

Wassertechnischer Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines.....	1
1.1	Planungsinhalt.....	1
1.2	Zuständige Behörden und Verbände	1
1.3	Örtliche Verhältnisse	1
1.4	Vorgaben für die Planung	2
2.	Berechnungsgrundlagen	2
2.1	Regelwerk und Vorschriften.....	2
2.2	Regenspende und Regenhäufigkeiten.....	2
2.3	Betriebliche Rauheit	3
2.4	Spitzenabflussbeiwerte.....	3
2.5	Durchlässigkeitsbeiwerte	4
2.6	Berechnungsverfahren	4
3.	Entwässerung.....	4
3.1	Einteilung in Entwässerungsabschnitte.....	4
3.2	Bestehende Entwässerungsanlagen.....	4
3.3	Vorhandene Vorflut und Vorfluter	5
3.4	Das Entwässerungssystem	5
3.5	Beschreibung der Entwässerungsabschnitte	6
3.6	Beschreibung der Entwässerungsanlagen.....	8
4.	Einleitstellen und Einleitmengen	10
5.	Maßnahmen an bestehenden Gewässer	12
6.	Durchlässe	12
7.	Anlagenverzeichnis	14
8.	Planverzeichnis	14

1. Allgemeines

1.1 Planungsinhalt

Die Wilhelmsburger Reichsstraße durchquert den zwischen Norder- und Süderelbe gelegenen Stadtteil Hamburg-Wilhelmsburg in nordsüdlicher Richtung. Die Reichsstraße soll hier über rund 4,5 km Länge, d.h. nahezu auf ihrer gesamten Länge zwischen Norder- und Süderelbe neu trassiert und als Stadtautobahn ausgebaut werden.

Die geplante Trasse liegt etwa 500 m östlich des derzeitigen Straßenverlaufs. Sie soll auf der Westseite der dortigen Bahnstrecke verlaufen.

Im Zuge des Straßenneubaus ist die Anlage einer Straßenentwässerung vorzusehen. Diese ist an die im Projektgebiet an vorhandene Gräben und Siele anzubinden.

Für die Anpassung der Bahnanlagen sind Sickerleitungen und Gräben entlang der neuen Gleise vorgesehen. Diese werden an die vorhandenen Gräben und Siele angeschlossen.

Im Westen grenzt das Baugebiet teilweise an das Gelände der Internationalen Gartenschau (IGS). Die spätere Anbindung der Entwässerung des in Bau befindlichen Geländes der geplanten Internationalen Gartenschau ist im vorliegenden Projekt zu berücksichtigen. Entsprechende Vereinbarungen über die Einleitstellen und Rohrdurchmesser wurden getroffen und nachfolgend berücksichtigt.

1.2 Zuständige Behörden und Verbände

Die Gräben und Regenwassersiele, soweit nicht Bahnanlagen, befinden sich im Eigentum der Freien und Hansestadt Hamburg.

Die Entwässerungsanlagen auf Bahngelände befinden sich im Eigentum der DB Netz AG.

Der Betrieb und die Unterhaltung der Kanalisation erfolgt durch die Hamburger Stadtentwässerung (HSE), der Betrieb und die Unterhaltung der Gräben durch die Hamburger Wasser- und Bodenverbände.

1.3 Örtliche Verhältnisse

Das Projektgebiet ist nahezu eben und liegt bei rund 1 m NN. Der Grundwasserspiegel steht bei etwa 0,5 m NN an, so dass der Grundwasserflurabstand nur etwa 0,5 m beträgt.

Der Baugrund ist gemäß des vorläufigen Baugrundgutachtens im oberen Bereich durch Aufschüttungen aus Sanden und Bauschutt geprägt, unter denen sich holozäne Schichten (Klei, Torfe, Feinsand) befinden. Darunter folgen pleistozäne Sande und Geschiebe.

Der im Projektgebiet anstehende Boden und der Grundwasserflurabstand lassen eine Regenwasserversickerung in das Grundwasser nicht zu.

Im Projektgebiet stehen zahlreiche Gräben und Kanäle zur Regenwasserableitung zur Verfügung (vgl. Unterlage 13.4). Am Knotenpunkt an der Kornweide (km 0+050 bis km 0+500) ist das die Südliche Wilhelmsburger Wetter, die im Zuge des Neubaus um den Knotenpunkt verlegt wird. Zwischen km 0+700 und 1+300 befindet sich ein Grabensystem entlang der

geplanten Trasse, welches in die Kuckuckswettern führt. Die Kuckuckswettern quert das Planungsgebiet in West-Ost Richtung bei km 1+330. Etwa bei km 2+700 verläuft die Neuenfelder Wettern aus Westlicher Richtung parallel zum Planungsgebiet, während an der Ostseite die Schönfelder Wettern beginnt. Etwa ab km 3+400 beginnt an der Westseite der Jaffe-Davids-Kanal, der in die Wilhelmsburger Dove-Elbe mündet. Diese quert das Planungsgebiet wiederum bei km 4+200.

