst, im Bereich der Querung (Bau-km 3+150) über Muldenabläufe in Sammelleitungen abgeführt und zusammen mit der Mittelstreifenentwässerung (RiFa Hamburg) bei Bau-km 3+350 im Regenrückhaltebecken 2 (RRB 2) (vgl. 4.2) innerhalb des Anschlussstellenohres AS Geesthacht Nord vorbehandelt. Die anschließende Verbringung erfolgt gedrosselt in den verrohrten Zulauf (1.6.2) zur Vorflut Linau. Im Zuge der Bauausführung wird die Anpassung der Vorflutleitung gemäß Lageplan (Teil B, Unterlage 5) erforderlich.

Aufgrund der vorflut- und grundwasserbedingten Höhenlage des RRB 2 (Filter- und Speicherbecken) ist mit einem Rückstau in das Entwässerungssystem der geplanten A 25 bis zum Sohlniveau des Schachtes L301 (Bau-km 3+420) zu rechnen.

Für den Teilbereich 2 ergeben sich folgende Wassermengen:

$Q_{r=15,n=1} = 159 \text{ l/s}$ (maßgebender Zufluss zum RRB 2)

$Q_{Dr} = 4 \text{ l/s}$ (gedrosselte Einleitmenge zum Vorfluter Gewässer 1.6.2)

5.2.5 Entwässerungsabschnitt 4 (B 5 – Bau-km 3+450 bis 6+470)

Der Entwässerungsabschnitt 4 umfasst die geplante B 5 von Bau-km 3+700 (Beginn einbahni-ger Bereich) bis Bau-km 6+470 sowie die RiFa Lauenburg von Bau-km 3+450 bis 3+700, die B 404 südlich der A 25, die K 67, der Börmweg und der Sommerpostweg.

Das anfallende Oberflächenwasser wird vorwiegend breitflächig über Bankett und Dammböschung in der südlich anschließenden Mulde gefasst und kann aufgrund des in diesem Bereich anstehenden Baugrundes unterhalb des Dammes gemäß [17] (k_f Werte $\leq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$) nicht versickern. Die weitere Verbringung des Oberflächenwassers erfolgt nach der Fassung des Abflusses in Sammelleitungen über Muldenabläufe zum Regenrückhaltebecken 3 (RRB 3), südlich der geplanten B 5 bei ca. Bau-km 5+530. Um den Oberflächenabfluss bis zum geplanten Regenrückhaltebecken 3 zu transportieren ist es notwendig, im Bereich zwischen Bau-km 4+950 bis 5+650 südlich der B 5 die Entwässerungsmulde, abweichend von der Regelanordnung am Böschungsfuß, an das Bankett anzuschließen.

Die gedrosselte Ableitung aus dem RRB 3 wird durch die Anbindung an den geöffneten Zulauf (1.6.3) zur Linau vorgenommen.

Aufgrund der vorflut- und grundwasserbedingten Höhenlage des RRB 3 (Filter- und Speicherbecken) ist mit einem Rückstau in das Entwässerungssystem der geplanten B 5 bis zum Sohlniveau des Schachtes R402 (Bau-km 5+600) zu rechnen.

Für den Entwässerungsabschnitt ergeben sich folgende Wassermengen:

$Q_{r=15,n=1} = 160 \text{ l/s}$ (maßgebender Zufluss zum RRB 3)

$Q_{Dr} = 4,4 \text{ l/s}$ (gedrosselte Einleitmenge zum Vorfluter Gewässer 1.6.3)

5.2.6 Entwässerungsabschnitt 5 (B 5 – Bau-km 6+470 bis 7+810)

Der Entwässerungsabschnitt 5 umfasst die geplante B 5 von Bau-km 6+470 bis Bau-km 7+810 (Querneigungswechsel). Hinzu kommen Bereiche aus dem Knotenpunkt 3.2, dessen Anbindungen (L 205, Geesthachter Straße), sowie die Verbindungsrampe zur B 5. Der gesamte Bereich befindet sich überwiegend im Einschnitt.

Das anfallende Oberflächenwasser der B 5 wird von der Fahrbahn in der südlich anschließenden Mulde gefasst. Die Anbindung der Nebenstraßen und des Knotenpunktes erfolgt ebenfalls an das Muldensystem der geplanten B 5.

Laut Gutachten [17] ist der Baugrund für eine Versickerung im Bereich von 6+470 bis 7+440 grundsätzlich für eine Versickerung innerhalb der Mulden geeignet ($1 \times 10^{-4} > k_f > 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$). Jedoch muss streckenweise mit Schichtenwasser gerechnet werden.

Die Baugrundaufschlüsse in dem Bereich ergaben bis in eine Teufe von 6,00 m unter Geländeoberkante keinen Grundwasseranschnitt.

