

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines zum Entwässerungskonzept	2
2	Grundlagen für die Ermittlung der Einleitmengen und Bemessung der Regenrückhalte- und Versickeranlagen	2
2.1	Grundlagen hydraulische Dimensionierung	2
2.2	Spitzenabflussbeiwert Ψ_s	3
2.3	Regenspenden und Bemessungsregen	4
2.4	Drosselabfluss	7
2.5	Unterirdische Zufluss Q_u	7
2.6	Regenrückhalteinrichtungen	8
2.7	Retentionsbodenfilter	9
2.8	Mulden-Rigolen-Elemente.....	11
3	Entwässerung Bahnkörper.....	12
3.1	Allgemeines.....	12
3.2	Entwässerungsabschnitte	13
3.3	Übersicht der Einleitstellen.....	22
4	Entwässerung Straßen und Wirtschaftswege.....	24
4.1	Allgemeines.....	24
4.2	Entwässerungsabschnitte	24
4.3	Übersicht der Einleitstellen.....	31
4.4	Ersatzneubau RRB (BAB A 1).....	32
4.5	(Ersatz-) Neubau RBF (BAB A1, Rastplatz Hasselburger Mühle)	32
5	Entwässerung Bauwerke.....	34
6	Durchleitungsbauwerke.....	34
6.1	Durchlässe	34
6.2	Verrohrungen	35
7	Abkürzungen.....	36

1 Allgemeines zum Entwässerungskonzept

Mit dieser Unterlage und der Unterlage 7.9.11.2.1 der Planfeststellung werden alle erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Bewilligungen beantragt.

In das Gesamtentwässerungskonzept wurden alle Flächen einbezogen, die einen Oberflächenabfluss erzeugen:

- Bahnkörper einschließlich Böschungen
- Bahnsteige einschließlich Zuwegungen
- Stützwände
- Ingenieurbauwerke (EÜ, SÜ)
- Dachflächen von Gebäuden (ESTW)
- Straßen / Wege / sonstige befestigte Flächen.

Das anfallende Oberflächenwasser wird gefasst und den Vorflutern über Sammelleitungen und Gräben sowie Mulden-Rigolen-Elementen zugeführt. Als Vorfluter dienen:

- Fließgewässer (Kremper Au, Bentfelder Graben, Beschendorfer Graben, Johannisbek und mehrere Gräben ohne Namen)
- Gewässer-Verrohrungen in Rechtsträgerschaft des Wasser- und Bodenverbandes
- Grundwasser über Versickeranlagen
- kommunale Entwässerungsleitungen
- Entwässerungsanlagen der Autobahn

Das Wasser vom Bahnkörper und von Straßen / Wegen wird über gesonderte Entwässerungssysteme abgeführt. Dem Bahnkörper zugeordnet werden in der Regel Bahnsteige, Stützwände sowie Dächer von ESTW und Wetterschutzhäusern. Die Zuwegungen zu Bahnsteigen entwässern in Abhängigkeit von ihrer geodätischen Lage gemeinsam mit dem Bahnkörper oder den Straßen. Die Entwässerung der Überbauten von den EÜ und SÜ erfolgt mit den Straßen über gemeinsame Anlagen.

2 Grundlagen für die Ermittlung der Einleitmengen und Bemessung der Regenrückhalte- und Versickeranlagen

2.1 Grundlagen hydraulische Dimensionierung

Die Ermittlung der abzuführenden Wassermengen erfolgt anhand des Moduls 836.4601 der Richtlinie (Ril) 836 der DB AG (Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten) sowie der RAS-Ew. Die Berechnungswassermenge Q ergibt sich zu:

$$Q = Q_R + Q_Z + Q_U$$

mit: Q_R = Regenabfluss [l/s]

Q_Z = gesammelt zugeführte Wassermenge [l/s]

Q_U = unterirdischer Zufluss [l/s]

Der Regenabfluss Q_R wird wie folgt ermittelt:

$$Q_R = A_E * r_{T;n} * \Psi_S$$

mit: A_E = Einzugsgebiet [ha]

$r_{T;n}$ = Regenspende mit Regendauer T und Regenhäufigkeit n [l/s*ha]

Ψ_S = zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert [-]

2.2 Spitzenabflussbeiwert Ψ_S

Ein wichtiger Parameter für die hydraulische Dimensionierung von Entwässerungsanlagen und für die Ermittlung von Einleitmengen ist der Spitzenabflussbeiwert. Der Spitzenabflussbeiwert ist das Verhältnis aus der tatsächlich abfließenden Wassermenge zur gesamten Regenspende während der Dauer eines Regenereignisses. Mit dem Spitzenabflussbeiwert wird die Fläche des Einzugsgebietes multipliziert, woraus eine tatsächlich undurchlässige Fläche resultiert.

Die Ril 836.4601 definiert klare Vorgaben für den Spitzenabflussbeiwert:

Bild 6 Spitzenabflussbeiwerte ψ_s	
undurchlässig befestigte Flächen von Straßen, Wegen und Plätzen Feste Fahrbahnen nach Modul 836.41xx abgedichtete Flächen	$\psi_s = 0,9$
Schotteroberbau mit schwach durchlässigen Schutzschichten (KG 1)	$\psi_s = 0,4 - 0,6$
Schotteroberbau mit durchlässigen Schutzschichten (z.B. KG 2)	$\psi_s = 0,1 - 0,2$
Schotteroberbau ohne Schutzschichten	je nach Untergrunddurchlässigkeit sinnvoll wählbar
Bis 1:1,5 geneigte Böschung oder Hang Untergrund bindig oder felsig Untergrund nicht bindig	$\psi_s = 0,2 - 0,6$ $\psi_s = 0,1 - 0,3$
Steiler als 1: 1,5 geneigte Böschung Untergrund bindig oder felsig Untergrund nicht bindig	$\psi_s = 0,4 - 0,9$ $\psi_s = 0,3 - 0,7$

Folgende Spitzenabflussbeiwerte Ψ_S wurden für die Ermittlung der undurchlässigen Fläche A_u verwendet:

Planum / PSS / Tragschicht:	0,6
Böschungen:	0,3
Sohle Bahngraben:	1,0
Gräben Drainageleitungen:	1,0
Bahnsteige und Zuwegungen (Pflaster ohne Fugenverguss):	0,5

Dächer:	1,0
Asphaltbefestigungen:	0,9
Pflaster:	0,9

Planum / PSS / Tragschicht

Im gesamten PFA kommt der konventionelle Schotteroberbau zur Anwendung. Unterhalb des Schotters wird eine schwach wasserdurchlässige Tragschicht bzw. Planumschutzschicht aus mineralischen Material KG 1 hergestellt. Auf beiden Seiten der Gleise wird ein Betonkabeltrog angeordnet, welcher in wasserdurchlässigem bzw. versickerungsfähigem Material KG 2 eingebettet wird. Somit soll verhindert werden, dass das Oberflächenwasser bei normalen Niederschlägen über und in den Kabeltrog läuft. Dementsprechend versickert auch beim 10-jährigen Regenereignis immer ein Teil des Oberflächenwassers in diesen Teil der Tragschicht. Auch die schwach wasserdurchlässige Tragschicht unter dem Schotter nimmt einen Teil des Oberflächenwassers auf. Diese Verluste im Bereich der mineralischen Tragschicht werden durch einen entsprechend angepassten Spitzenabflussbeiwert von 0,6 in der hydraulischen Berechnung berücksichtigt. Gemäß Ril 836.4601 wäre auch ein reduzierter Spitzenabflussbeiwert von 0,4 möglich. Der Spitzenabflussbeiwert von 0,6 wurde gewählt, um die besonderen hydrologischen Verhältnisse (gesättigte Torfe, kaum Versickerung möglich) zu berücksichtigen.

Böschungen

Die Böschungen werden grundsätzlich mit einer 20cm dicken Oberbodenschicht ausgebildet, welche die oberflächennahe Versickerung von Regenwasser ermöglicht. Zusätzlich werden Böschungflächen mit einer Rasenansaat ausgebildet, wodurch sich die Fließgeschwindigkeit reduziert. Die Böschungsneigung beträgt 1:1,8. Aus diesen Gründen wurde der Wert 0,3 gewählt.

Sohle Bahngraben / Drainageleitungen

Für die Sohle des Bahngrabens wird davon ausgegangen, dass der Untergrund und der Oberboden bei einem längeren Regenereignis gesättigt sind und dass der Graben teilgefüllt ist. Dementsprechend fällt der Niederschlag auf die Wasseroberfläche. Gleiches gilt für Drainageleitungen. Durch die Drainwirkung wird das versickernde Wasser auf der Breite des Draingrabens vollständig in das Rohr geleitet.

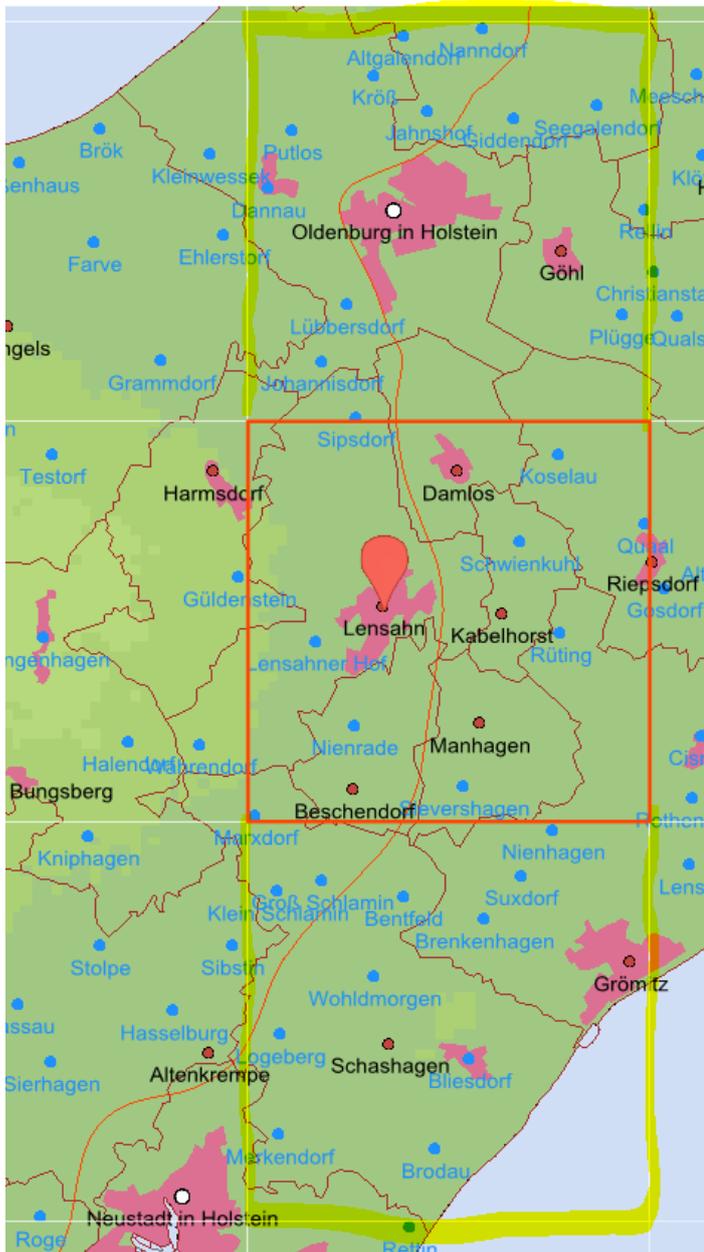
Asphaltbefestigungen / Pflaster

Der Spitzenabflussbeiwert von 0,9 für Asphaltbefestigungen bzw. Pflasterflächen wurde gem. Ril 836.4106 gewählt.

2.3 Regenspenden und Bemessungsregen

Die Niederschlagshöhen und -spenden wurden aus dem vom Deutschen Wetterdienst veröffentlichten Starkregenkatalog (KOSTRA-DWD 2010R, Version 3.2.2) im PFA 3 für die Rasterfelder der Ortslage Oldenburg i.H. (Spalte 42, Zeile 12), Beschendorf-Damlos (Spalte 42, Zeile 13) sowie Klein Schlamin-Groß Schlamin (Spalte 42, Zeile 14) ent-

nommen. Die Tabellen mit den konkreten Niederschlagswerten können der Unterlage 13.3 entnommen werden.