1.4 Vorgaben für die Planung

Einleitungen in die Regenwassersiele der HSE sind so vorzubehandeln, dass eine weitere Behandlung durch die HSE entfällt.

Da sich das gesamte Projektgebiet außerhalb von Wasserschutzgebieten befindet, ergeben sich hieraus keine weiteren Vorgaben für die Planung.

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Regelwerk und Vorschriften

Die Planung der Straßenentwässerung erfolgt auf Basis folgender Regelwerke und Vorschriften:

RAS-Ew:	Richtlinien für die Anlage von Straßen Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005
DWA-A 110:	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Kanälen, August 2004
DWA-A 118:	Hydralische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006
DWA-A 117:	Bemessung von Regenrückhalteräumen, April 2006
DWA-A 138:	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005
DB-Richtlinie 836:	Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten, Oktober 2008
KOSTRA 2000:	Starkniederschlagshöhen für Deutschland

2.2 Regenspende und Regenhäufigkeiten

Die Ermittlung der Abflüsse von der Verkehrsanlage erfolgt anhand der "Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA 2000" für den Bereich Hamburg Wilhelmsburg mit folgenden Blockregen:

$$\begin{aligned}r_{15;n=1,00} &= 102,8 \text{ l/s*ha} \\r_{15;n=0,33} &= 147,7 \text{ l/s*ha}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{15;n=0,20} &= 163,9 \text{ l/s*ha} \\r_{15;n=0,10} &= 190,3 \text{ l/s*ha}\end{aligned}$$

Zur Abflussermittlung der Bahnentwässerung wird generell ein 10-jährliches Regenereignis ($n=0,1$) berücksichtigt.

Für Anlagen der Regenwasserversickerung (hierzu zählen etwa Flächenversickerung und Mulden) ist nach DWA-A 138 eine Regenhäufigkeit von $n = 0,2$ (5-jährliches Ereignis) anzusetzen.

Bei der Bemessung von Kanälen nach dem Zeitbeiwertverfahren ist die maßgebende Regendauer i.d.R. diejenige, die der Fließzeit in der Kanalisation entspricht. Die maßgebende kürzeste Regendauer beträgt nach DWA-A 118 bei einer mittleren Geländeneigung von 1 % bis 4 % und unter Berücksichtigung der Konzentrationszeit des Regens auf den Oberflächen jedoch mindestens 10 min.

Da die maximale Fließzeit in den Rohrleitungen der jeweiligen Straßenentwässerungsabschnitte geringer ist, ist eine Regendauer von 10 min maßgebend für die Bemessung aller Regenwasserkanäle der Baumaßnahme.

Die Regenwasserkanalisation wird grundsätzlich mit $n = 0,2$ (5-jährliches Ereignis) bemessen. Lediglich für die Rohrleitungen im Trog wird im Zusammenhang mit der Überflutungssicherung $n = 0,10$ gewählt. Entsprechend werden auch das erforderliche Pumpwerk und Regenrückhaltebecken mit $n = 0,1$ (10-jährliches Ereignis) bemessen.

Zusammenfassend werden die folgenden Regenspenden für die Bemessung der Regenwasserkanalisation berücksichtigt:

$$\begin{aligned}r_{10;n=0,1} &= 229,4 \text{ l/s*ha (Trogbauwerk im Entwässerungsabschnitt EA 1)} \\r_{10;n=0,2} &= 197,8 \text{ l/s*ha (alle übrigen Entwässerungsabschnitte)}\end{aligned}$$

2.3 Betriebliche Rauheit

Für die Kanalnetzberechnung wird nach DWA -A 110 für Sammelkanäle und -leitungen eine betriebliche Rauheit von $k_b = 1,00$ mm angenommen.

2.4 Spitzenabflussbeiwerte

Für die Kanalnetzberechnung werden gemäß DWA-A 118 die folgenden Spitzenabflussbeiwerte angesetzt:

Fahrbahnflächen mit I_G von 1% bis 4%	$\psi_s = 0,95$
Böschungflächen mit I_G über 10%	$\psi_s = 0,30$
Bankett mit I_G von 1% bis 4%	$\psi_s = 0,10$

Für die Bahnentwässerung wird nach Ril. 836 der folgende Wert angenommen:

$$\text{Schotteroberbau mit schwach durchlässigen Schutzschichten (KG1)} \quad \psi_s = 0,40$$

2.5 Durchlässigkeitsbeiwerte

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden liegen in der Größenordnung von 10^{-5} bis 10^{-6} m/s. Dieser Durchlässigkeit wird durch Ansatz einer geringen Versickerungsrate Rechnung getragen.

Da die vorliegende Entwässerungsplanung keine Versickerung durch die anstehenden Böden und in den anstehenden Aquifer, sondern ausschließlich künstlich angelegte, modifizierte Mulden-Rigolen-Systeme (MRS) mit Abläufen zu Oberflächengewässern berücksichtigt, sind die Durchlässigkeitsbeiwerte des Bodens für die Entwässerungsplanung nicht relevant.

