Straßenbauverwaltung: Die Autobahn GmbH des Bundes Straße / Abschnittsnummer / Station: A 100/A 115
A 100/A 115 Umbau Autobahndreieck Funkturm A 100, RF DD - Bau-km 0+000 (Betr.-km 6,091) bis Bau-km 0+879.320 (Betr.-km 7,042) A 100, RF HH - Bau-km 0+000 (Betr.-km 7,042) bis Bau-km 0+970.352 (Betr.-km 6,002) A 115 - Bau-km 0+150 (Betr.-km 26,710) bis Bau-km 1+051.220 (Betr.-km 27,641)
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

Wassertechnischer Erläuterungsbericht

aufgestellt: DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und –bau GmbH gez. i.A. Grüschow Berlin, den 25.04.2022	

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines ... 3
1.1 Planungsinhalt ... 3
1.2 Zuständige Behörden und Verbände ... 3
1.3 Örtliche Verhältnisse ... 3
1.4 Vorgaben für die Planung, Rahmenbedingungen ... 5
2. Berechnungsgrundlagen ... 8
2.1 Regelwerke, Vorschriften ... 8
2.2 Regenspende, Regenhäufigkeiten ... 8
2.3 Betriebliche Rauhigkeit ... 9
2.4 Spitzenabflussbeiwerte, Versickerraten ... 10
2.5 Durchlässigkeitsbeiwert ... 10
2.6 Berechnungsverfahren ... 10
3. Entwässerung ... 13
3.1 Einzugsgebiet ... 13
3.2 Bestehende Entwässerungsanlagen ... 17
3.3 Geplantes Entwässerungssystem ... 19
3.4 Beschreibung der Entwässerungsabschnitte ... 21
3.5 Entwässerung untergeordneter StraSSen und Wege ... 33
4. Einleitstellen und Einleitmengen ... 35
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen ... 36
Literaturverzeichnis ... 38
Anlagenverzeichnis ... 40

1. ALLGEMEINES

1.1 PLANUNGSINHALT

Der vorliegende wassertechnische Erläuterungsbericht ist Bestandteil der Entwurfsplanung zum Projekt A 100/A 115 Umbau Autobahndreieck Funkturm.

Gegenstand der Planung ist die Straßenentwässerung der Autobahnen

- A 100 Richtungsfahrbahn Dresden (RF DD) von Bau km 0+000 bis 0+879,320
- A 100 Richtungsfahrbahn Hamburg (RF HH) von Bau-km 0+000 bis 0+970,352
- A 115 mit den Richtungsfahrbahnen AD Nuthetal und AD Funkturm (RF ADF) von Bau- km 0-060,000 bis 1+051,222 inkl. anschließenden Rampen.

Bei den betroffenen Stadtstraßen handelt es sich um folgende Bereiche

- nordwestlich der BAB parallel zur A 115/AD Funkturm:
    - Messedamm zwischen AVUS-Tribünen bis auf Höhe ICC einschließlich angrenzender Bereiche
    - Cordesstraße (zwischen Eichkampstraße und Bahnbrücke)
- Halenseestraße(n) zwischen ICC und Halenseestraße 35 (auf Höhe ATU)
- Planstraße 1 (geplante Zufahrt A 115 - Messedamm)

1.2 ZUSTÄNDIGE BEHÖRDEN UND VERBÄNDE

Die hinsichtlich der entwässerungstechnischen Belange zuständige Behörde ist die:

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Referat Gewässerschutz – II D 25

Brückenstraße 6, 10179 Berlin

Die Entwässerung der vom Bauvorhaben betroffenen Stadtstraßen liegt in der Zuständigkeit der Berliner Wasserbetriebe. Diese übernehmen auch das abzuleitende Niederschlagswasser in ihre Behandlungsanlagen und sind Inhaber der Einleitgenehmigungen (auch für die Einleitung der Überläufe aus den Trennbauwerken).