Spalte 42, Zeile 12

Spalte 42, Zeile 13

Spalte 42, Zeile 14

Spalte 42, Zeile 12 gilt für:

- Entwässerungsabschnitt 16 bis 20
- inkl. RRB 6, 7 und 8

Spalte 42, Zeile 13 gilt für:

- Entwässerungsabschnitt 4 bis 15
- inkl. RRB 3, 4 und 5

Spalte 42, Zeile 14 gilt für:

- Entwässerungsabschnitt 1 bis 3
- inkl. RRB 1 und 2

Für die Regenhäufigkeit n werden bei der Bahnentwässerung folgende Werte gem. Ril 836.4601 gewählt:

Bild 4 Regenhäufigkeiten n		
Art der Entwässerungsanlage	Regenhäufigkeit n [1/Jahr]	Eintrittshäufigkeit
Tiefenentwässerung unter Bahngräben	0,1/ 1,0 ^{*)}	1 mal in 10 Jahren/ 1 mal pro Jahr
Tiefenentwässerung unter Zwischenwegen, Mittenentwässerung	0,1/ 0,5 ^{*)}	1 mal in 10/2 Jahren
Bahngräben (Regelprofil) und offene Gerinne, verrohrte Bahngräben	0,1/1,0 ^{*)}	1 mal in 10 Jahren/1 mal pro Jahr
Durchlässe	0,05	1 mal in 20 Jahren
Entwässerung von Tiefpunkten	0,05/0,2 ^{*)}	1 mal in 20/5 Jahren
Trogstrecken je nach Bedeutung	0,1 – 0,05	1 mal in 10 Jahren bis 1 mal in 20 Jahren
Versickerungsanlagen (zentral;dezentral)	0,1;0,2	1 mal in 5 Jahren oder in 10 Jahren

*) Reduzierte Regenhäufigkeiten nur bei nachgewiesenen Randbedingungen (siehe unten) und nicht bei Strecken mit Fester Fahrbahn

Für die hydraulischen Berechnungen der Regenrückhaltebecken und aller anderen Entwässerungsanlagen der Bahn wurde der 10-jährige Bemessungsregen ($n=0,1$) gem. Ril 836.4601 angesetzt. Ausnahme bilden hierbei die Durchlässe und Verrohrungen unter dem Gleis. Diese sind gem. Ril 836.4601 für das 20-jährige Regenereignis ($n=0,05$) zu dimensionieren (siehe auch Pkt. 6). Die Dachentwässerung des ESTW-Modulgebäudes bei Groß-Schlamin wird über ein Mulden-Rigolen-Element entwässert. Die dezentrale Versickerungsanlage wird für ein 5-jähriges Regenereignis ($n=0,2$) bemessen.

Bei der Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen wird gem. RAS-Ew von folgenden Regenhäufigkeiten ausgegangen werden:

Entwässerung von Straßen über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen	$n=1$
Versickermulden	$n=1$
Straßentiefpunkte	$n=0,2$

Die Dauer des Bemessungsregens T entspricht der Fließzeit des abfließenden Wassers bis zum Berechnungspunkt. Bei Fließzeiten bis 15 Minuten wird in flachen Einzugsgebieten i.d.R. der 15-min-Regen zugrunde gelegt. Für die Bemessung der Regenrückhaltebecken ergibt sich die maßgebende Regendauerstufe D_m anhand der vorliegenden Drosselabflussspende $q_{dr,U}$:

D _m	q _{dr,0} [l/s ha]																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	40	50
<15 min																	X
15 min																X	X
20 min														X	X	X	X
30 min												X	X	X	X	X	X
45 min											X	X	X	X	X	X	
60 min									X	X	X	X	X	X	X	X	
90 min								X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2 h						X	X	X	X	X	X	X					
3 h				X	X	X	X	X	X	X	X						
4 h			X	X	X	X	X	X	X	X							
6 h		X	X	X	X	X	X	X									
9 h		X	X	X	X	X											
12 h	X	X	X	X	X												
18 h	X	X	X	X	X												
24 h	X	X	X	X													
48 h	X	X	X														
72 h	X	X															
>72 h	X																

2.4 Drosselabfluss

Der Drosselabfluss ergibt sich aus der vorhandenen Einzugsgebietsfläche multipliziert mit der vorgegebenen Drosselabflusspende.

Die Drosselabflusspende wurde in diversen Abstimmungen mit den zuständigen Behörden und Verbänden (Gewässer- und Landschaftsverband Wagrien-Fehmarn, UWB, Wasser- und Bodenverband Oldenburg und Neustädter Binnenwasser) pauschal auf 1,2 l/(s*ha) festgelegt. Diese spezifische Drosselabflusspende bezieht sich auf die tatsächliche Fläche des Einzugsgebietes ohne die Berücksichtigung von Spitzenabflussbeiwerten. Der pauschale Drosselabfluss wurde auch beim Abstimmungstermin zwischen den Vertretern der DB und den Behörden vom 09.03.17 in Eutin für den PFA 3 bestätigt. Der Drosselabfluss wurde bei der hydraulischen Dimensionierung der Regenrückhaltebecken und deren Speichervolumen berücksichtigt (siehe Unterlage 13.4). Durch den geringen spezifischen Drosselabfluss und die vergleichsweise kleinen Einzugsgebiete resultieren vergleichsweise geringe Drosselabflüsse in die anstehenden Gewässer.

Im Fall der Kombination aus Versickerung und Ableitung des Wassers durch Mulden-Rigolen-Elementen wird nach Rücksprache mit der UWB der Drosselabfluss, unabhängig von der vorgegebenen Drosselabflusspende, auf den gemäß DWA-A 111 vorgegebenen gedrosselten Mindestabfluss von $Q_{\min} = 10$ l/s erhöht.

Auf eine Drosselung kann verzichtet werden, wenn die Einleitmenge den Wert von 10 l/s nicht überschreitet.

2.5 Unterirdische Zufluss Q_U

Gemäß Baugrundgutachten (siehe Unterlage 20) ist in einigen Bereichen mit Schichtenwasser zu rechnen. Da keine hydrologische Untersuchung (Gutachten) für den PFA 3 vorliegt, werden für die hydraulische Berechnung die Richtwerte gem. Ril 836 verwendet. In Einschnitten mit vorzusehenden Böschungsbelastungsfiltern gemäß Baugrundgutachten wird ein Wert von 0,1 l/(s*m) für Schichtenwasser gewählt.

Um eine dauerhafte Tragfähigkeit des Erdbauwerkes zu gewährleisten, sollen Tiefenentwässerungen das gegebene Schichtenwasser aufnehmen.

Mit Aufnahme von Grundwasser ist im PFA 3 nicht zu rechnen.

2.6 Regenrückhalteanlagen

Grundsätzlich ist die Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers in natürliche Gewässer nur über Regenrückhalteanlagen und Drosseleinrichtungen vorgesehen. Ziel ist es, das gefasste Oberflächen- und Schichtenwasser verzögert, aber möglichst kontinuierlich, den Vorflutern zuzuführen und damit Überflutungen zu vermeiden.

Die Bemessung von Rückhalteanlagen wird mit dem Arbeitsblatt DWA-A 117 (Stand: Dezember 2013) geführt. Zur Ermittlung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens wird das einfache Verfahren mittels statistischer Niederschlagsdaten angewendet. Auf ein Nachweis der Leistungsfähigkeit des Regenrückhaltereaumes (RRR) mittels einer Niederschlag-Abfluss-Langzeit-Simulation für alle Anwendungsfälle kann durch das einfache Verfahren verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen für die Anwendung gegeben sind:

- das Einzugsgebiet $A_{E,k}$ hat eine Fläche von maximal 200 ha oder die Fließzeit bis zum RRR beträgt maximal 15 Minuten. Dies entspricht in der Regel einem Einzugsgebiet mit einer befestigten Fläche $A_{E,b}$ von maximal 60 ha bis 80 ha. Das Einzugsgebiet ist damit als klein zu bezeichnen.
- die gewählte bzw. zulässige Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens V des Regenrückhaltereaumes beträgt $n \geq 0,1/a$ bzw. $T_n \leq 10$ a.
- der Regenanteil der Drosselabflussspende ist $q_{Dr,R,u} \geq 2$ l/(s*ha).

Maßgebend für die Bemessung der Regenrückhaltebecken ist die „undurchlässige Fläche“, die sich aus der Multiplikation der Einzugsfläche mit dem Abflussbeiwert ergibt. Als Bemessungsgrundlage dient weiterhin die von der UWB vorgegebene Drosselabflussspende von 1,2 l/(s*ha) sowie die aus der Risikobetrachtung (Anlage im ländlichen Raum) vorgegebene Überschreitungshäufigkeit von $n= 0,1/a$.

Mit den Zuschlags- bzw. Abminderungsfaktoren wird eine Unter-/ Überbemessung der RRR im Zuge des einfachen Verfahrens im Vergleich zur Langzeitsimulation minimiert.

Da sich die Einzugsgebietsfläche nur auf den oberirdischen Abfluss beziehen und für den unterirdischen Abfluss nur Annahmen getroffen werden können, wird bei RRR, die zusätzlich noch Schichtenwasser aufnehmen, der jeweilige Anteil des Schichtenwassers mit auf das Volumen der RRR zugeschlagen.

Weitere Details zur hydraulischen Bemessung können der Unterlage 13.4 entnommen werden. Dafür werden die vom Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (iwth) mit dem Bemessungsprogramm ATV-A 138.xls zur Verfügung gestellten Formblätter für die Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 genutzt.

Alle Regenrückhaltebecken der Bahnentwässerung werden als Erdbecken ohne Dauerstau errichtet. Die 1:3 geneigten Böschungen sowie die Beckensohle erhalten eine Oberbodenandeckung und Rasenansaat. Am Zulauf wird ein Absetzschacht bzw. Schlammfang angeordnet.

Die Becken werden mit einer Zufahrt sowie einer Rampe für Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten versehen. Der Zutritt von Unbefugten wird durch eine Einzäunung verhindert.

Aufgrund des zu überwindenden Höhenunterschieds zwischen Beckensohle und Höhe der Vorflut sind bei den Becken RRB 2, 3, 4 und 7 Hebeanlagen notwendig. Die Hebeanlagen werden dafür gleich zur Drosselung anhand der Pumpenleistung genutzt. Die übrigen Becken können natürlich entwässern und erhalten zur Drosselung ein spezielles Drosselbauwerk mit Drosselblende.

Das Regenrückhaltebecken zur Ladestraße wird mit einer Böschungsneigung von 1:1,8 hergestellt. Die Böschungen sowie die Beckensohle erhalten eine Oberbodenandeckung und Rasenansaat. Am Zulauf wird ein Absetzbecken errichtet. Der Zugang ist von der Ladestraße aus möglich. Der Zutritt von Unbefugten wird durch eine Einzäunung verhindert. Das Becken kann natürlich entwässern und erhält zur Drosselung ein spezielles Drosselbauwerk mit Drosselblende.

Mit Aufnahme von Grundwasser ist im PFA 3 nicht zu rechnen.

2.7 Retentionsbodenfilter

RBF werden zur weitergehenden Behandlung von Mischwasserentlastungen sowie zur Regenwasserbehandlung im Trennsystem und für Straßenabflüsse eingesetzt.

Vor Einleitung von Niederschlagsabflüssen aus der Straßenentwässerung in ein Gewässer kann mit Hilfe von Retentionsbodenfiltern (RBF) eine weitestgehende Reinigung des Straßenabflusses erreicht werden. Neben Sedimentationsprozessen werden über die Filtration bei der Durchsickerung des Filtersubstrates auch Feinpartikel zurückgehalten sowie viele gelöste Stoffe durch Sorption im Filtersubstrat festgelegt. RBF stellen damit z. Zt. die beste technisch durchführbare Regenwasserbehandlungsanlage (RWBA) dar.

Aus Sicht der Gewässerreinigung ist eine Regenwasserbehandlung mittels RBF gegenüber reinen Sedimentationsanlagen, wie z. B. Regenklärbecken, aufgrund der hohen Wirksamkeit (Reinigungsleistung) und der Eigenschaft neben dem AFS63- Rückhalt aus Straßenabflüssen zusätzlich auch gelöste Stoffe zurückzuhalten von Vorteil.

Retentionsbodenfilter (RBF) sind vertikal durchströmte Filteranlagen, die gegen den Untergrund gedichtet sind. Über dem Filter befindet sich der Retentionsraum. Der Zufluss wird dort gespeichert, durchfließt die Filterschicht langsam vertikal und wird durch das Dränagesystem dem Ablaufbauwerk zugeleitet. Dort befindet sich eine Drosseleinrichtung, die den Abfluss der Anlage begrenzt.

Zurückgehaltenes Sediment und Vegetationsreste des Schilfs verbleiben als Sekundärfilterschicht dauerhaft auf der Filteroberfläche. So entsteht eine Sedimentauflage, welche einen bedeutenden Anteil der Reinigungsleistung im Filter übernimmt. Damit diese Funktion gewährleistet ist, müssen die Sedimente trockenfallen und unter aeroben Bedingungen mineralisiert und strukturiert werden. Dies wiederum erfordert zwingend einen Betrieb des Retentionsbodenfilterbeckens mit ausreichend langen Trockenphasen.