Der Baugrund zwischen Bau-km 7+440 bis 7+810 weist geringere Durchlässigkeitsbeiwerte auf ($k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s) und ist für eine direkte Versickerung ungeeignet. Aufgrund der wechselnden Baugrundverhältnisse wird daher für eine ordnungsgemäße Verbringung von Oberflächen- und Sickerwasser (Planum) für den gesamten Abschnitt ein modifiziertes Mulden-Rigolen-System verwendet (vgl. 4.3). Hierbei werden die notwendigen Kontrollschächte innerhalb der Mulde in geschlossener Bauweise ausgeführt. Im Falle einer Überlastung der Mulden bei außergewöhnlich starken Niederschlagsereignissen ($n < 0,1$) erfolgt der Abfluss im Sinne eines Notüberlaufes über die Erdschwellen in die geplanten Transportmulden des Entwässerungsabschnittes 4 zum RRB 3.

Analog dazu wird überschüssiges Sicker-/Schichtenwasser aus der Sickerleitung in die Mulde im Entwässerungsabschnitt 4 zur weiteren Behandlung/Versickerung in Richtung RRB 3 eingeleitet.

Zu beachten ist, dass der Auslauf oberhalb der Mulde vorgesehen wird (mit Froschklappe) damit zu keinem Zeitpunkt ein Rückstau von Fahrbahnwasser in das Dränagesystem entsteht.

Das erforderliche Behandlungsziel hinsichtlich der Reinigung des Straßenoberflächenwassers wird nach den Vorgaben gemäß [11] erreicht, da bei einer kritischen Regenspende ($r_{krit}=15$ l/(s*ha)) aufgrund der Versickerungsfähigkeit von Bankett und Mulde (halbe Muldenbreite) kein Abfluss entsteht (siehe Unterlage 18.2). Somit ist eine Vorbehandlung nicht erforderlich.

Die für den Entwässerungsabschnitt anfallende Wassermenge beträgt:

$$Q_{r=15,n=1} = 203,4 \text{ l/s}$$

5.2.7 Entwässerungsabschnitt 6 (B 5 – Bau-km 7+810 bis 8+840)

Der Entwässerungsabschnitt 6 umfasst die geplante B 5 von Bau-km 7+810 (Querneigungswechsel) bis Bau-km 8+840 (Querneigungswechsel). Der Bereich befindet sich überwiegend im Einschnitt. Hinzu kommt das Überführungsbauwerk 10.5 am Bau-km 8+505, dessen Fahrbahnwasser mit in das Entwässerungskonzept einbezogen wird.

Dabei wird das anfallende Oberflächenwasser über Mulden gefasst und aufgrund des wechselnden Baugrunds gemäß [17] über ein modifiziertes Mulden-Rigolen-System vor Ort versickert (vgl. 4.3). Grundwasser wurde in dem Untersuchungsabschnitt lediglich am Bau-km 8+170 in einer Teufe von 2,90 m unter Geländeoberkante erkundet. Jedoch wird nach Baufertigstellung der geforderte Grundwasserflurabstand ($> 1,00$ m nach DWA-A 138 (2005)) weiterhin eingehalten. Im Überlastungsfall der Mulden und der Sickerleitung bei außergewöhnlich starken Niederschlagsereignissen ($n < 0,1$) ist eine Anbindung an das geplante Mulden-Rigolen-System des Entwässerungsabschnittes 5 vorgesehen, von wo die weiteren Verbringung des Straßenabflusses im Sinne einer Notentlastung zum RRB 3 erfolgt. Dabei ist die Anordnung des Ablaufs der Planumsentwässerung oberhalb der Muldenoberkante zu beachten (vgl. EWA 5). Somit ist eine ordnungsgemäße Entwässerung des Planums und des Oberflächenabflusses auch im Überlastungsfall gewährleistet.

Das erforderliche Behandlungsziel hinsichtlich der Reinigung des Straßenoberflächenwassers wird nach den Vorgaben gemäß [11] erreicht, da bei einer kritischen Regenspende ($r_{krit}=15$ l/(s*ha)) aufgrund der Versickerungsfähigkeit von Bankett und Mulde (halbe Muldenbreite) kein Abfluss entsteht (siehe Unterlage 18.2). Somit ist eine Vorbehandlung nicht erforderlich.

Die für den Entwässerungsabschnitt anfallende Wassermenge beträgt:

$$Q_{r=15,n=1} = 79,4 \text{ l/s}$$

5.2.8 Entwässerungsabschnitt 7 (B 5 – Bau-km 8+840 bis 10+525)

Der Entwässerungsabschnitt 7 umfasst die geplante B 5 von Bau-km 8+840 bis 10+525 (Bauende) sowie die Anbindungen am Knotenpunkt 4 (K 49 und B 5 alt von Geesthacht) deren Entwässerungen an die Streckenentwässerung der geplanten B 5 angeschlossen werden.