Berliner Wasserbetriebe

Neue Jüdenstraße 1, 10179 Berlin

1.3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

<u>Baugrund</u>

Für den Baugrund im Planungsgebiet kann bauspezifisch vereinfacht folgende Schichtenabfolge angenommen werden (vergl. Unterlage 20 – Geotechnische Untersuchungen):

- anthropogene Auffüllböden; Schicht A
- weichselkaltzeitliche Schmelzwassersande / lockere-mitteldichte Lagerung, häufig Feinsande; Schicht S1
- weichselkaltzeitliche Schmelzwassersande / überwiegend mitteldichte-dichte Lagerung mit Zonen von lockerer Lagerung; Schicht S2
- lokal: dünne Lagen organischen Materials (Weichsel-Kaltzeit oder Eem-Warmzeit); Schicht O
- lokal: Geschiebemergel steif bis halbfest (vermutlich Weichsel-Kaltzeit); Schicht Mg
- saalekaltzeitliche Schmelzwassersande / dichte Lagerung; Schicht S3

Für die Sande in den Schichten S1, S2 und S3 gilt die Frostempfindlichkeitsklasse F1. Für Geschiebemergel ist F3 gültig. Infolge der Inhomogenität der Auffüllboden kann bzgl. der Frostempfindlichkeit keine eindeutige Klassifizierung vorgenommen werden. Sie bewegt sich daher zwischen F1 und F3. Das Baugebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II.

Grundwasserstand

Der mittlere Grundwasserstand im Planungsgebiet liegt gemäß den Grundwasser-gleichenkarten zwischen +31,0 m und +31,3 m NHN. Infolge der sehr stark variierenden Geländehöhen beträgt der Flurabstand des Grundwasserspiegels gem. der Flurabstandskarte 2009 sieben bis 30 m.

Der zu erwartende höchste Grundwasserstand im Planungsgebiet wurde zwischen ca. +32,1 m NHN (im Bereich Kantstraße) und +33,4 m NHN (im Bereich Eichkampstraße) festgelegt. Der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand ist für das Planungsgebiet nicht bekannt und wird erfahrungsgemäß etwa 0,50 m unterhalb des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes angenommen.

Altlasten

Nach Auskunft des Bodenbelastungskatasters Berlin weist der Bereich des Autobahndreiecks Funkturm mehrere Altlastenverdachtsflächen auf. Die Klassifizierung wurde auf Grundlage der Vornutzung vorgenommen. Auf einzelnen Flächen ist die Bodenschutzbehörde einzubeziehen. Insbesondere im Bereich der AVUS Tankstelle sind altlastenbeeinflusste Böden zu erwarten.

Die Analyseergebnisse der Mischproben aus dem gewachsenen Sand ergaben keine Überschreitungen der Grenzwerte hinsichtlich der Beurteilung nach LAGA TR Boden und wurden alle gemäß Zuordnungsklasse Z0 klassifiziert. Diese Böden sind dementsprechend grundsätzlich für einen Wiedereinbau geeignet.

Bei den analysierten Mischproben aus der Auffüllung sind die Ergebnisse zwischen Z0 und Z2 nach LAGA TR Boden einzustufen. Die Einstufung enthielt in Teilbereichen erhebliche Überschreitungen bei Schwermetallen, PAK und Vinylchlorid.

Vorhandenes Entwässerungssystem

Derzeit wird das im östlichen Teil des Planungsgebiets anfallende Oberflächenwasser breitflächig im Straßennebenbereich in das Grundwasser versickert sowie in die Regenwasserkanäle der BWB eingeleitet.

Die Ableitung des im nördlichen Bereich anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über Regenwasserkanäle der BWB und der BAB in das Mischwassersystem der BWB und weiter zum Klärwerk Ruhleben. Im Entlastungsfall erfolgt der Abschlag in die Bundeswasserstraße „Spree“ (Gewässer I. Ordnung) im Bereich der Rudolf-Wissell-Brücke.