Die Bemessung von RBF erfolgt anhand des DWA-A 178 (2019). Sind keine spezifischen Behandlungsziele formuliert, kann die Bemessung eines RBF zur reinen Behandlung der Niederschlagsabflüsse von Verkehrsflächen stark vereinfacht entsprechend den folgenden Vorgaben erfolgen:

- spezifische Bodenfilteroberfläche $AF = 100 \text{ m}^2/\text{ha}$ angeschlossener befestigte Fläche ($A_{E,b,a}$)
- nutzbare Einstauhöhe im Retentionsraum $h_{RR} \geq 0,5 \text{ m}$

Zur Einhaltung der Filtergeschwindigkeit und damit auch der Vergleichmäßigung der Filterflächenbelastung erfolgt der Dränabfluss gedrosselt. Es ist sicherzustellen, dass bei Volleinstau des Retentionsraums die spezifische Drosselabflussspende auf $q_{Dr,RBF} = 0,05 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ begrenzt ist.

Aufgrund der am Standort an der Hasselburger Mühle zu erwartenden hohen Grundwasserstände und der notwendigen Beckenabdichtung des Filters ist dieser gegen Auftrieb zu sichern. Der RBF wird daher in Stahlbetonbauweise geplant.

Für den Rückhalt von mineralischen Grobpartikeln (vorwiegend Sand und Kies) ist dem RBF ein Geschiebeschacht vorzuschalten. Das erforderliche spezifische Sammelvolumen wird auf mindestens $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ $A_{E,b,a}$ festgelegt. Für den Rückhalt von Leichtflüssigkeit ist zusätzlich eine Tauchwand vorzusehen.

Zur Verbesserung der Vorflut während der Bauzeit, für die Schilfetablierungsphase im RBF (ca. 1 Jahr), ggf. für die Filtergeneration und als Notumlauf muss vom Geschiebeschacht bis zum Schacht unterhalb des RBF eine Umlaufleitung (Bypass) vorgesehen werden.

Seitens des Gewässerschutzes liegen neben den stofflichen auch hydraulische Anforderungen vor, so dass zusätzlich eine Regenrückhaltung vorgesehen werden muss. Die Bemessung des erforderlichen Retentionsvolumens erfolgt dabei äquivalent zur Bemessung des Retentionsraumes für Regenrückhalteanlagen. Da das erforderliche Retentionsvolumen nicht vollständig im RBF zur Verfügung gestellt werden kann, ist zusätzlich ein dem RBF ungedichtetes Regenrückhaltebecken (RRB) in Erdbauweise nachgeschaltet. Das RRB ist auf die vorhandene GOK aufgesetzt, um eine Dränage des anstehenden Schichtenwassers zu vermeiden. Die Entleerung des RRB erfolgt im Freigefälle. Ein Rückstau in den RBF ist zu vermeiden. Die geplante Böschungsneigung beträgt 1:2 bis 1:2,5. Zur Einhaltung des von der UWB vorgegebenen Drosselabflusses ist der Regenrückhalteanlage eine entsprechende Drosseleinrichtung nachgeschaltet.

Aufgrund des zwischen RBF und RRB zu überwindenden Höhenunterschieds sowie zur hydraulischen Entkoppelung der beiden Beckenanlagen erfolgt die Beschickung des RRB mit Hilfe einer dem RBF nachgeschalteten Pumpenanlage. Die Förderleistung entspricht dabei mindestens der erforderlichen Drosselleistung des RBF.

Zur Planung, Bau und Betrieb von RBF sei auf DWA (2005), DWA (2019) und MKULNV (2015) verwiesen.

2.8 Mulden-Rigolen-Elemente

Die Bodenverhältnisse mit einem kf-Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s lassen eine ausschließlich natürliche Versickerung größtenteils nicht zu. Daher muss das anfallende Wasser stets abgeleitet werden. Bei kleinen Einzugsgebieten sowie beengten Verhältnissen, die den Bau von Regenrückhaltebecken zur Drosselung nicht rechtfertigen, ist es möglich, das anfallende Oberflächenwasser über ein Mulden-Rigolen-System gedrosselt abzuleiten. Es bietet Speicherraum sowohl in der oberirdischen Mulde als auch in der unterirdischen Rigole. Diese sind über einen Überlauf direkt kurzgeschlossen.

Mulden-Rigolen-Systeme werden mit einfachen Verfahren in Anlehnung an A138 bzw. A117 vordimensioniert.

Zwischen Mulde und Rigole befindet sich eine Mutterbodenschicht, das sog. Muldenbett. Das in der Mulde zwischengespeicherte Wasser versickert relativ schnell durch diese ca. 30 cm mächtige Mutterbodenschicht in den unter der Mulde angeordneten, mit Kies gefüllten Bodenspeicher, die sog. Rigole. Dabei findet eine weitgehende Reinigung des Regenwassers statt.

Zwischen Muldenbett und Rigole ist zusätzlich eine etwa 5 cm mächtige Schutzschicht, bestehend aus Kiessand, angeordnet. Diese dient der Rigole bzw. dem Filtervlies als Schutz vor Beschädigung.

Darüber hinaus sind Mulde und Rigole durch einen Überlauf verbunden, der die Aufgabe hat, bei Überlastung der Mulde und noch vorhandener Speicherkapazität der Rigole Wasser aus der Mulde "auf kurzem Wege" direkt in die Rigole zu leiten. Hinzu kommt, dass der kritische Lastfall „Regen bei gefrorenem Boden“ durch den Überlauf technisch beherrscht werden kann, obwohl die Erfahrungen mit ausgeführten Anlagen gezeigt haben, dass eine ausreichende direkte Versickerung durch das Muldenbett auch bei gefrorenem Boden stattfindet.

Der Muldenüberlauf besteht in der Regel aus einem einfachen PE-HD-Rohr DN 250, das mit Kies gefüllt wird. Dieses Rohr wird senkrecht in eine Böschung der Mulde eingebracht, so dass sich die Rohroberkante ca. 5 cm unterhalb der Muldenoberkante befindet. Dadurch wird ein Überlaufen der Mulde in den angrenzenden Bereich verhindert. Die Rohrunterkante des Muldenüberlaufes sollte sich mindestens 10 cm unterhalb der Rigolenoberkante befinden.

Die Rigole besteht aus einem Kieskörper (Kies der Körnung 16/32), der zum Schutz vor Verschlammung mit einem Geotextil bzw. Filtervlies ummantelt wird. In der Rigole wird ein Vollsickerrohr DN 200 zur weiteren Speicherung und Ableitung des Wassers vorgesehen. Die Bewirtschaftung des Speicherraumes erfolgt über einen Drosselschacht aus PE-HD. Im Drosselschacht DN 600 befindet sich das Anstau- und Drosselorgan. Der Anstau erfolgt durch die Abflussreduzierung mittels fest eingestellter Lochblende.

Die Anstauhöhe entspricht der Rigolenoberkante und wird durch das Überlaufrohr im Schacht bestimmt. Der Schacht besteht einschließlich der Einbauten aus Kunststoff.

Der Drosselablauf wird an die vorhandene Vorflut angeschlossen.

Große oder lange Mulden sind insbesondere bei vorhandenem Geländegefälle durch Bodenschwellen zu unterbrechen, damit sich das Wasser in der Mulde nicht komplett am Tiefpunkt sammelt. Die Schwellen liegen quer zur Mulde und sind mindestens 0,2 m hoch. Ihr Abstand ist gefälleabhängig. Die Kronenbreite sollte mindestens 0,2 m betra-

gen. Durch diese kaskadenähnliche Ausführung wird eine Versickerung in Teilabschnitte gewährleistet.

3 Entwässerung Bahnkörper

3.1 Allgemeines

Der gesamte PFA 3 ist durch oberflächennah anstehende, gering versickerungsfähige Geschiebeböden gekennzeichnet. Zudem gibt es nur wenige Möglichkeiten zur Einleitung von Niederschlagswasser in die Vorfluter.

Im PFA 3 ist zur Herstellung der Tragschicht unter dem Gleisschotter ausschließlich eine Schicht aus schwach wasserdurchlässigem mineralischen Material (Korngemisch KG 1 gem. DB-Richtlinie 836) vorgesehen. Eine leistungsfähige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist hier nicht möglich. An den Planumskanten wird der geplante Kabeltrog in versickerungsfähigem Material (Korngemisch KG 2 gem. DB-Richtlinie 836) eingebettet. Das Planum hat von der Streckenachse aus eine Querneigung von 5% in Richtung der Planumskanten.

Im Bereich von Dammstrecken wird das Wasser über die Böschung dem anstehenden Gelände zugeführt. Im Fall das sich das Gelände zum Bahnkörper neigt, wird am Dammfuß ein Graben vorgesehen und das Oberflächenwasser einem Vorfluter zugeführt.

Dagegen ist in Einschnitten und geländegleichen Abschnitten gemäß Baugrundgutachten (siehe Unterlage 20) mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, das zu örtlich höheren Wasserständen führen kann. Das Wasser wird mittels zum Gleis parallel führenden Bahngräben mit einer Mindesttiefe von 0,4 m abgeleitet, damit die anstehenden Böden nicht durchfeuchten und aufweichen. Die Böschungsneigungen werden mit der Regelböschungsneigung von 1:1,8 geplant. Die Böschungsflächen und die Sohle des Bahngrabens werden mit einer Oberbodenandekung und Rasenansaat hergestellt.

Am Hp Lensahn sowie in tiefen Einschnitten mit anstehendem Schichtenwasser sind ergänzend zu den Bahnseitengräben Tiefenentwässerungen mit Teilsicker-/ Transportrohrleitungen geplant. Sickerleitungen, die in einen Filterkörper eingebettet sind, sammeln das Niederschlags- und Schichtenwasser durch Drainagewirkung. In längeren Einschnitten und Entwässerungsabschnitten wird dabei zusätzlich auch eine Huckepackleitung nach DB-Ril 836.4602 (Bild 12 in Ril) erforderlich.

Teilweise existieren in den Entwässerungsabschnitten keine geeigneten natürlichen Anschlussmöglichkeiten der Entwässerungssysteme an eine Vorflut, so dass Rückhaltemaßnahmen mit Pumpeinrichtungen (Hebeanlagen) notwendig sind.

Im Bereich von Einschnittsböschungen ist gemäß Baugrundgutachten (siehe Unterlage 20) mit Wasseraustritten infolge von sandigen Einschaltungen innerhalb der Geschiebeböden zu rechnen. Hier kann auch saisonbedingt verstärkt Schichtenwasser austreten. Diese Wasseraustritte werden dauerhaft mittels Sickerschichten mit Oberbodenandekung (Belastungsfilter) gefasst. Die vorgenannten Entwässerungsanlagen werden nach DB-Ril 836.4603 (Bild 6 in Ril) ausgebildet. Die Dränschicht und die Geokunststoffe sind auf das Material der Böschung entsprechend hydraulisch und mechanisch abzustim-

men. Die Dränschicht sollte eine Mindeststärke von 0,2 m aufweisen und ist hydraulisch wirksam mit den empfohlenen Tiefenentwässerungen zu verbinden.

Grundsätzlich ist die Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers nur über Regenrückhalteanlagen und gedrosselt vorgesehen. Ausnahme hierbei bilden sehr kleine Entwässerungsabschnitte, welche gemäß DWA-M 153 als Bagatellfall bewertet werden können. Die der hydraulischen Dimensionierung zugrunde gelegten Drosselabflüsse werden mit den zuständigen Behörden und Institutionen abgestimmt.

Vor dem Einleiten des Wassers in die Vorfluter wird über Schlammfänge/ Absetzschächte die eingetragene Sedimentation minimiert. Eine weitere Behandlung des Wassers erfolgt gemäß aktuellem Regelwerk nicht. Im Regelwerk DWA-M 153 werden keine Verkehrsflächen aus dem Bahnbetrieb behandelt.

Weitere Angaben und Details können der Unterlage 13 entnommen werden.

3.2 Entwässerungsabschnitte

In Abhängigkeit von Einleitmöglichkeiten, EÜ (Wasserscheiden) und der Topographie wurden die nachfolgenden Entwässerungsabschnitte festgelegt. Abschnitte, in denen das Wasser über die Böschung dem anstehenden Gelände zugeführt wird, so dass keine Entwässerungssysteme benötigt werden, sind hier nicht genannt und werden nicht weiter untersucht. Es betrifft nur die Abschnitte, bei denen neue Entwässerungssysteme hergestellt werden, für die ein hydraulischer Nachweis geführt wird.

Entwässerungsabschnitt 1

Der Abschnitt beginnt bei Bau-km 135,862 und endet am Bau-km 136,256 (bahnlinks) und Bau-km 136,310 (bahnrechts). Die neue Trasse trifft ab ca. Bau-km 136,200 auf die derzeitige eingleisige Strecke 1100 und der bestehende Bahnkörper wird für ein zweites Gleis verbreitert. Aufgrund des geneigten Geländes auf beiden Seiten zum neuen Bahnkörper hin, erfolgt die Entwässerung über am Dammfuß angeordnete Bahngräben, welche beiderseits des Bahndamms bei Bau-km 135,862 in einen Entwässerungsgraben (WBV 1.12) einleiten. Durch die neue Lage des Bahnkörpers wird der Durchlass bei Bahn-km 35,892 (Bau-km 135,859) im Zuge der Baumaßnahme verlängert. In die Vorflut wird auf beiden Seiten des Bahndamms mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht eine gedrosselte Einleitmenge von jeweils 10 l/s eingeleitet. Also insgesamt beläuft sich die Menge in die Vorflut WBV 1.12 auf 20 l/s.