Der Abschnitt der geplanten B 5 befindet sich zwischen Bau-km 8+840 bis 10+100 vorwiegend in Dammlage. In diesem Bereich kann das Fahrbahnwasser bis auf den Abschnitt zwischen 9+650 bis 9+850 (Einschnitt) nach Fassung in den anschließenden Mulden vor Ort versickert werden [17].

Im Rahmen der baugrundtechnischen Untersuchung wurde im Stationsbereich Bau-km 9+375 bzw. 9+590 Grundwasser in einer Teufe zwischen 5,10 m bzw. 3,90 m unter Geländeoberkante erkundet. Der geforderte Grundwasserflurabstand ($> 1,00$ m nach DWA 138 (2005)) ist jedoch gewährleistet. Die Mulden werden mit 30 cm hohen Überlaufwellen ausgestattet, so dass es nur im Überlastungsfall der Versickerungsmulde zu einem wirksamen Abfluss kommt. Einschnittsbereiche mit ungünstigen Baugrundverhältnissen gemäß [17] hinsichtlich der Versickerung, erhalten ein modifiziertes Mulden-Rigolen-System (vgl. 4.3). Die Verbringung von überschüssigem Sickerwasser erfolgt in die Mulde im anschließenden Dammbereich mit versickerungsfähigem Baugrund. Der Auslauf wird dabei oberhalb des maximalen Füllstandes der Mulde angeordnet.

Der weitere Verlauf der B 5 erfolgt im Einschnitt (Bau-km 9+850 bis 10+525) mit ungünstigen Baugrundverhältnissen für eine dezentrale Versickerung ($k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s bzw. 10^{-8} m/s) [17]. Daher wird für diesen Bereich das modifizierte Mulden-Rigolen-System geplant (vgl. 4.3).

Die Entwässerung erfolgt dabei in Richtung Lauenburg. Das dafür verwendete Sickerrohr dient dabei zugleich der Planumsentwässerung. Für eine ordnungsgemäße Versickerung des Straßenoberflächenwassers im Baugrund muss im Abschnitt zwischen Bau-km 10+295 und 10+360 und Bau-km 10+410 bis 10+470 der geplanten B 5 auf einer Länge von ca. 120 m auf beiden Seiten der Fahrbahn ein Bodenaustausch vorgenommen werden. In diesem Bereich befindet sich in einer Teufe von ca. 3 – 5 m unter GOK eine bis zu 2 m mächtige Geschiebelehmschicht [17]. Diese wird im Austausch durch versickerungsfähiges Bodenmaterial ersetzt und ergibt mit dem anschließenden Bereich von Bau-km 10+360 bis 10+410 mit versickerungsfähigem Baugrund jeweils eine ca. 170 m lange Sickerstrecke.

Im Falle einer Überlastung des Systems ist ein Notüberlauf in die angrenzenden Bestandsanlagen der Entwässerung (Mulden) der B 5 vorgesehen.

Eine Vorbehandlung des Sickerwassers ist gemäß [11] nicht notwendig, da in dem gesamten Abschnitt bei einer kritischen Regenspende ($r_{krit}=15$ l/(s*ha)) aufgrund der Versickerungsfähigkeit von Bankett und Mulde (halbe Muldenbreite) kein Abfluss entsteht (siehe Unterlage 18.2).

Die anfallende Wassermenge für den Entwässerungsabschnitt beträgt:

$$Q_{r=15, n=1} = 163 \text{ l/s}$$

6 Quellennachweis

- [1] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Arbeitsblatt DWA-A 110 - Hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2006
- [2] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Arbeitsblatt DWA-A 111 - Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2010
- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Arbeitsblatt DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2013
- [4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Arbeitsblatt DWA-A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2006
- [5] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Arbeitsblatt A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2005
- [6] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):
Merkblatt M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2007
- [7] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV-DVWK):
Arbeitsblatt A 157 - Bauwerke der Kanalisation.
Hennef: GFA - Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. 2000
- [8] Abwassertechnische Vereinigung e.V. (ATV):
ATV-Handbuch, Bau und Betrieb der Kanalisation.
4. Aufl. Berlin: Ernst und Sohn Verlag. 1995
- [9] Deutsche Institut für Normungen
DIN EN 858 – Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin)
Berlin: Beuth Verlage – 2002
- [10] Deutscher Wetterdienst:
Starkniederschlagshöhen für Deutschland, KOSTRA-Atlas.
Offenbach: Deutscher Wetterdienst. 2010R
- [11] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau:
Richtlinien für die Anlagen von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-Ew).
Köln: FGSV. 2005
- [12] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag).
Köln: FGSV. 2002
- [13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Straßenraum.
Köln: FGSV. 2002