Bei dem o.g. modifizierten MRS ist das Rigolenelement der Mulde mit Feinsand umgeben. Für die hier auftretende Versickerung wird ein k_f -Wert für den gesättigten Boden von $5 \cdot 10^{-4}$ m/s angenommen.

2.6 Berechnungsverfahren

Die Regenwasserkanäle werden mithilfe des Zeitbeiwert-Verfahrens mit *Hykas 12.0*, die Mulden sowie die Flächenversickerung über die Dammböschung nach DWA-A 138 berechnet. Die entsprechenden Berechnungsunterlagen befinden sich in Anlage 13.3.

3. Entwässerung

3.1 Einteilung in Entwässerungsabschnitte

Die Entwässerung der B4/75n ist in elf Entwässerungsabschnitte (EA 1 bis 11) zu unterteilen, welche sich durch das Längsgefälle (Hoch- und Tiefpunkte) sowie Zwangspunkten wie Brücken oder Durchlässen ergeben. Eine Übersicht hierzu befindet sich in Unterlage 13.4.

Die Nummerierung der Entwässerungsabschnitte beginnt am Trogbauwerk im Süden mit (Entwässerungsabschnitt EA 1) und endet hinter dem Brückenbauwerk über den Ernst-August-Kanal im Norden (Entwässerungsabschnitt EA 11).

Bei einer Straßenlänge von 4,5 km beträgt die mittlere Länge der Entwässerungsabschnitte rund 400 m.

3.2 Bestehende Entwässerungsanlagen

Bestehende Straßenentwässerungsanlagen

Aufgrund der Straßentrassierung entlang der vorhandenen Bahntrasse werden bestehenden Straßenentwässerungsanlagen nur im Bereich der Knotenpunkte im Norden und Süden tangiert. Der Umbau dieser Anlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Gestaltung der Knotenpunkte. Durch die Orientierung der bestehenden Entwässerungen vom jeweiligen Knotenpunkt weg ergeben sich für den Umbau keine Probleme: Die vorhandenen Leitungen sind lediglich in ihren Endhaltungen zu kürzen.

Bestehende Gleisentwässerungsanlagen

Für die Regenwasserentwässerung bestehen im Bereich der Gleise Entwässerungsleitungen in Form von Sickerleitungen. Die Vorflut der weiterhin bestehenden Gleisanlagen ist nach Osten hin ausgerichtet.

Im Bereich der verbleibenden Fläche zwischen Straße und zukünftig verbleibender Bahnanlage ist keine Gleisentwässerung vorhanden.

3.3 Vorhandene Vorflut und Vorfluter

Das Gelände besitzt im gesamten Planungsbereich nahezu kein Gefälle, geringe Grundwasserflurabstände und Durchlässigkeitsbeiwerte. Eine Versickerung ins Grundwasser ist nicht möglich. Das geringe verfügbare Gefälle verlangt, dass die Ableitung des Wassers in die vorhandenen Gewässer über entsprechend geringe Gefälle herzustellen ist. In einigen Abschnitten unterstützt die Dammlage der Straße die Entwässerung. Im Trogbereich liegt die Straßengradiente unterhalb der Vorflut, so dass ein Pumpwerk erforderlich wird.

Generell eignen sich folgende Vorfluter für die Einleitung des anfallenden Regenwassers:

- Südliche Wilhelmsburger Wettern
- Kuckuckswettern
- Neuenfelder Wettern
- Jaffe-Davids-Kanal
- Vorh. Regenwassersiel in der Rotenhäuser Straße
- Ernst-August-Kanal
- Vorh. Entwässerungsleitung am nördlichen Bauende (Honartsdeicher Kehre)

3.4 Das Entwässerungssystem

3.4.1 Entwässerungssystem Straße

Die Straßenentwässerung erfolgt zum größten Teil als ungebündelte Ableitung der Oberflächenabflüsse über Bankette und Böschungen mit Fassung des Niederschlagswassers der B 4/75n in Straßenmulden. Das gesamte Regenwasser passiert hier die belebte Bodenzone und den Sickerkörper, aus dem es über Drainageleitungen gefasst und stark gedrosselt und verzögert an einen Vorfluter abgegeben wird. Diese Bereiche sind im Übersichtslageplan der Unterlage 13.4 grün bzw. blau dargestellt.

Bei einseitigem Quergefälle als Sägezahnprofil oder dort, wo das Regenwasser aufgrund von Lärmschutzwänden oder Brücken nicht direkt zu einer Mulde abfließen kann, wird das Regenwasser zunächst über Abläufe am betroffenen Fahrbahnrand und per Regenwasserkanal abgeleitet. Die entsprechenden Entwässerungsabschnitte EA 1, 8, 10 und 11 sind in der Unterlage 13.4 orange dargestellt.

In diesen Abschnitten erfolgt die Regenwasserableitung über Längsentwässerungen in Rohrleitungen aus Betonrohren DN 300 bis DN 600. Die Regenwasserkanäle entwässern, je örtlichen Verhältnissen, in ein Regenrückhaltebecken oder die bestehende Regenwasserkanalisation.