Entwässerungsabschnitt 2

Am Zulauf zum Regenrückhaltebecken 1 am Bau-km 136,580 (bahnrechts) und am Bau-km 136,598 km (bahnlinks) beginnt dieser Abschnitt. Die Gleise verlaufen hier parallel zur Bestandsstrecke und ab ca. km Bau-km 136,900 verlassen sie die Bestandsstrecke und verlaufen nun auf der Neubaustrecke parallel unmittelbar entlang der BAB. Der Abschnitt endet kurz vor dem Zulauf zum Regenrückhaltebecken 2 am Bau-km 138,088 (bahnrechts) und am Bau-km 137,814 (bahnlinks).

Die Strecke verläuft hier geländegleich sowie in Einschnitten mit geringer Tiefe. Es werden überwiegend Gräben mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. In den Ein-

schnitten ist z.T. mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist. Das gesammelte Wasser wird zum RRB 1 geleitet.

Das RRB 1 bahnrechts wird unmittelbar an der Einleitstelle Bentfelder Graben errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über einen Vorflutgraben.

Entwässerungsabschnitt 3

Am Zulauf zum RRB 2 am Bau-km 138,000 (bahnlinks) beginnt dieser Abschnitt und endet am Bau-km 139,150 (bahnlinks) und Bau-km 139,365 (bahnrechts). Die Gleise verlaufen hier parallel unmittelbar entlang der BAB.

Die Strecke verläuft hier in einem Einschnitt. Es werden überwiegend Gräben mit darunterliegender Sickerleitung beiderseits hergestellt. Über Gleisunterquerungen am Bau-km 138,090 und Bau-km 138,440 wird das Wasser von bahnrechts nach bahnlinks zum Becken geführt. Aufgrund der Menge des Berechnungswassers wird bahnlinks eine Huckepackleitung notwendig. In den Einschnitten ist z.T. mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist. Das gesammelte Wasser wird zum Regenrückhaltebecken 2 geleitet.

Das RRB 2 bahnlinks wird unmittelbar an der Einleitstelle Bau-km 137,800 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung in den Vorflutgraben bis zum Beginn der Verrohrung (WBV Nr. 1.18) am DL DN 400 unter der Straße „Hauptstraße“. Die Verrohrung/ Graben mündet in die Kremper Au.

Entwässerungsabschnitt 4

Aufgrund der deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße wird ab Bau-km 140,680 bis Bau-km 141,020 bahnrechts ein gesonderter Bahngraben sowie parallel dazu ein gesonderter Straßengraben, die durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt sind, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden ab ca. Bau-km 140,823 bis ca. Bau-km 141,023 in Lage und Schachtdeckelhöhe auf neue Geländelinien angepasst. Die Rohrsohlen bleiben unverändert und zwischen Bau-km 140,700 bis Bau-km 140,823 wird eine neue Stichleitung hergestellt. Die Stichleitungen vom Acker werden zurückgebaut.

In die Vorflut wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht eine gedrosselte Einleitmenge von 10 l/s eingeleitet.

Entwässerungsabschnitt 5

Der Abschnitt befindet sich bahnrechts und beginnt bei Bau-km 141,280 und endet am Bau-km 141,617. Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage parallel unmittelbar entlang der BAB.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts zum Bahnkörper hin, wird hier ein Dammfußgraben mit Tiefpunkt bei Bau-km 141,400 vorgesehen. Das gesammelte Wasser wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht zur Vorflutverrohrung

WBV Nr. 1.23.10.3 (Neustädter Binnenwasser) an der Einleitstelle Bau-km 141,418 geleitet.

Entwässerungsabschnitt 6

Der Abschnitt beginnt bei Bau-km 141,600 (bahnlinks) und bei Bau-km 141,617 (bahnrechts) und endet im Bereich des neuen DL Bau-km 142,109 (Beschendorfer Graben, WBV.Nr. 1.23 (Neustädter Binnenwasser)) am Bau-km 141,617, der als Vorflut genutzt wird. Der Bahnkörper verläuft hier nahezu geländegleich parallel unmittelbar entlang der BAB.

Aufgrund des geneigten Geländes beiderseits zum Bahnkörper hin, werden Bahngräben vorgesehen. Am Tiefpunkt des Bahngrabens bahnlinks am Bau-km 141,886 wird eine Transportleitung zur Vorflut hergestellt. Das gesammelte Wasser wird bahnlinks sowie bahnrechts mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht in den Beschendorfer Graben eingeleitet.

Entwässerungsabschnitt 7

Am derzeitigen Wilddurchlass ca. am Bau-km 142,136 (bahnlinks) und am Bau-km 142,159 (bahnrechts) beginnt dieser Abschnitt und endet am Zulauf zum RRB 3 am Bau-km 143,555. Der Bahnkörper verläuft hier parallel unmittelbar entlang der BAB.

Die Strecke verläuft hier in einem Einschnitt. Es werden überwiegend Gräben mit darunterliegender Sickerleitung beiderseits hergestellt. Über Gleisunterquerungen am Bau-km 142,850 und Bau-km 143,555 wird das Wasser von bahnrechts nach bahnlinks zum Becken geführt. Aufgrund der Menge des Berechnungswassers wird ab Bau-km 142,850 bahnlinks eine Huckepackleitung notwendig. In den Einschnitten ist z.T. mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist. Das gesammelte Wasser wird zum RRB 3 geleitet.

Das RRB 3 bahnlinks wird an der Einleitstelle Bau-km 143,764 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über einen Vorflutgraben bis zur Vorflut WBV Nr. 1.67.24.2.4 (Oldenburg). Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisek.

Es ist der Abschnitt mit der größten Einzugsfläche im PFA 3. Deshalb ist das RRB 3, das Becken mit dem größten Rückstauvolumen.

Entwässerungsabschnitt 8

Aufgrund der deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße wird ab Bau-km 143,633 bis Bau-km 144,307 bahnrechts ein gesonderter Bahngraben sowie parallel dazu ab Bau-km 143,764 ein gesonderter Straßengraben, die durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt sind, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden im Abschnitt in Lage und Schachtdeckelhöhe auf neue Geländelinien angepasst. Die Rohrsohlen bleiben unverändert.

Die Gräben werden mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. Das gesammelte Wasser der Bahnentwässerung wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht zur Vorflut WBV Nr. 1.67.24.2.4 (Oldenburg) am DL DN 800 am Bau-km 143,934 geleitet. Dafür wird an der EÜ Manhagener Weg am Bau-km 143,974 eine Hebeanlage notwendig.

Das gesammelte Wasser der BAB-Entwässerung wird in das neue versetzte RRB BAB bahnlinks ungedrosselt eingeleitet. Dabei wird der Bahnkörper am Bau-km 144,240 unterquert.

Entwässerungsabschnitt 9

Der Abschnitt beginnt am Bau-km 144,485 (bahnrechts) und am Bau-km 144,492 (bahnlinks) und endet am Bau-km 145,709 (bahnrechts) und Bau-km 145,705 (bahnlinks). Der Bahnkörper verläuft hier parallel entlang der BAB sowie der Rampen der AS Lensahn. Im Abschnitt befinden sich die neue Außenbahnsteige des Hp Lensahn mit seinen Zuwegungen.

Die Strecke verläuft hier in einem Einschnitt. Es werden überwiegend Gräben mit darunterliegender Sickerleitung beiderseits hergestellt. Über Gleisunterquerungen am Bau-km 144,810, Bau-km 144,830, Bau-km 144,946 und Bau-km 144,972 wird das Wasser von bahnrechts nach bahnlinks zum RRB 4 geführt.

Die Bahnsteige des Hp Lensahn sowie dessen Zuwegungen über Treppen und Rampen werden über Kastenrinnen entwässert. Diese sind an der Sammelleitung der Gleisentwässerung angeschlossen. Die Bahnsteiggleise werden über eine mittig angeordnete Sickerleitung entwässert.

Im Einschnitt ist z.T. mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist.

Das gesammelte Wasser wird zum RRB 4 geleitet. Das RRB 4 wird bahnlinks unmittelbar an der Einleitstelle Bau-km 144,725 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung mit Übergabeschacht bis zur neu versetzten Vorflutverrohrung WBV Nr. 1.67.24.2.1 (Oldenburg). Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Entwässerungsabschnitt 10

Der Abschnitt beginnt am Bau-km 145,860 (bahnlinks) und am Bau-km 145,863 (bahnrechts) und endet am Zulauf zum RRB 5 am Bau-km 146,088. Der Bahnkörper verläuft hier parallel entlang der BAB.

Die Strecke verläuft hier in einem Einschnitt. Es werden Bahngräben mit darunterliegender Sickerleitung beiderseits hergestellt. Über die Gleisunterquerung am Bau-km 146,088 wird das Wasser von bahnrechts nach bahnlinks geführt.

Im Einschnitt ist mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist.

Das gesammelte Wasser wird zum RRB 5 geleitet. Das RRB 5 wird bahnlinks nahe der Einleitstelle Bau-km 146,270 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung, die die Straße „Sieversberg“ unterquert, zum bestehenden Übergabeschacht der Vorflutverrohrung WBV Nr. 1.67.20 (Oldenburg). Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Entwässerungsabschnitt 11

Aufgrund der deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße wird ca. ab EÜ Brunskruher Weg Bau-km 146,213 bis Bau-km 146,400 bahnrechts ein gesonderter Bahngraben sowie parallel dazu ein gesonderter Straßengraben, die durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt sind, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden in diesem Abschnitt in Lage und Schachtdeckelhöhe auf neue Geländelinien angepasst. Die Rohrsohlen bleiben unverändert.

Das sich in diesem Bereich eine Vorflut in Form einer Verrohrung WBV Nr. 1.67.20 (Oldenburg) befindet, soll diese zur Ableitung der Bahn-EW genutzt werden. Die bestehende Vorflut unterquert derzeit die BAB in einem DL DN 500 ca. am Bau-km 146,277 und verläuft anschließend über eine Verrohrung weiter Richtung Westen. Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Die neuen Bahngräben bahnrechts werden über einen Übergabeschacht am neuen DL DN 600 Bau-km 146,277 an die Vorflut angeschlossen. Das gesammelte Wasser der Bahnentwässerung wird, aufgrund der geringen Einzugsfläche und der daraus sich ergebenden geringen Einleitmenge, ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet.

Entwässerungsabschnitt 12

Der Abschnitt beginnt bei Bau-km 146,400 und endet am Bau-km 146,988 (bahnrechts). Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage parallel unmittelbar entlang der BAB.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts zum Bahnkörper hin, werden Bahngräben hier vorgesehen. Außerdem ist ab Bau-km 146,695 durch die deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße bahnrechts ein parallel zum Bahngraben gesonderter Straßengraben, der durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt ist, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden in diesem Abschnitt in der Lage nicht verändert. Nur die Schachtdeckelhöhen sind auf die neue Geländelinien anzupassen. Die Rohrsohlen bleiben unverändert. Die bestehenden Felddrainageleitungen im Bereich des neuen Bahnkörpers werden zurückgebaut. Der neue Straßengraben wird an den Bestands-DL DN 400 Bau-km 146,770 angeschlossen. Das Wasser der Straßenentwässerung unterquert die BAB und verläuft weiter verrohrt rechts der BAB.

Die Bahngräben werden über einen Übergabeschacht am neuen DL DN 800 am Bau-km 146,753 an der Verrohrung der Vorflut WBV Nr. 1.67.20.3 (Oldenburg) angeschlossen. Das gesammelte Wasser der Bahnentwässerung wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht in die Vorflut eingeleitet.

Entwässerungsabschnitt 13

Der Abschnitt beginnt im Anschluss an Abschnitt 12 Bau-km 146,988 und endet am Bau-km 147,895 (bahnrechts). Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage parallel unmittelbar entlang der BAB.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts sowie tlw. bahnlinks zum Bahnkörper hin, werden Bahngräben am Dammfuß vorgesehen. Außerdem ist ab Bau-km 147,093 bis Bau-km 147,500 durch die deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße bahnrechts ein parallel zum Bahngraben gesonderter Straßengraben, der durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt ist, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden in diesem Abschnitt in Lage und die Schachtdeckelhöhe auf die neue Geländelinien angepasst. Die Rohrsohlen werden angepasst. Der neue Straßengraben wird an die Straßenenwässerung der Straße „Grüner Hirsch“, wie im Bestand, angeschlossen. Für den Anschluss des nördlich der EÜ Grüner Hirsch liegenden Grabens wird eine neue Transportleitung zur Vorflut hergestellt.