- [14] Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz)
in der Fassung vom 11. Februar 2008
- [15] Imhoff.:
Taschenbuch der Stadtentwässerung.
- [16] Rechts- und Verwaltungsvorschriften des Bundes:
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)
in der Fassung von 18. Juli 2017
- [17] Geotechnisches Gutachten „A 25/B 5 Ortsumgehung Geesthacht,
Bau-km 0+000 bis Bau-km 10+525“, 1. Bericht
Grundbauingenieure Steinfeld und Partner GbR
Hamburg, 29.Juni 2012

aufgestellt:

Dresden, den 02.05.2018

EIBS GmbH

i. A. Dipl.-Ing. (FH) Dennis Schönherr



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 38, Zeile 23
 Ortsname : Geesthacht (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,2	7,0	8,1	9,4	10,8	11,6	12,6	14,0
10 min	7,7	9,6	10,7	12,1	14,1	16,0	17,1	18,5	20,4
15 min	9,5	11,8	13,2	14,9	17,3	19,6	20,9	22,7	25,0
20 min	10,8	13,5	15,0	17,0	19,7	22,4	23,9	25,9	28,6
30 min	12,5	15,7	17,6	20,0	23,3	26,5	28,4	30,8	34,1
45 min	13,9	17,9	20,2	23,1	27,0	31,0	33,3	36,2	40,2
60 min	14,8	19,3	22,0	25,3	29,9	34,4	37,0	40,4	44,9
90 min	16,2	21,0	23,8	27,3	32,1	36,9	39,8	43,3	48,1
2 h	17,2	22,2	25,2	28,9	33,9	38,9	41,8	45,5	50,5
3 h	18,8	24,1	27,3	31,2	36,5	41,8	44,9	48,8	54,1
4 h	20,1	25,6	28,8	32,9	38,5	44,0	47,3	51,3	56,9
6 h	21,9	27,8	31,2	35,6	41,5	47,3	50,8	55,1	61,0
9 h	24,0	30,2	33,8	38,4	44,7	50,9	54,6	59,2	65,4
12 h	25,5	32,0	35,8	40,6	47,1	53,6	57,4	62,2	68,7
18 h	27,9	34,8	38,8	43,9	50,8	57,7	61,7	66,8	73,7
24 h	29,7	36,9	41,1	46,4	53,6	60,8	65,0	70,3	77,5
48 h	38,2	45,9	50,3	56,0	63,6	71,3	75,8	81,4	89,1
72 h	44,3	52,2	56,8	62,7	70,6	78,5	83,1	89,0	96,9

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,80	29,70	44,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,00	44,90	77,50	96,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 38, Zeile 23
 Ortsname : Geesthacht (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	162,0	207,9	234,8	268,7	314,7	360,6	387,5	421,4	467,3
10 min	127,8	159,8	178,6	202,2	234,2	266,2	284,9	308,5	340,6
15 min	105,6	131,5	146,6	165,7	191,7	217,6	232,8	251,9	277,8
20 min	89,9	112,2	125,3	141,7	164,0	186,3	199,4	215,8	238,1
30 min	69,3	87,4	98,0	111,3	129,3	147,4	158,0	171,3	189,3
45 min	51,6	66,2	74,8	85,6	100,2	114,8	123,4	134,1	148,8
60 min	41,1	53,7	61,1	70,3	82,9	95,5	102,9	112,1	124,7
90 min	30,0	38,9	44,1	50,6	59,5	68,4	73,6	80,2	89,1
2 h	23,9	30,9	35,0	40,1	47,0	54,0	58,1	63,2	70,2
3 h	17,4	22,4	25,2	28,9	33,8	38,7	41,6	45,2	50,1
4 h	13,9	17,8	20,0	22,9	26,7	30,6	32,8	35,7	39,5
6 h	10,1	12,9	14,5	16,5	19,2	21,9	23,5	25,5	28,2
9 h	7,4	9,3	10,4	11,9	13,8	15,7	16,8	18,3	20,2
12 h	5,9	7,4	8,3	9,4	10,9	12,4	13,3	14,4	15,9
18 h	4,3	5,4	6,0	6,8	7,8	8,9	9,5	10,3	11,4
24 h	3,4	4,3	4,8	5,4	6,2	7,0	7,5	8,1	9,0
48 h	2,2	2,7	2,9	3,2	3,7	4,1	4,4	4,7	5,2
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,80	29,70	44,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,00	44,90	77,50	96,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.