Ist bei extremen Niederschlägen das in den Mulden vorhandene Retentionspotential erschöpft, so erfolgt die Ableitung des nicht mehr rückzuhaltenden Regens durch Längstransport des Oberflächenwassers über die Mulden. Überschüssiges Niederschlagswassers aus der Verkehrsanlage wird dann am Muldenende über Überlaufschächte den Rigolen-Ablaufkanälen zugeführt und von hier in die vorhandenen Gewässer abgeschlagen. Überläufe in die Regenwasserkanalisation der HSE sind nicht vorgesehen.

Weitere Details zu den verschiedenen Entwässerungsanlagen sind in Kapitel 3.6 zu finden.

3.4.2 Entwässerungssystem Bahn

Die Entwässerung der Bahnanlage wird in Kapitel 3.6 beschrieben.

3.5 Beschreibung der Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt EA 1 von km 0+050 bis km 0+979

Der Entwässerungsabschnitt 1 umfasst den Knotenpunkt der Reichsstraße mit der Kornweide und das Trogbauwerk, in dem die geplante Reichsstraße die Kornweide unterquert. Der entsprechende Lageplan befindet sich in Unterlage 7, Blatt 1.

Die Entwässerungsanlagen in der Kornweide bleiben grundsätzlich unverändert.

Die Rampen zur Reichsstraße liegen an der Kornweide in Dammlage und entwässern offen in die Mulden 1, 2 und 4. Bei Extremregen laufen diese in die im Knotenpunkt gelegenen Freiflächen und nicht in das Trogbauwerk über. Von hier können sie über eine entsprechende Rigole der Südlichen Wilhelmsburger Wettern zugeführt werden. Einen direkten Notüberlauf in die Wilhelmsburger Wettern erhalten nur die Mulden 1 und 2.

Der Straßentrog selbst, mit einer Einzugsfläche von 1,70 ha, entwässert über Rohrleitungen zum Tiefpunkt des Troges. Das dortige Pumpwerk hebt das aus beiden Trogrampen zufließende Regenwasser bis zum 10jährigen Regen (368 l/s) in das nachgeschaltete Rückhaltebecken, von wo aus es gedrosselt in die Wilhelmsburger Wettern abgeführt wird.

Das Pumpwerk selbst hat ein nutzbares Saugraumvolumen von 50 m³. Dies ist größer als das nach ATV-DVWK-A 134 erforderliche Volumen von

$$V = 0,9 * 370 \text{ [l/s]} / 10 \text{ [Schaltzahlen pro Stunde]} = 33 \text{ m}^3$$

Durch das größere Volumen wird die Pumpenlaufzeit bei sehr geringem Zufluss von etwa 1,5 auf 2,5 Minuten verlängert.

Bei Extremregen oder Pumpwerksausfall bleibt Regenwasser im Trogbauwerk stehen. Das Trogbauwerk ist in diesen Fällen ab einem bestimmten Wasserspiegel im Pumpwerk automatisch für den Verkehr zu sperren.

Im nördlichen Teil dieses Entwässerungsabschnitts entwässert die westliche Fahrbahn über eine Länge von 164 m in die Mulde 5. Die Rigole unter Mulde 5 und der Notüberlauf dieser Mulde entwässern in die benachbarten Drainagegräben.

Entwässerungsabschnitte EA 2 (km 0+979 - km 1+338) und EA 3 (km 1+338 - km 1+584)

Die Entwässerungsabschnitte 2 und 3 (Unterlage 7, Blatt 1+2), mit einer Einzugsgebietsfläche von 1,12 ha, fließen den Mulden 6 bis 8 zu. Die Rigolen der Mulden 6 bis 8 und der Notüberlauf dieser Mulden entwässern ca. bei km 1+350 in den Kuckuckswettern. Hierbei entwässert der Entwässerungsabschnitt EA2 (Mulden 6 und 7) südlich, und der Entwässerungsabschnitt EA3 (Mulde 8 Ost und West) nördlich des Durchlasses für das Gewässer Kuckuckswettern.

Entwässerungsabschnitt EA 4 von km 1+584 bis km 1+933

Der Entwässerungsabschnitt 4 (Unterlage 7, Blatt 2), mit einer Einzugsgebietsfläche von 0,53 ha, fließt den Mulden 9 Ost und 9 West zu. Die Rigolen der Mulden 9 Ost/West und der Notüberlauf dieser Mulden entwässern über das IGS-Gelände.

Entwässerungsabschnitt EA 5 von km 1+933 bis km 1+975

Der Entwässerungsabschnitt 5 (Unterlage 7, Blatt 2+3) fließt den Mulden 10 bis 12 zu. Dem zugeordnet ist eine Einzugsgebietsfläche von 0,12 ha. Die Rigolen sowie der Notüberlauf entwässern bei Station 1+975 über das IGS-Gelände.