Die Bahngräben werden z.T. mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. Das gesammelte Wasser der Bahnentwässerung wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht zum bahnlinken Vorflutgraben WBV Nr. 1.67.19 (Oldenburg) über die Querung am Bau-km 147,456 von bahnrechts nach bahnlinks geleitet. Dafür wird an der EÜ Grüner Hirsch am Bau-km 147,435 bahnrechts eine Hebeanlage notwendig sowie eine Gleisunterquerungen am Bau-km 147,787, wo das Wasser von bahnlinks nach bahnrechts zum Bahngraben geführt wird.

Das gesammelte Wasser der Straßenenwässerung BAB wird ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet. Bei der Straßenenwässerung gibt es kaum Veränderungen der Einleitmenge zum derzeitigen Bestand.

Entwässerungsabschnitt 14

Der Abschnitt beginnt im Anschluss an Abschnitt 13 am Bau-km 147,895 (bahnrechts) und am Bau-km 148,414 (bahnlinks) und endet am Bau-km 148,465 (bahnrechts) und Bau-km 148,523 (bahnlinks). Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage parallel unmittelbar entlang der BAB. Zum Ende des Abschnitts trifft er auf die eingleisige Bestandsstrecke 1100.

Bahnlinks wird ab Bau-km 148,289 aufgrund der Planumsneigung des neuen Ladegleis und der Nähe zum bahnlinken Streckengleis ein Bahngraben am Dammfuß vorgesehen. Außerdem ist ab Bau-km 147,927 bahnrechts durch die deutlichen Nähe des Bahndammkörpers zum Autobahndamm (Bereich von Dammüberschneidung) und der geforderten Trennung der Entwässerungssysteme Bahn/ Straße ein parallel zum Bahngraben

gesonderter Straßengraben, der durch eine mindestens 1 m breite Berme getrennt ist, notwendig.

Die bestehenden Schächte der BAB-Entwässerung werden in diesem Abschnitt in Lage und die Schachtdeckelhöhe auf die neue Geländelinien angepasst. Die Rohrsohlen bleiben unverändert.

Die Bahngräben werden z.T. mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. Über eine Gleisunterquerung am Bau-km 148,314 wird das Wasser von bahnlinks nach bahnrechts zur Vorflut geführt. Die Straße „Moosbruch“ wird bahnrechts im Bereich der EU unterquert.

Das gesammelte Wasser der Bahn-/ und Straßenentwässerung wird mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht in die Vorflutverrohrung WBV Nr. 1.67.18.3.1 (Oldenburg) über die Einleitstellen (Schächte) Bau-km 148,246 und Bau-km 148,314 (hier Unterquerung der BAB mit DL DN 400) geleitet. Bei der Straßenentwässerung gibt es kaum Veränderungen der Einleitmenge zum derzeitigen Bestand, daher wird ungedrosselt eingeleitet.

Entwässerungsabschnitt 15

Der Abschnitt beginnt im Anschluss an Abschnitt 14 am Bau-km 148,523 (bahnlinks) und Bau-Km 148,465 (bahnrechts) und endet am Bau-km 148,920 (bahnlinks) und Bau-km 148,785 (bahnrechts). Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage parallel unmittelbar entlang der BAB. Am Anfang liegt er im Bereich der eingleisigen Bestandsstrecke 1100, die sich nach ca. 150 m in Richtung Westen verschwenkt.

Bahnlinks wird aufgrund der Planumsneigung des neuen Ladegleis und der Nähe zum bahnlinken Streckengleis ein Bahngraben am Dammfuß sowie eine TE vorgesehen. Außerdem ist, aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts zum Bahnkörper hin, ein Dammfußgraben vorzusehen.

Die Bahngräben werden z.T. mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. Über eine Gleisunterquerung am Bau-km 148,692 wird das Wasser von bahnlinks nach bahnrechts geführt. Am Tiefpunkt des bahnrechten Grabens am Bau-km 148,750 wird das gesammelte Wasser mit vorgeschaltetem Mulden-Rigolen-Element inkl. Drosselschacht über eine Transportleitung in die Vorflut WBV Nr. 1.67.18 (Oldenburg), die hier als Verrohrung DN 1000 ausgebildet ist, über den bestehenden Schacht Bau-km 148,839 eingeleitet. Die Verrohrung unterquert hier den neuen Bahnkörper und das Wasser läuft weiter in den Bestandsgraben bahnlinks. Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Entwässerungsabschnitt 16

Der Abschnitt fängt mit Beginn des Bbf Oldenburgs im Bereich der Weichen 6 und 7 am Bau-km 148,956 (bahnrechts) und Bau-km 148,960 (bahnlinks) an und endet am Hochpunkt der TE am Bau-km 149,418 (bahnlinks) und am Hochpunkt des bahnrechten Bahngrabens am Bau-km 149,280. Der Bahnkörper verläuft hier größtenteils in Dammlage.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts zum Bahnkörper hin, werden Bahngräben am Dammfuß vorgesehen. Im Bereich des Bbf Oldenburg werden, aufgrund der Planungsneigungen, Tiefenentwässerungen zwischen den Gleisen (Mittlenentwässerung) vorgesehen. Zum Teil ist mit Aufnahme von Schichtenwasser zu rechnen.

Das gesammelte Wasser vom bahnrechten Graben sowie von der Mittlenentwässerung wird über der Gleisunterquerung am Bau-km 148,981 dem RRB 6 bahnlinks zugeführt.

Das RRB 6 wird bahnlinks nahe der Einleitstelle Bau-km 148,839 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung zum neuen Übergabeschacht der neu verlegten Vorflutverrohrung WBV Nr. 1.67.18 (Oldenburg), die hier als Verrohrung DN 1000 ausgebildet ist. Das Wasser läuft weiter in den Bestandsgraben bahnlinks. Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Entwässerungsabschnitt 17

Der Abschnitt umfasst den Bereich des bahnrechten Bahngrabens von Bau-km 149,280 bis Bau-km 149,410 sowie des bahnlinken Bahngrabens von Bau-km 149,470 bis Bau-km 149,522. Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage. Dieser trifft hier wieder auf die eingleisige Bestandsstrecke 1100.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnrechts sowie bahnlinks zum Bahnkörper hin, werden Bahngräben am Dammfuß vorgesehen.

Das gesammelte Wasser vom bahnrechten Graben wird über der Gleisunterquerung am Bau-km 149,410 der bahnlinken Vorflut WBV Nr. 1.67.18.1 (Oldenburg) ungedrosselt zugeführt, die bahnlinks der bestehenden Strecke 1100 in Form einer Verrohrung verläuft und derzeit auch als Vorflut für die ungedrosselte Bahnentwässerung genutzt wird. Der neue bahnlinke Bahngraben wird am Bau-km 149,470 an den bestehenden Bahngraben, der an die Vorflut WBV Nr. 1.67.18.1 angebunden ist, angeschlossen. Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisebek.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche und der daraus sich ergebenden geringen Einleitmenge, wird das gesammelte Wasser ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet. Ein Teil des derzeit entwässerten Bahnkörpers wird überbaut, so dass die derzeitigen Einleitmengen sich nicht signifikant erhöhen.

Entwässerungsabschnitt 18

Der Abschnitt beginnt mit Hochpunkt der Mittlenentwässerung des Bbf Oldenburgs am Bau-km 149,431 und endet am Hochpunkt des bahnlinken Bahngrabens am Bau-km 150,030. Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage im Bereich der eingleisigen Bestandsstrecke 1100, die hier mit bis zu drei weiteren Gleisen verbreitert wird.

Aufgrund des geneigten Geländes bahnlinks zum Bahnkörper hin, werden zwischen Bau-km 149,760 und Bau-km 150,030 Bahngräben am Dammfuß vorgesehen. Im Bereich des Bbf Oldenburg werden, aufgrund der Planungsneigungen, Tiefenentwässerungen zwischen den Gleisen (Mittlenentwässerung) geplant.

Das gesammelte Wasser von der Mittenentwässerung wird über der Gleisunterquerung am Bau-km 149,770 zusammen mit dem Wasser aus dem Bahngraben über eine Transportleitung dem RRB 7 bahnlinks zugeführt.

Das RRB 7 wird bahnlinks nahe der Einleitstelle Bau-km 149,692 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung zum neuen Übergabeschacht der neu verlegten Vorflutverrohrung WBV Nr. 1.67.18.1 (Oldenburg), die hier als Verrohrung DN 400 ausgebildet ist. Das Wasser läuft weiter in den Bestandsgraben bahnlinks. Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem der Johannisbek.

Entwässerungsabschnitt 19

Der Abschnitt beginnt im Anschluss an Abschnitt 18 am Bau-km 150,030 (bahnlinks) und Bau-km 150,055 (bahnrechts) und endet am Bau-km 150,246 (bahnlinks) und Bau-km 150,226 (bahnrechts). Der Bahnkörper verläuft hier in Dammlage und befindet sich im Bereich der eingleisigen Bestandsstrecke 1100, die hier für ein zweites Gleis verbreitert wird.

Im Dammbereich wird, aufgrund des beiderseits geneigten Geländes zum Bahnkörper hin, bahnlinks und bahnrechts Bahngräben am Dammfuß vorgesehen. Das gesammelte Wasser bahnlinks wird über eine Gleisunterquerung am Bau-km 150,192 nach bahnrechts in den Bahngraben geführt.

Das Wasser wird zum Anschlusspunkt an die bestehenden TE am Bau-km 150,146 weitergeleitet. Aufgrund der Anschlusshöhen wird bahnlinks am Bau-km 150,192 eine Hebeanlage notwendig. Das gesammelte Wasser wird über die Bestandsleitungen zur Vorflut WBV Nr. 1.67.18.1 geleitet.

Aufgrund der geringen Einzugsfläche und der daraus sich ergebenden geringen Einleitmenge, wird das gesammelte Wasser ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet. Ein Teil des derzeit entwässerten Bahnkörpers wird überbaut, so dass die derzeitigen Einleitmengen sich nicht signifikant erhöhen.

Entwässerungsabschnitt 20

Der Abschnitt beginnt im Anschluss an Abschnitt 19 am Bau-km 150,226 (bahnrechts) und am Bau-km 150,246 (bahnlinks) und endet am Bau-km 150,691 (bahnlinks) und Bau-km 150,735 (bahnrechts). Der Bahnkörper verläuft in einen Einschnitt. Der neue Bahnkörper befindet sich im Bereich der eingleisigen Bestandsstrecke 1100, die hier für ein zweites Gleis verbreitert wird.

Im Einschnitt werden die Bahngräben mit darunterliegender Sickerleitung hergestellt. Aufgrund der Nähe des Bahnkörpers an der bahnrechts befindlichen Straße „Sebenter Weg“, an der im Zuge der Maßnahme keine Änderungen vorgenommen werden sollen, ist ab Bau-km 150,500 ein verrohrter Bahngraben gemäß Ril 836.4602 (Bild 4 in Ril), erforderlich.

Im Einschnitt ist mit Schichtenwasser zu rechnen, so dass die Böschung mit einem Belastungsfilter zu schützen ist.

Das gesammelte Wasser wird zum RRB 8 geleitet. Dafür ist am Bau-km 150,691 eine Gleisunterquerung vom bahnlinken Graben nach bahnrechts notwendig. Ab Bau-km 150,735 wird das Wasser über eine Transportleitung zum Becken geführt.

Das RRB 8 wird bahnrechts nahe der Einleitstelle Bau-km 150,845 errichtet. Die Zuführung des Wassers erfolgt gedrosselt über eine Transportleitung, zum bestehenden Übergabeschacht der Vorflut der jetzigen Bahn-/ Straßenentwässerung. Das Wasser läuft weiter über den DL DN 500 (Unterquerung BAB) zum Hoheliethgraben WBV Nr. 1.48 (Oldenburg). Die Vorflut gehört zum Vorflutsystem des Oldenburger Grabens.

Entwässerungsabschnitt 21

Der auf der Ladestraße anfallende Niederschlag zwischen Bau-km 148,211 und Bau-km 148,932 (bahnlinks) muss vor der Einleitung in das Gewässer 1.67.18 aufgrund der Belastung durch Lkw-Stellplätze besonders behandelt werden. Das Wasser wird hierfür am Fahrbahnrand über Straßenabläufe gefasst und in einer Sammelleitung DN 300 bis DN 500 bis zum vorgeschalteten Absetzbecken des Rückhaltebeckens der Ladestraße geführt.

Entwässerungsabschnitt 22 (PFA 4) - nur zur Information

Aufgrund der Topologie und des beginnenden Bahndammes ab Bau-km 150,691 (bahnlinks) und Bau-km 150,735 (bahnrechts) im PFA 3 werden Bahngräben bahnlinks sowie bahnrechts am Dammfuß hergestellt, die weiter bis zum Bauanfang PFA 4 bei Bau-km 150,755 verlaufen und weiter bis zur SÜ BAB A1 bei Bau-km 150,926 ausgebildet werden. Aufgrund der konzeptionellen Zurordnung zum PFA 4 bezüglich der Entwässerung, wird dieser Abschnitt hier nicht weiter behandelt und weitere Details sowie Einleitmengen sind dem EW-Abschnitt 1 des PFA 4 zu entnehmen.