Entwässerungsabschnitte EA 6 (km 1+975 - km 2+740) bis EA 7 (km 2+740 - km 3+065)

Die Entwässerungsabschnitte 6 und 7 (Unterlage 7, Blatt 4), mit einer Einzugsgebietsfläche von 2,55 ha, fließen den Mulden 13-22 zu. Die Rigolen dieser Mulden sowie der Notüberlauf entwässern in den Neuenfelder Wettern. Das geschieht für den EA6 bei Station 2+511 und für den EA7 bei Station 2+852.

Entwässerungsabschnitt EA 8 von km 3+065 bis km 3+470

In diesem Knotenpunkt wird das gesamte, auf Straßen und dazwischen liegenden Böschungen anfallende Regenwasser über Straßeneinläufe der Kanalisation abgeleitet (Unterlage 7, Blatt 4). Dies betrifft eine Fläche von 2,24 ha. Im Norden schließt die Kanalisation des EA 10 an die Kanalisation des EA 08 an, so dass an der Einleitstelle ein Abfluss von 394 l/s anfällt.

Der für die Einleitung des Regenwassers vorgesehene vorhandene Kanal der Stadt im Kreuzungsbereich Rotenhäuser- / Rubbert- / Dratelnstraße muss im weiteren Planungsverlauf noch näher betrachtet werden. Dies betrifft sowohl die Leistungsfähigkeit des Bestandskanals als auch den Bedarf eines Leitstoffabscheiders vor Einleitung in diesen.

Entwässerungsabschnitte EA 9 (km 3+470 - km 3+835) und EA 10 (km 3+835 - km 4+160)

Die Entwässerungsabschnitte 9 und 10 (Unterlage 7, Blatt 4+5) fließen größtenteils den Mulden 23 bis 28 zu. Die Rigolen der Mulde 23 bis 28 und der Notüberlauf dieser Mulden entwässern über den vorhandenen, im südlichen Teil verlängerten, Graben am Böschungsfuß. Dieser leitet das Wasser in den Jaffe-Davids-Kanal und führt dabei über Privatgrundstücke. Die Stationen der Einleitstellen in den Graben liegen für den EA 9 bei 3+651 und für den EA 10 bei 3+835.

Im nördlichen Bereich wird die Westseite der B4/75n über Straßenabläufe dem Regenwasserkanal im Mittelstreifen zugeführt. Dies betrifft eine Fläche von 0,56 ha. Die hier anfallende Regenwassermenge von 66 l/s wird an die Entwässerung des EA 8 angeschlossen.

Entwässerungsabschnitte EA 11 von km 4+160 bis 4+600

Am südlichen Ende des Entwässerungsabschnitts befindet sich ein Brückenbauwerk über den Ernst-August Kanal und die Rubbertstraße (vgl. Unterlage 7, Blatt 5). Das hier anfallende Regenwasser wird am Brückenbauwerk entlang heruntergeführt und in die Mulden des Mulden-Rigolen-Systems entlang der Rubbertstraße geleitet.

Der nordwestliche Teil des Entwässerungsabschnitts 11 (Einzugsgebietsfläche: 0,41 ha, Abfluss: 77 l/s) wird über Straßenabläufe an die Entwässerung des Honartsdeicher Wegs angeschlossen. Diese quert das Trogbauwerk am Ausbauende und mündet in einen Leichtstoffabscheider. Von hier wird das Wasser in das Grabensystem am Böschungsfuß geleitet. Die Möglichkeit der Nutzung des bestehenden Leichtstoffabscheiders bezüglich Zustand und Größe ist im Rahmen der Ausführungsplanung zu prüfen.

Der südöstliche Teil, mit einer Einzugsfläche von 0,44 ha, fließt der Mulde 29 zu. Die Rigolen der Mulde 29 und der Notüberlauf dieser Mulden entwässern über den Graben am Böschungsfuß in den Ernst-August-Kanal.

Entwässerung der untergeordneten Straßen und Wege

Die Straßen Brackstraße, Neufelder Straße und Thielenstraße, welche die geplante B 4/75n kreuzen, werden baulich nicht verändert, so dass ihre Entwässerung bestehen bleibt.

Die Kreuzungspunkte mit den Straßen Kornweide und Rubbertstraße werden im Rahmen der Baumaßnahme angepasst. Zur Zeit entwässern diese beiden Straßen über Straßenabläufe in den Straßenseitengraben, so dass kein Regenwasserkanal erforderlich ist. Auch nach Neubau dieser Straßenteilabschnitte wird das Wasser über Straßenabläufe gefasst und nun über Mulden in ein modifiziertes Mulden-Rigolen-System (vgl. auch Kapitel 3.6) am Böschungsfuß geleitet.

Am Kreuzungspunkt Rotenhäuserstraße / Rubbertstraße / Dratelnstraße (vgl. Unterlage 7, Blatt 4) werden die Straßeneinläufe an den bestehenden Kanal angeschlossen.