Eine signifikante Erhöhung der Einleitmenge findet hier nicht statt, da sich die zukünftige Einzugsfläche mit dem Bau des RRB 8 nicht bedeutend vergrößert (trotz des zweigleisigen Planums).

3.3 Übersicht der Einleitstellen

Einleitstelle	Unterl. Nr.	Einleitmenge l/s	Einzugsfläche	Vorfluter (WBV Nr.)	Koordinaten System: DB REF
1a	13.046	10,00	Bahnkörper bahnlinks	Graben (1.12)	x = 4424270.67 y = 6002511.22
1b	13.046	10,00	Bahnkörper bahnrechts	Graben (1.12)	x = 4424281.79 y = 6002491.06
2	13.047	3,17	Bahnkörper	Bentfelder Graben (1.14)	x = 4424859.08 y = 6002832.90
3	13.049	4,10	Bahnkörper	Graben, weiter zur Verrohrung (1.18)	x = 4425784.25 y = 6003909.81
4	13.052	20,00	Bahnkörper	Verrohrung (1.23.10.5)	x = 4427672.80 y = 6006067.51
5	13.053	10,00	Bahnkörper	Verrohrung (1.23.10.3)	x = 4427883.49 y = 6006625.40

6a	13.055	12,90	Bahnkörper bahnlinks	Beschendorfer Gra- ben (1.23)	x = 4427999.19 y = 6007285.76
6b	13.055	13,20	Bahnkörper bahnrechts	Beschendorfer Gra- ben (1.23)	x = 4428018.98 y = 6007299.58
7	13.057	5,04	Bahnkörper	Graben (1.67.24.2.4)	x = 4428194.78 y = 6008956.79
8	13.057	20,00	Bahnkörper	Graben (1.67.24.2.4)	x = 4428314.73 y = 6009104.65
9	13.058	3,18	Bahnkörper, Bahnsteige, Rampen	Verrohrung (1.67.24.2.1)	x = 4428361.65 y = 6009893.68
10	13.060	0,75	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.20)	x = 4428220.81 y = 6011395.40
11	13.060	18,10	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.20)	x = 4428291.10 y = 6011425.74
12	13.060	20,00	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.20.3)	x = 4428131.57 y = 6011874.87
13	13.061	20,00	Bahnkörper	Graben (1.67.19)	x = 4427854.38 y = 6012521.26
14a	13.062	10,00	Bahnkörper Str 1100 bahnlinks, Bahnkörper Ladegleis	Verrohrung (1.67.18.3.1)	x = 4427629.87 y = 6013351.32
14b	13.062	20,00	Bahnkörper Str 1100 bahnrechts	Verrohrung (1.67.18.3.1)	x = 4427656.08 y = 6013356.02
15	13.063	10,00	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.18)	x = 4427590.03 y = 6013876.59
16	13.063	1,55	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.18)	x = 4427531.42 y = 6013867.32
17	13.063	7,74	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.18.1)	x = 4427472.16 y = 6014460.16
18	13.064	1,62	Bahnkörper	Verrohrung (1.67.18.1)	x = 4427435.28 y = 6014727.82
19	13.064	38,10	Bahnkörper, Wirtschafts- weg (wie im Bestand)	Verrohrung (1.67.18.1)	x = 4427529.48 y = 6014854.05
20	13.066	1,32	Bahnkörper	BAB TE, weiter zum Hoheliethgraben (1.48)	x = 4427605.85 y = 6015875.42
21	13.063	0,82	Ladestraße	Graben (1.67.18)	x = 4424471.59 y = 6001808.86

4 Entwässerung Straßen und Wirtschaftswege

4.1 Allgemeines

Der Ersatzneubau von Straßen und Wegen erfordert die Anpassung der Straßenentwässerungsanlagen. Die Planung sieht vor, die Eingriffe in den Wasserhaushalt möglichst gering zu halten. Das anfallende Regenwasser wird demnach in die jeweils bereits genutzte Vorflut abgeleitet. Das geschieht über die Herstellung von Mulden, Gräben oder Rohrleitungen, die sich in das vorhandene Entwässerungssystem integrieren.

Da es sich bei den Straßenbaumaßnahmen lediglich um den Ersatzneubau in ähnlicher Lage handelt, bleibt die Flächenversiegelung vergleichbar, sodass nicht mit einer Verschlechterung der hydrologischen Bedingungen zu rechnen ist.

Vorhandene Straßenentwässerungsanlagen werden, sofern möglich, weiterhin genutzt. Die Entwässerung von Wirtschaftswegen erfolgt über Mulden-Rigolen-Systeme, die auch bei dem vorherrschenden, schwach versickerungsfähigen Geschiebemergel eine ortsnahe Versickerung sicherstellen.

Die Planumsentwässerung erfolgt in Einschnittbereichen über Seitengräben oder Sickerleitungen, in Dammlagen erfolgt die Planumsentwässerung über die Dammböschung.

Durch die Passage durch den in den Mulden eingebauten Oberboden erfährt das Regenwasser eine ausreichende Behandlung vor der Einleitung in den Grundwasserkörper bzw. vor der Sammlung in den Sickerleitungen und der anschließenden Ableitung in Sammelkanälen.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen erfolgte gem. dem Arbeitsblatt DWA-A-138, die zugehörigen Regendaten wurden aus dem vom Deutschen Wetterdienst veröffentlichten Starkregenkatalog für die Ortslagen Schashagen und Lensahn entnommen. Die Tabellen mit den konkreten Niederschlagswerten sind in der Unterlage 13.3 enthalten. Der maßgebende Regen ist das 15-minütige einjährige Regenereignis.

Sofern das Regenwasser nicht in ein bestehendes Rohrleitungssystem eingeleitet wird, erfolgt eine Bewertung nach Merkblatt DWA-M 153. Bei Ableitung des Regenwassers in ein vorhandenes Rohrleitungssystem oder in eine bestehende Vorflut erfolgt eine hydraulische Berechnung nach Ril 836.4601 ff. (Oktober 2008) und Ras-Ew 2005 bzw. mit einer Gegenüberstellung des vorhandenen und geplanten Abflusses.

4.2 Entwässerungsabschnitte

Entwässerungsabschnitt SB 01

Der Entwässerungsabschnitt SB 01 beginnt bei Bau-km 136,344 und endet am Bau-km 136,688 und beinhaltet den östlichen Teil des Wirtschaftsweges Stegelbusch.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und die Dammböschung in seitlich verlaufende Mulden und versickert dort vollständig über ein Mulden-Rigolen-System, welches aus 1,0 m - 2,0 m breiten Mulden und darunter liegenden Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,0 x 0,6 m besteht.

Entwässerungsabschnitt SB 02

Der Entwässerungsabschnitt SB 02 beginnt bei Bau-km 136,641 und endet am Bau-km 136,714 und beinhaltet den westlichen Teil des Wirtschaftsweges Stegelbusch.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und ggf. die Dammböschung in seitlich verlaufende Mulden und versickert dort vollständig über ein Mulden-Rigolen-System, welches aus 1,0 m breiten Mulden und darunter liegenden Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,0 x 0,6 m besteht.

Entwässerungsabschnitt SB 03

Der Entwässerungsabschnitt SB 03 beginnt bei Bau-km 136,121 und endet am Bau-km 136,452 und beinhaltet den parallel zum Ausfädelstreifen liegenden Wirtschaftsweg.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett in die seitlich verlaufende Mulde und versickert dort vollständig über ein Mulden-Rigolen-System, welches aus 1,0 m breiten Mulden und darunter liegenden Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,0 x 0,2 m besteht.

Entwässerungsabschnitt SB 04

Der Entwässerungsabschnitt SB 04 beginnt bei Bau-km 136,004 und endet am Bau-km 136,404 und beinhaltet den Ausfädelstreifen zur Rastanlage Hasselburger Mühle.

Das Regenwasser fließt über den einseitig geneigten Fahrstreifen über das Bankett in den seitlich zu versetzenden Seitengraben und wird über eine Rohrleitung DN 500 in den vorhandenen Seitengraben eingeleitet.

Durch die Herstellung des zusätzlichen Fahrstreifens ergibt sich ein Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 18,8 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 05

Der Entwässerungsabschnitt SB 05 beginnt bei Bau-km 137,817 und endet am Bau-km 138,373 und beinhaltet den südlichen Teil der K 59 im Bereich des Einschnitts, die K 46 selbst sowie den südlichen Teil des einmündenden Wirtschaftsweges.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett in die seitlich verlaufenden Mulden und wird über Muldeneinläufe (K 46 und Wirtschaftsweg) und Sickerleitungen DN 150 (K 59) in die umzuverlegenden Rohrleitungen DN 250 eingeleitet. Die Sickerleitungen übernehmen auch die Funktion der Planumsentwässerung. Im Einschnitt im Bereich der Einmündung der K 46 in die K 59 verläuft ein Seitengraben entlang der K 59, der das Oberflächenwasser sammelt und über einen Durchlass in die Sammelleitung ableitet.

Letztendlich wird das Wasser bei der Einleitstelle 137,940 durch den neu zu bauenden Durchlass analog dem Bestand in das Entwässerungssystem der BAB A 1 eingeleitet.

Durch die geänderte Linienführung ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 2,7 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 06

Der Entwässerungsabschnitt SB 06 beginnt bei Bau-km 138,380 und endet am Bau-km 138,541 und beinhaltet den südlichen Teil der K 59 im Bereich der Dammlage sowie den nördlichen Teil des Wirtschaftsweges.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett in die seitlich verlaufenden Mulden bzw. Gräben im Bereich des Einschnitts des Wirtschaftsweges. Unter den Mulden bzw. dem Graben werden Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,0 x 0,7 m angeordnet, um eine Versickerung des Regenwassers zu gewährleisten. Über Rohrleitungen wird analog dem Bestand ein neuer Notüberlauf in das Entwässerungssystem der BAB A 1 hergestellt.

Entwässerungsabschnitt SB 07

Der Entwässerungsabschnitt SB 07 beginnt bei Bau-km 138,245 und endet am Bau-km 138,659 und beinhaltet die Hauptstraße.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett in die seitlich verlaufenden Seitengräben. Unter den Gräben werden Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,3 x 0,6 m angeordnet, um eine Versickerung des Regenwassers zu gewährleisten. Am Tiefpunkt des Grabensystems wird über Rohrleitungen gemäß dem Bestand ein neuer Notüberlauf in das Gewässer mit der Nummer 1.21.5 hergestellt.

Entwässerungsabschnitt SB 08

Der Entwässerungsabschnitt SB 08 beginnt bei Bau-km 138,546 und endet am Bau-km 138,738 und beinhaltet den nördlichen Teil der K 59.

Zwischen der Fahrbahn und dem straßenbegleitenden Geh- und Radweg wird eine Mulde angeordnet, in der nach einer Oberbodenpassage das Regenwasser in Sickerleitungen gefasst wird und in einem Sammelkanal gemäß dem Bestand an der Einleitstelle Bau-km 138,731 in das Gewässer mit der Nummer 1.21.6 eingeleitet wird.

Durch die geänderte Linienführung ergibt sich für diese Einleitstelle eine Minderversiegelung gegenüber dem Bestand, wodurch sich der Abfluss um 13,4 l/s vermindert.

Entwässerungsabschnitt SB 09

Der Entwässerungsabschnitt SB 09 beginnt bei Bau-km 140,140 und endet am Bau-km 140,175 und beinhaltet die Anpassung des Bentfelder Weges im Bereich des Bauwerks EÜ Bentfelder Weg.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Straße über das Bankett in die straßenbegleitenden Seitengräben. Vor den Widerlagern wird das Wasser über Mulden-einläufe gesammelt und über Rohrleitungen bei Bau-km 140,172 in das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 eingeleitet.

Durch die Herstellung der Notgehwege ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 2,0 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 10

Der Entwässerungsabschnitt SB 10 beginnt bei Bau-km 141,135 und endet am Bau-km 141,256 und beinhaltet die Anpassung des Sievershagener Weges im Bereich des Bauwerks EÜ Sievershagener Weg sowie den einmündenden Wirtschaftsweg im Bereich des Einschnitts.

Das Regenwasser fließt entlang des einseitig geneigten Sievershagener Weges über das Bankett in die straßenbegleitenden Seitengräben. Der Wirtschaftsweg wird mit einem Dachgefälle hergestellt. Das Planum entwässert in den westlich verlaufenden Seitengräben. Unter der Einmündung verläuft eine Verrohrung, sodass das Wasser gesammelt in Richtung der Eisenbahnüberführung weitergeleitet wird. Vor den Widerlagern wird das Wasser über Muldeneinläufe gesammelt und über Rohrleitungen bei der Einleitstelle Bau-km 141,999 in das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 eingeleitet.

Durch die Herstellung der Notgehwege und der etwas veränderten Linienführung ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 3,1 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 11

Der Entwässerungsabschnitt SB 11 beginnt bei Bau-km 141,256 und endet am Bau-km 141,611 und beinhaltet den in den Sievershagener Weg einmündenden Wirtschaftsweg in Dammlage.