3.6 Beschreibung der Entwässerungsanlagen

Sickerleitungen

Das auf den Gleisanlagen der Bahn anfallende Regenwasser wird über das Planum zu Teilsickerrohren (TSR) aus PE-HD mit Außendurchmessern von DN 150 bis DN 400 geleitet. Die TSR werden in einem 55-80 cm breiten Graben (abhängig vom TSR-Durchmesser) verlegt. Dieser ist mit Filterkies der Körnung 8/32 verfüllt und mit Geotextil ummantelt. Zur Aufnahme und Ableitung von ungebundenem Bodenwasser wird der Filterkies bis 5 cm unterhalb des TSR geführt. Aufgrund der Geländeverhältnisse muss die Längsneigung teilweise auf bis zu 1 ‰ festgelegt werden.

Zur Wartung und Kontrolle der Rohrleitung werden Reinigungsschächte aus Beton DN 1000 an allen Kreuzungs- und Endpunkten der Leitung sowie etwa alle 250 m angeordnet. Dazwischen werden etwa alle 60 m Kunststoffkontrollschächte DN 600 angeordnet.

Dammverbreiterung

Im Bereich des zweigleisigen Ausbaus der Strecke 1254 verläuft die Strecke auf einem etwa 4 m hohen Damm. Die Entwässerung des Planums erfolgt über die Dammschulter als flächenhafte Versickerung auf der Böschungsfäche. Für außerordentliche Regenereignisse wird zusätzlich ein Dammfußgraben angeordnet.

Modifiziertes Mulden-Rigolen-System

Grundsätzlich wird für die B 4/75n ein Muldenprofil mit einer Breite 2,00 m / Tiefe 0,40 m gewählt. In der Regel werden alle 50 m sattelförmige Überlaufschwelle angeordnet. Resultierend aus dem Längsgefälle wird der Abstand unter den Schwellen bei stärkerem Gefälle verringert und in den Berechnungen entsprechend berücksichtigt. Die Höhe der Überlaufschwelle beträgt 0,30 m.

Ist auf Grund der Platzverhältnisse eine Mulde mit 2 m Breite nicht ausführbar, wird eine 1 m breite Mulde an dieser Stelle vorgesehen. Ihre Tiefe beträgt 0,20 m und die Schwellenhöhe 0,10 m. Nach RAS-Ew beträgt die minimale Schwellenhöhe für Erdschwellen 0,20 m, so dass hier die Schwellen befestigt bzw. aus Betonborden hergestellt werden.

Das Längsgefälle der Mulde folgt der Neigung der Straßenplanung von $\geq 0,2 \%$ und resultiert aus den Zwängen der Straßenplanung. Da es sich in diesem Fall um Versickermulden handelt, ist eine Mindestneigung nicht gefordert.

Die bewachsene Bodenzone der Mulde wird mit 3 cm Rollrasen abgedeckt. In den Ein- und Auslaufbereichen werden die Sohlen und Böschungsbereiche der Entwässerungsmulden mit Betonsteinpflaster gegen Erosion geschützt.

Die Berechnung der Straßenmulden erfolgt über das Muldenvolumen. Es gelten folgende Eingangswerte:

Regenhäufigkeit	n	= 0,2
Spitzenabflussbeiwert Straße	ψ_{sSt}	= 0,95
Versickerrate unbefestigter Flächen	q_s	= 150 l/(s*ha)
Zuschlagsfaktor	f_z	= 1,0

Dabei ergibt sich bei Mulden mit einer Breite von 2 m für eine Regenhäufigkeit $n = 0,2$, dass das vorhandene Muldenvolumen für die anfallende Regenspende ausreichend dimensioniert ist und der komplette Niederschlag von den Mulden aufgenommen werden kann. Ist die Niederschlagsspende so hoch, dass sie von den Mulden nicht mehr aufgenommen werden kann, fließt das abzuleitende Regenwasser über Notüberläufe in die Vorfluter.

Um eine Ableitung des Wassers zu gewährleisten, werden unter den Mulden Vollsickerrohren (VSR) aus PE-HD mit einem Außendurchmesser von 300 mm (DN 300) geführt. Die VSR werden als Dränrohre in einem 70 cm breiten Graben verlegt, der mit Filtersand der Körnung 0 bis 2 mm aufgefüllt wird. Damit von den Mulden einsickerndes Wasser nicht unplanmäßig abgeführt wird, wird der Filtersand bis 30 cm unter der Rohrsohle eingebaut. Die Dränrohre führen demnach nur Wasser, wenn der Grundwasserspiegel durch das versickernde Wasser angehoben wird und eine Vernässung des Straßenplanums droht.

Zur Wartung und Kontrolle der Rohrleitung werden Betonkontrollschächte DN 1000 in einem Regelabstand von etwa 50 m eingebaut. Die Schächte werden mit Überhöhung in den Erdschwellen angeordnet. Die Abdeckungen enthalten Öffnungen, welche sowohl der Belüftung dienen als auch den Notüberlauf der Mulden ermöglichen.

Im Anhang befindet sich eine Ermittlung der einzelnen Abflüsse für den gesamten Neubau der Bundesstraße inkl. der Auf- und Abfahrten in Tabellenform. Mit Hilfe der Abflüsse sind für die einzelnen Abschnitte die Einleitmengen in die Gewässer ermittelt worden. Die Werte dienen als Grundlage für die Bemessung der nachgeschalteten Durchlässe und Gräben.

Mittelentwässerung / Straßenabläufe

In den Abschnitten km 0+183 bis 1+064 und 3+738 bis 4+582 wird durch die einseitige Querneigung (Sägezahn) der Fahrbahn eine Entwässerung entlang des Mittelstreifens erforderlich. Je nach geometrischen Gegebenheiten werden in verschiedenen Abständen im Mittelstreifen Kontrollschächte angeordnet.

Die Ermittlung des Abstandes der Straßenabläufe wird nach der RAS-Ew 2005 vorgenommen.

Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken wird als Trockenbecken ca. bei Station 0+630 angeordnet und dort flächenmäßig an den zur Verfügung stehenden Freiraum angepasst (vgl. Unterlage 7, Blatt 1) . Das RRB hat eine mittlere Tiefe von 0,60 m, das Absetzbecken eine mittlere Tiefe von 2,0 m.

Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens ist die DWA-A 117 maßgebend. Hierbei wird der Drosselabfluss des Beckens mit 5,1 l/s angesetzt und ein Regenereignis von 10 Jahren ($n = 0,1$) gewählt. Dies führt zu einem erforderlichen Beckenvolumen von 700 m³.

Das Rückhaltebecken erhält in der Sohle eine Abdeckung aus 10 cm Oberboden mit Nassrasenansaat. Das Becken wird im Nebenschluss gemäß RiStWag Bild 14c ausgebildet. Die Beckensohle erhält ein Gefälle von ca. 0,5 % in Richtung Beckenauslauf.

4. Einleitstellen und Einleitmengen

Entlang der geplanten B 4/75n ergeben sich die Einleitungen gemäß der folgenden Tabelle. Da aus den Sickerleitungen der Mulden i.d.R. kein Wasser abgeführt wird, wird deren Anschluss in der Tabelle mit TSL: 0 l/s angeführt. Gleiches gilt für den Notüberlauf NÜ, der i.d.R. ebenfalls kein Wasser abführt. Regenwasser, welches über Straßeneinläufe gefasst und anschließend der Regenwasserkanalisation zugeführt wird, wird in der folgenden Tabelle als SE gekennzeichnet.

Station Straße	Station Bahn Str. 1255	Herkunft	Entw.- abschnitt	Einleit- menge E in l/s	ΣE	Einleitstelle
0+150		TSL	EA1	0	0,0 l/s	Südl. Wilh. Wettern
0+130 (Achse 410)		NÜ + TSL	EA1	0	0,0 l/s	Südl. Wilh. Wettern
0+300		NÜ + TSL	EA1	0	0,0 l/s	Grabenverbreiterung
0+270 (Achse 412)		NÜ + TSL	EA1	0	0,0 l/s	Grabenverbreiterung
0+640 (RRB)		SE	EA1	367,6 (in RRB)	5,1 l/s	Südl. Wilh. Wettern
1+320		NÜ + TSL	EA2	0	40,0 l/s	Kuckuckswettern
	8,5+20	Bahn	[1]	40,0		
1+353		NÜ + TSL	EA3	0	0,0 l/s	Kuckuckswettern
1+584		NÜ + TSL	EA4	0	31,4 l/s	IGS Gelände
	8,7+85	Bahn	[2]	31,4		
1+975		NÜ + TSL	EA5	0	78,8 l/s	IGS Gelände
	9,1+75	Bahn	[3]	78,8		
2+511		NÜ + TSL	EA6	0	0,0 l/s	Neuenfelder Wettern
2+615	9,7+12	Bahn	[4]	42,0	42,0 l/s	Neuenfelder Wettern
2+852		NÜ + TSL	EA7	0	86,8 l/s	Neuenfelder Wettern
	10,+45	Bahn	[5]	86,8		
3+290		SE	EA8	394,0	394,0 l/s	Bestandskanal
3+651		NÜ + TSL	EA9	0	0 l/s	Graben
3+835		NÜ + TSL	EA10	0	0 l/s	Graben
4+534		NÜ + TSL	EA11	0	0 l/s	Graben
4+568		SE	EA11	77,0	77,0 l/s	Bestandskanal

An den Übergabestelle zum IGS-Gelände wurde eine zusätzliche Betrachtung der Ableitungen bei 30-jährlichem Regen gefordert. Auch hierfür sind die Mulden M9, M10 und M11 ausreichend dimensioniert. Lediglich bei Mulde M12 werden 2,0 l/s über die Notüberläufe direkt den Rigolen zugeführt und über das IGS-Gelände abgeleitet. Zusammen mit der Bahnentwässerung führt das zu den folgenden Abflüssen:

Station	Station Bahn Str. 1255	Herkunft	Entw.- abschnitt	Einleitmenge E in l/s	ΣE	Einleitstelle
1+584		NÜ + TSL	EA4	0	37,7 l/s	IGS Gelände
	8,7+85	Bahn	[2]	37,7		
1+975		NÜ + TSL	EA5	2,0	96,5 l/s	IGS Gelände
	9,1+75	Bahn	[3]	94,5		

5. Maßnahmen an bestehenden Gewässer

Südliche Wilhelmsburger Wettern

Das Trogbauwerk durchtrennt die südliche Wilhelmsburger Wettern (vgl. Unterlage 7, Blatt 1), wobei die Tiefenlage des Troges nicht für eine Trogüberquerung mit dem Wettern ausreicht. Die Wettern muss deshalb um den in Trogbereich entstehenden Knotenpunkt herumgeführt werden. Im Zusammenhang mit der Troglage nordwestlich des Knotenpunkts ist dabei eine Umflut in südöstlicher Lage um den Knotenpunkt herum vorgesehen. Die Grabenprofile entsprechen dabei mindestens den vorhandenen Profilen.