Das Regenwasser fließt von der mit Dachgefälle versehenen Straße über das Bankett und die Dammböschung in die seitlich verlaufenden Mulden und versickert dort vollständig über ein Mulden-Rigolen-System, welches aus 1,0 m breiten Mulden und darunter liegenden Kiesrigolen mit den Abmessungen 0,4 x 0,2 m besteht.

Entwässerungsabschnitt SB 12

Der Entwässerungsabschnitt SB 12 beginnt bei Bau-km 142,119 und endet am Bau-km 142,774 und beinhaltet den in die Kirschenallee einmündenden Wirtschaftsweg.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und die Dammböschung in die seitlich verlaufende Mulde und versickert dort vollständig über ein Mulden-Rigolen-System, welches aus 1,5 m breiten Mulden und darunter liegenden Kiesrigolen mit den Abmessungen 0,7 x 0,3 m besteht.

Entwässerungsabschnitt SB 13

Der Entwässerungsabschnitt SB 13 beginnt bei Bau-km 142,771 und endet am Bau-km 143,562 und beinhaltet die Entwässerung der Kirschenallee in das Entwässerungssystem der BAB A 1.

Durch die SÜ Kirschenallee können die vorhandenen Rohrleitungen nicht mehr auf direktem Wege in das Leitungssystem der BAB A 1 angeschlossen werden. Das Wasser wird stattdessen entlang der Bahnstrecke auf einer Länge von etwa 795 m in einer Rohrleitung geführt, bis es die Höhenverhältnisse ermöglichen, die Gleise mit einer Rohrleitung zu queren und gemäß dem Bestand bei der Einleitstelle Bau-km 143,562 in das Entwässerungssystem der BAB A 1 einzuleiten.

Durch die Herstellung befestigter Kappen im Widerlagerbereich des neuen Bauwerks im Zuge der Kirschenallee ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 1,41 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 14

Der Entwässerungsabschnitt SB 14 beginnt bei Bau-km 143,976 und endet am Bau-km 143,987 und beinhaltet die Anpassung des Manhagener Weges im Bereich des Bauwerks EÜ Manhagener Weg.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Straße über das Bankett in die Seitenbereiche. Im Bauwerksbereich der EÜ sowie zwischen den Bauwerken wird das Wasser mittels Borden gefasst und über einen Straßenablauf und Rohrleitungen bei der Einleitstelle Bau-km 143,982 in das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 eingeleitet.

Durch die Herstellung der Notgehwege und der etwas veränderten Linienführung ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 0,2 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 15

Der Entwässerungsabschnitt SB 15 beginnt bei Bau-km 144,980 und endet am Bau-km 144,991 und beinhaltet den westlichen Teil der L 58 Bäderstraße.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett in die Mulde zwischen Fahrbahn und Geh- und Radweg und wird nach einer Bodenpassage über Sickerleitungen DN 150 in die Sammelleitungen DN 250 abgeleitet. Die Sammelleitung wird im weiteren Verlauf am Böschungsfuß an der Rampe zum Bahnsteig entlang geführt und bei der Einleitstelle Bau-km 144,961 in das umzuverlegende Gewässer mit der Nummer 1.67.24.2.1 eingeleitet. Durch die Herstellung des Geh- und Radweges und des Banketts gemäß den aktuell gültigen Richtlinien ergibt sich eine geringfügige Mehrversiegelung und damit ein Mehrabfluss von ca. 0,4 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 16

Der Entwässerungsabschnitt SB 16 beginnt bei Bau-km 144,426 und endet am Bau-km 145,428 und beinhaltet die Rampen der Anschlussstelle Lensahn.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett und die Dammböschung in die straßenbegleitenden Mulde, die teilweise angepasst werden müssen, und wird von dort in die teilweise umzuverlegenden Sammelleitungen DN 500 der BAB A 1 abgeleitet. Die Sammelleitung müssen über eine Strecke von ca. 600 m Länge dem neuen Straßenverlauf angepasst werden und schließen bei der Einleitstelle Bau-km 144,360 an das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 an.

Durch die Umgestaltung der Anschlussstelle ergibt sich eine Mehrversiegelung und damit ein Mehrabfluss von ca. 19,0 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 17

Der Entwässerungsabschnitt SB 17 beginnt bei Bau-km 145,012 und endet am Bau-km 145,512 und beinhaltet den in die L 58 einmündenden Verbindungsweg Rosenhof.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und die Dammböschung in die östlich verlaufenden Seitengraben. Darunter liegende Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,2 x 0,4 m ermöglichen eine vollständige Versickerung.

Aufgrund der Herstellung der EÜ Bäderstraße (L 58) und damit einhergehende Stützwände wird der vorhandene Durchlass als Notüberlauf mit Anschluss an das Gewässer mit der Nummer 1.67.24.2.1 ersetzt.

Entwässerungsabschnitt SB 18

Der Entwässerungsabschnitt SB 18 befindet sich bei Bau-km 146,199 und beinhaltet die Anpassung des Brunskruger Weges im Bereich des Bauwerks EÜ Brunskruger Weg.

Die südlich entlang des Weges verlaufende Mulde wird durch die Eisenbahnführung eingekürzt. Das Niederschlagswasser wird in einem Muldenablauf gefasst und in einen neu zu bauenden Sammelkanal DN 300 innerhalb der Fahrbahn abgeleitet. Im Bereich des Bauwerks wird das Regenwasser über Straßenabläufe gefasst und ebenfalls in den Sammelkanal abgeleitet. Die Einleitung in das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 erfolgt bei Bau-km 146,197.

Durch die Herstellung der Notgehwege ergibt sich ein Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 0,3 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 19

Der Entwässerungsabschnitt SB 19 beginnt bei Bau-km 147,303 und endet am Bau-km 147,366 und beinhaltet den südlichen Teil des Wirtschaftsweges Grüner Hirsch.

Das Regenwasser fließt entlang der einseitig geneigten Fahrbahn über das Bankett in die seitlich verlaufenden Seitengraben. Unter den Gräben werden Kiesrigolen mit den Abmessungen 0,6 x 0,3 m angeordnet, um eine Versickerung des Regenwassers zu gewährleisten.

Entwässerungsabschnitt SB 20

Der Entwässerungsabschnitt SB 20 befindet beginnt bei Bau-km 147,366 und endet bei Bau-km 147,433 und beinhaltet den nördlichen Teil des Wirtschaftsweges Grüner Hirsch im Bereich des Bauwerks EÜ Grüner Hirsch.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett in die Seitengraben. Im Bereich zwischen der Einmündung und der EÜ verläuft am Außenbogen zudem eine Mulde, um das auf die Einschnittsböschung fallende Wasser zu fassen. Der Graben und die Mulde werden durch die Eisenbahnführung unterbrochen. Das Niederschlagswasser wird jeweils in einem Muldenablauf gefasst und in einen neu zu bauenden Sammelkanal DN 300 innerhalb der Fahrbahn abgeleitet. Im Bereich des Bauwerks wird das Regenwasser über Straßenabläufe gefasst und ebenfalls in den Sammelkanal abgeleitet. Die Einleitung in das vorhandene Entwässerungssystem der BAB A 1 erfolgt bei Bau-km 147,433.

Durch die Herstellung der Notgehwege und die geänderte Linienführung ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 1,4 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 21

Der Entwässerungsabschnitt SB 21 beginnt bei Bau-km 147,787 und endet am Bau-km 148,181 und beinhaltet den in die K 39 einmündenden bahnparallelen Wirtschaftsweges.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und die Dammböschung in den westlich verlaufenden Seitengraben. Darunter liegende Kiesrigolen mit den Abmessungen 1,0 x 0,4 m ermöglichen eine vollständige Versickerung.

Am Tiefpunkt der Straße wird an den vorhandenen Graben mit der Gewässernummer 1.67.1.1 angeschlossen, der als Notüberlauf fungieren kann.

Entwässerungsabschnitt SB 22

Der Entwässerungsabschnitt SB 22 beginnt bei Bau-km 148,169 und endet am Bau-km 148,201 und beinhaltet den westlichen Teil der K 39.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße über das Bankett und die Dammböschung in die südlich verlaufende Mulde mit Anschluss an die vorhandene Mulde. Über vorhandene und neu zu errichtende Verrohrungen wird bei Bau-km 148,179 in das Gewässer mit der Nummer 1.67.1.1 eingeleitet werden.

Durch den Rückbau des Bahnübergangs können Flächen entsiegelt werden, wodurch sich ein Minderabfluss von ca. 1,2 l/s ergibt.

Entwässerungsabschnitt SB 23

Der Entwässerungsabschnitt SB 23 beginnt bei Bau-km 148,201 und endet am Bau-km 148,212 und beinhaltet den östlichen Teil der K 39 im Bereich der EÜ Moosbruch.

Das Regenwasser fließt von der einseitig geneigten Straße an der Bordrinne entlang und wird bei Bau-km 148,207 über einen Straßenablauf in das Entwässerungssystem der BAB A 1 eingeleitet.

Durch die Herstellung der Notgehwege ergibt sich ein geringfügiger Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 0,5 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 24

Der Entwässerungsabschnitt SB 24 beginnt bei Bau-km 135,710 und endet am Bau-km 135,912 und beinhaltet den Einfädelseifen zur Rastanlage Hasselburger Mühle.

Das Regenwasser fließt über den einseitig geneigten Fahrstreifen über das Bankett in den seitlich zu versetzenden Seitengraben, der beidseitig mit dem vorhandenen Seitengraben verbunden wird.

Durch die Herstellung des zusätzlichen Fahrstreifens ergibt sich ein Mehrabfluss gegenüber dem Bestand von ca. 15,1 l/s.

Entwässerungsabschnitt SB 25

Der Entwässerungsabschnitt SB 25 beginnt bei Bau-km 135,906 und endet am Bau-km 136,039 und beinhaltet die Rastanlage Hasselburger Mühle.

Das Wasser wird über Straßenabläufe entlang des Bordes gesammelt. Es werden zwei Sammelleitungen DN 300 hergestellt, die das Wasser aufnehmen. Vor der Einleitung bei der Einleitstelle Bau-km 135,852 in das Gewässer 1.13 wird das Wasser gesammelt, in einem Retentionsbodenfilter mit vorgeschalteten Geschiebeschacht (mit Tauchwand) behandelt und anschließend über ein zwischengeschaltetes Hebewerk in ein Regenrückhaltebecken geleitet.

Der Drosselabfluss aus der Regenwasserbehandlungsanlage beträgt 0,5 l/s.

Die Ablaufkonzentration des RBFs für den Parameter Benzo[g,h,i]perylen beträgt 0,0022 µg/l (ifs, 2018) und liegt damit weit unterhalb des maximal zulässigen Wertes der UQN gem. OGeWV von 0,0082 µg/l. Eine Überschreitung der UQN kann somit ausgeschlossen werden.

4.3 Übersicht der Einleitstellen

Einleitstelle	Unterl. Nr.	Mehr-/Minder-Einleitmenge l/s	Einzugsfläche	Vorfluter	Koordinaten
SB 1	13.049	2,7	K 59/ K 46	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4425852.23 y = 6003846.83
SB 2	13.050	-13,4	K 59	WBV-Gewässer Nr. 1.21.6	x = 4426279.15 y = 6004521.27
SB 3	13.052	2,0	Bentfelder Weg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4427358.14 y = 6005495.52
SB 4	13.053	3,1	Sievershagener Weg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4427819.31 y = 6006415.85
SB 5	13.056	1,4	Kirschenallee	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4428257.33 y = 6008737.12
SB 6	13.057	0,2	Manhagener Weg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4428322.09 y = 6009152.01
SB 7	13.057	19,0	AS Lensahn	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4428386.87 y = 6009525.44
SB 8	13.058	0,4	L 58 Bäderstraße	WBV-Gewässer Nr. 1.67.24.2.1	x = 4428391.12 y = 6010129.35
SB 9	13.060	0,3	Brunskruger Weg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4428315.24 y = 6011348.79
SB 10	13.061	1,4	Grüner Hirsch	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4427890.09 y = 6012509.87
SB 11	13.062	-1,2	K 39 Moosbruch	WBV-Gewässer Nr. 1.67.18.3.1	x = 4427630.22 y = 6013212.84
SB 12	13.062	0,5	K 39 Moosbruch	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4427679.13 y = 6013251.69

SB 13	13.547	12,4	Einfädelstreifen RA Hasselburg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4424471.59 y = 6001808.86
SB 14	13.547	0,5	RA Hasselburg	WBV-Gewässer Nr. 1.13	x = 4424516.73 y = 6002051.25
SB 15	13.547	18,80	Ausfädelstreifen RA Hasselburg	vorh. BAB A1 - Entwässerungssystem	x = 4424683.79 y = 6002317.12

4.4 Ersatzneubau RRB (BAB A 1)

An Bau-km 144,245 bis Bau-km 144,290 der Strecke 1100 befindet sich zwischen BAB und Manhagener Weg aktuell ein Regenrückhaltebecken der Autobahntwässerung, welches durch den neuen Bahnkörper, der hier in Dammlage verläuft, gequert wird.

Das Bestandsbecken bei BAB-km 100,775 ist ein eingezäuntes Regenrückhaltebecken mit Dauerstau ohne Absetzbecken und ohne Umfahrung. Seine Randbereiche sind bewachsen. Es hat eine Größe von ca. 1400 m² Wasserfläche. Eine Zuwegung ist nicht vorhanden. Der Zulauf erfolgt über Rohrleitungen aus der BAB-Entwässerung an der südöstlichen Beckenecke, der Auslauf über einen Auslaufschacht mit Rechen an der südwestlichen Beckenecke. Die Ableitung erfolgt in einen Graben, der zum Gewässer Nr. 1.67.24.2.1.1 des WBV „Oldenburg“ führt.

Das Einzugsgebiet, dessen Oberflächenwasser dem RRB zugeführt wird, erstreckt sich von ca. BAB-km 97,7 (Brücke über den Sievershagener Weg) bis BAB-km 102,25 (nördliches Ende Schrott- und Autorecyclinghof in Lensahn).

Aufgrund des Entfalls des Bestandsbeckens ist Ersatz in anderer Lage unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Technik neu herzustellen.

Das ca. 6200 m³ große Regenrückhaltebecken liegt zukünftig bei Bau-km 144,3 unmittelbar westlich des bisherigen Standortes. Vorgeschaltet wird ein Absetzbecken mit Tauchwand angeordnet. Ein Rückhaltevolumen für Leichtflüssigkeiten von 30 m³ wurde sichergestellt. Der Zulauf liegt ca. 1 m unter der Geländeoberfläche. Das Absetzbecken wird in Pflasterbefestigung mit einer Böschungsneigung von 1:2 ausgeführt. Über eine Überlaufschwelle fließt das Wasser dem Regenrückhaltebecken zu. Dieses ist als Erdbecken ohne Dauerstau geplant, die 1:3 geneigten Böschungen sowie die Beckensohle erhalten eine Oberbodenandeckung und Rasenansaat. Der Auslauf erfolgt über ein Auslaufbauwerk mit Hebeanlage gedrosselt (auf 21,7 l/s) weiterhin in den Zuleitungsgraben zum Gewässer Nr. 1.67.24.2.1.1 des WBV. Am Auslaufbauwerk wird zudem ein höherliegender Zulauf angeordnet, der als Notüberlauf dient.

Das Becken erhält einen 3 m breiten Umfahrungsweg in ungebundener Bauweise sowie eine Umzäunung mit Toren. Es werden Zuwegungen, die an den Manhagener Weg anschließen, hergestellt.

4.5 (Ersatz-) Neubau RBF (BAB A1, Rastplatz Hasselburger Mühle)

Die bestehende Rastanlage „Hasselburger Mühle“ wird durch die geplante Bahntrasse geschnitten und aus diesem Grund 1.400 m in Richtung Süden verlegt. Im Zuge der Verlegung ist auch die Erneuerung der Entwässerungstechnik der Rastanlage notwendig.

Der Entwässerungsabschnitt SB 25, welcher der RWBA zugeleitet wird, beginnt bei Bau-km 135,906, endet am Bau-km 136,039 und beinhaltet die Rastanlage Hasselburger Mühle.

Der geplanten Regenwasserbehandlungsanlage (RWBA) wird der Niederschlagsabfluss von der insgesamt 0,44 ha großen befestigten Fläche des geplanten Rastplatzes „Hasselburger Mühle“ über Rohrleitungen zugeleitet. Der Auslauf erfolgt über einen Drosselschacht in das WBV-Gewässer Nr. 1.13.

Die RWBA „Hasselburger Mühle“ setzt sich aus einem Retentionsbodenfilter (RBF) zur Reinigung, sowie aus einem nachgeschaltetem Regenrückhaltebecken (RRB) zur Drosselung der Straßenabwässer zusammen.

Für den Rückhalt von mineralischen Grobpartikeln ist der RWBA zudem ein Geschiebeschacht vorgeschaltet. Für den Rückhalt von Leichtflüssigkeit ist zusätzlich eine Tauchwand vorgesehen.

Zur Reinigung der Straßenabwässer besitzt der RBF eine 44 m² große und 0,8 m mächtige Filterschicht. Aufgrund der am Standort an der Hasselburger Mühle zu erwartenden hohen Grundwasserstände und der notwendigen Beckenabdichtung des Filters ist dieser gegen Auftrieb zu sichern. Der RBF wird daher in Stahlbetonbauweise geplant. Im Regelbetrieb passiert das zugeleitete Niederschlagsabwasser bis zu einer Höhe von 0,9 m über Filteroberkante (FOK) den Filter. Zur Überbrückung der Höhendifferenz zwischen RBF und RRB ist dem RBF ein Hebewerk nachgeschaltet. Das Hebewerk fördert dabei den Filterablauf von 2,2 l/s auf das Niveau des RRB. Ab einer Höhe von 0,9 m über FOK setzt der Filterüberlauf in das RRB ein. Der Filterüberlauf wird nicht gepumpt.

Das nachgeschaltete RRB wird als ungedichtetes Erdbecken ohne Dauerstau ausgeführt. Die geplante Böschungsneigung beträgt 1:2 bis 1:2,5. Die Böschungen sowie die Beckensohle erhalten eine Oberbodenandeckung und Rasenansaat. Die Entleerung des RRB erfolgt im Freigefälle. Zur Einhaltung des von der UWB vorgegebenen Drosselabflusses (0,5 l/s) ist der Regenrückhalteanlage eine entsprechende Drosseleinrichtung nachgeschaltet. Im RRB ist zudem ein in Höhe des Stauziels angeordneter Überlauf in Form eines Überlaufschachtes integriert, welcher als Notüberlauf dient.

Zur Verbesserung der Vorflut während der Bauzeit, für die Schilfetablierungsphase im RBF (ca. 1 Jahr), ggf. für die Filtergeneration und als Notumlauf ist eine Umlaufleitung (Bypass) vorgesehen. Der Bypass ist im Regelbetrieb abgesperrt, sodass das gesamte Niederschlagswasser auf den RBF geleitet wird.

Die RWBA erhält im Bereich des RBF für Spülfahrzeuge geeignete Aufstellflächen aus Rasengittersteinen. Als Zuwegung zum Drosselschacht ist ein 1,5 m breiter Weg in ungebundener Bauweise vorgesehen. Um die gesamte Anlage ist eine Umzäunung mit einem 3,5 m breiten Tor vorgesehen. Die Zuwegung wird über die Rastanlage hergestellt.

5 Entwässerung Bauwerke

Eisenbahnüberführungen

Das anfallende Wasser aus der Gleisanlage (im Bereich des Überbaus) wird über das Gefälle der Rahmendecke zu den Rahmenwänden geführt, hinter den Rahmenwänden gefasst und mittels Sickersteinen und Grundrohren in die Vorflut abgeleitet. Die Angaben zur den Einleitmengen, den Einleitstellen und die Benennungen der Vorflut sind in der nachfolgenden Tabellen enthalten.

Mit dem Bau der Eisenbahnüberführungen wird faktisch ein Dach über die darunter befindlichen Verkehrsflächen gebaut. Die Niederschlagsmengen, die auf der EÜ anfallen und in die Straßenentwässerung abgeleitet werden, entfallen somit auf dem Straßenkörper. In Summe erhöht sich die anfallende Niederschlagsmenge kaum. Mit der Ableitung des Niederschlags über die Sickersteine und Grundrohre hinter den Rahmenwänden der Eisenbahnüberführungen findet hingegen eine Abflussverzögerung statt.

Straßenüberführungen

Die Entwässerung der Straßenüberführungen erfolgt über die Quer- und über Längsneigung der Fahrbahn. Die Kappen werden mit einem Gefälle zur Fahrbahn hin entwässert. Das anfallende Regenwasser wird unmittelbar vor und hinter dem Bauwerk entweder in Abläufen der Straßenentwässerung gesammelt und über Entwässerungsleitungen abgeführt oder über Rinnen in die Dammfußgräben und Straßenmulden abgeleitet.

6 Durchleitungsbauwerke

Im Zuge der neu zu planenden Verkehrswege (Straße/ Bahn) kommt es zu Kreuzungen mit bestehenden Gewässern, die verrohrt oder offen als Gräben vorhanden sind. Diese Gewässer sind in den Unterlagen mit der entsprechenden WBV-Gewässernummer dargestellt. Es müssen Durchleitungsbauwerke, die Kreuzungsbauwerke sind, in Form von Durchlässen oder Verrohrungen vorgesehen werden. Für die Definition sowie die planerische Untersuchung und Ausführung der Bauwerke dient als Grundlage die DIN 19661-1.

Durchleitungsbauwerke sind im Sinne des DB-Regelwerkes Ril 836.4501 Querungen, die Bahnanlagen rechtwinklig in gerader Linienführung kreuzen sollen. Im Einzelfall gibt es Abweichungen hiervon, die in den jeweiligen Entwässerungsabschnitten begründet und beschrieben werden.

6.1 Durchlässe

Mithilfe eines Durchlasses werden Gewässer, die durch einen Verkehrsweg oder Damm behindert werden, durchgeleitet. Durch das Bauwerk wird der Durchfluss oder der Durchgang von Tieren ermöglicht.

Bestehende offene Gewässer (Gräben) sind dabei gemäß Verschlechterungsverbot (EU-WRRL) so gering wie möglich zu verrohren.

Durchlässe sind hydraulisch zu bemessen. Für die hydraulische Berechnung werden die von der LLUR zur Verfügung gestellten hydrologischen Daten zum Einzugsgebiet sowie die spezifischen Abflusskennwerte verwendet. Als Bemessungsgröße bzgl. der Überstauhäufigkeit dient in Rücksprache mit der UWB der Wert HQ_{20} , das mit der Forderung aus der DB-Ril 836.4601 mit dem 20-jährigem Regenereignis übereinstimmt. Als Mindestnennweite ist DN 400 zu verwenden.

Wegen der ökologischen Durchgängigkeit können ebenfalls größere, wegen der Retention kleinere Querschnittsmaße günstig sein.

Die Sohle von Durchlässen ist wegen der ökologischen Durchgängigkeit in der Regel um 1/10 der Nennweite, mindestens aber 10 cm, unter der Gewässersohle zu legen. Dadurch kann eine natürliche Substratauflage hergestellt werden. Die Sohle des Bauwerks ist etwa im Gefälle des Gewässers anzuordnen.

Weitere Angaben und Details können der Unterlage 7.5 entnommen werden.

6.2 Verrohrungen

Verrohrungen sind Durchleitungsbauwerke, in denen ein Gewässer unter flächenhaften Hindernissen durchgeleitet wird und in denen das Verhältnis Länge L zu Höhe H meist größer als 30 ist ($L/H > 30$). Hier ist meist die Topographie als Grund ausschlaggebend und nicht der Verkehrsweg.

Da Verrohrungen meist viel länger sind als Durchlässe, beeinträchtigen diese die Fließgewässerökologie wegen ihrer engen und nicht natürlichen Gestaltung des Gewässerbettes sowie wegen der fehlenden Belichtung und eingeschränkten Belüftung auf größerer Längen erheblich. Da sie eine Trennung zwischen den Biotopen und Biozönosen der ober- und unterhalb liegenden Gewässerabschnitte bilden, sollten sie grundsätzlich vermieden werden.

Eine Umsetzung zur ökologischen Durchgängigkeit ist bei beizubehaltenden Verrohrungen nicht sinnvoll. Nur wenn die bestehenden Verrohrungen durch einen Graben ersetzt werden können (Verbesserungsgebot gemäß EU-WRRL), und nur im Bereich des Verkehrswegs ein Durchlass entsteht, kann für diesen Durchlass eine Durchgängigkeit sinnvoll ausgeführt werden.

Weitere Angaben und Details können der Unterlage 13 entnommen werden.

7 Abkürzungen

AS	Anschlussstelle
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Baukilometer
Bbf	Betriebsbahnhof
BÜ	Bahnübergang
bzw.	beziehungsweise
DB	Deutsche Bahn
DL	Durchlass
DN	diamètre nominal - Nennweite
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DWD	Datenauswertung und Datenbereitstellung durch den Deutschen Wetterdienst
ESTW	elektronisches Stellwerk
EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EÜ	Eisenbahnüberführung
GuLV	Gewässer- und Landschaftsverband Wagrien - Fehmarn
EW	Entwässerung
Hp	Haltepunkt
K	Kreisstraße
KG	Korngemisch
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung
L	Landesstraße
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
OK	Oberkante
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PSS	Planumsschutzschicht
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlagen von Straßen; Teil Entwässerung
Ril	Richtlinie
RRB	Regenrückhaltebecken
RRR	Regenrückhalteraum
SB	Straßenbau
SO	Schienenoberkante
Str.	Strecke
SÜ	Straßenüberführung
TE	Tiefenentwässerung
UWB	Untere Wasserbehörde
WBV	Wasser- und Bodenverband
WW	Wirtschaftsweg