Der durch die Umlegung entstehende Altarm wird teilweise durch die Bundesstraße und deren Zufahrten überbaut. Der Teil, der sich innerhalb der Zufahrtsschleife befindet, wird dem Gelände angeglichen. Das hier anfallende Wasser versickert vor Ort.

Dränagegräben am nördlichen Trogportal

Der nördliche Straßentrog durchtrennt vorhandene Dränagegräben. Diese sind im Bereich von km 0+700 bis 1+000 beiderseits der Straßentrasse durch neue Gräben und einen Durchlass bei km 0+940 zu verbinden. (vgl. Unterlage 7, Blatt 1)

Dränagegräben am Ernst-August-Kanal

Die südliche Rampe zur geplanten Brücke über den Ernst-August-Kanal durchtrennt bestehende Dränagegräben etwa zwischen km 4+000 und km 4+160. Diese sind durch einen neuen Graben östlich der Rampe zu verbinden und über einen Durchlass unter der Rubbertstraße an den Ernst-August-Kanal anzubinden. (Unterlage 7, Blatt 5)

6. Durchlässe

Generell ist im Rahmen der Planfeststellung mit den entsprechenden Behörden abzustimmen, ob bei den unten dargestellten Durchlässe ein Kleintierdurchlass ermöglicht werden soll. Außerdem sind Abflussdaten zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit erforderlich.

Südliche Wilhelmsburger Wettern

Die am Knotenpunkt mit der Kornweide geplante Umflut des Südlichen Wilhelmsburger Wettern erhält mehrere Durchlässe zur Querung von Bahn- und Straßendämmen. Die lichte Weite beträgt hierbei mindestens 4,60 m und die lichte Höhe mindestens 2,85 m.

Kuckuckswettern

Der vorhandene Durchlass DN 1600 des Kuckuckswettern bei km 1+350 unter der Bahntrasse wird in DN 1600 (Bauwerk 6) verlängert.

Rubbertstraße

Der vorhandene Grabendurchlass DN 1000 westlich km 4+100 sowie der vorhandene Grabendurchlass DN 500 östlich km 4+160 werden baulich nicht verändert.

Dränagegräben am nördlichen Trogportal

Die in Kapitel 4 beschriebenen Dränagegräben am nördlichen Trogportal werden mit einem Durchlass DN 800 bei km 0+950 verbunden.

7. Anlagenverzeichnis

Anlagen **Titel**
Nr.

13.2 Zusammenstellung der Einleitungen in Gewässer

13.3 Berechnungsunterlagen

13.3-1 Muldenbemessung des modifizierten Mulden-Rigolen Systems

13.3-2 Bemessung der geschlossenen Entwässerung

13.3-3 Bemessung des Regenrückhaltebeckens

13.3-4 Muldenbemessung des modifizierten Mulden-Rigolen Systems für $n=0,033$

13.3-5 Bemessung der Flächenversicherung - Bahnanlagen -

8. Planverzeichnis

Anlagen **Titel** **Blatt**
Nr. **Nr.**

13.4 Übersichtslageplan Entwässerung

Übersichtslageplan Entwässerung Station 0+000 – 4+762 Blatt 1

7 Lagepläne

Lageplan Bau km 0+000 bis Bau-km 0+963 Blatt 1

Lageplan Bau km 0+963 bis Bau-km 2+000 Blatt 2

Lageplan Bau km 2+000 bis Bau-km 2+850 Blatt 3

Lageplan Bau km 2+850 bis Bau-km 3+729 Blatt 4

Lageplan Bau km 3+729 bis Bau-km 4+600 Blatt 5

8 Höhenpläne

Höhenplan Bau km 0+000 bis Bau-km 0+963 Blatt 1

Höhenplan Bau km 0+963 bis Bau-km 2+000 Blatt 2

Höhenplan Bau km 2+000 bis Bau-km 2+850 Blatt 3

Höhenplan Bau km 2+850 bis Bau-km 3+729 Blatt 4

Höhenplan Bau km 3+729 bis Bau-km 4+600 Blatt 5

13.5 Lageplan Regenwasserableitung über IGS-Gelände

Abschlag 1 – Station 1+351 Blatt 1

Abschlag 2 – Station 1+570 Blatt 2

Abschlag 3 – Station 1+983 Blatt 3

13.6 Längsschnitt Regenrückhaltebecken