Das im südlichen Teil des Planungsgebietes anfallende Niederschlagswasser wird über die Bodenfilteranlage Halensee (Retention und Filtration) in den Halensee (Gewässer II. Ordnung) eingeleitet.

Das Wasser der im Planungsgebiet liegenden Stadtstraßen wird wie vorstehend beschrieben ebenfalls zur Kläranlage Ruhleben bzw. zur Bodenfilteranlage Halensee abgeleitet.

Die folgende Abbildung stellt eine Übersicht der Entwässerungsabschnitte im Bestand dar. Genauere Angaben können der Unterlage 18.2 entnommen werden.

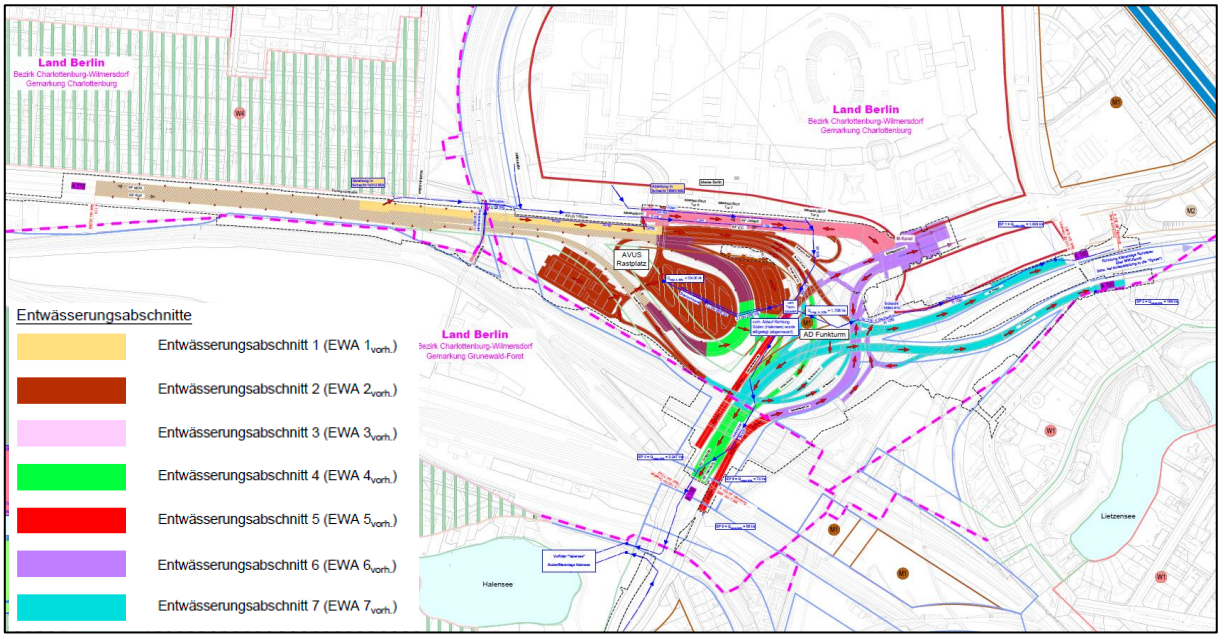


Abb. 1: Übersichtslageplan Entwässerungsabschnitte Bestand

1.4 VORGABEN FÜR DIE PLANUNG, RAHMENBEDINGUNGEN

Die Entwässerungsplanung beinhaltet die Sammlung und schadlose Ableitung des Oberflächenwassers von den befestigten und unbefestigten Flächen der Bundesautobahn und der angrenzenden Stadtstraßen, einschließlich deren Knotenpunkte bis zur Einleitung ins vorhandene Kanalnetz. Die Entwässerungsplanung umfasst darüber hinaus sämtliche Maßnahmen zur Sammlung, Ab- und Überleitung und Retention des im Baufeld anfallenden Niederschlagswassers sowohl der Autobahn (A 100, A 115, sowie des AD Funkturm) als auch der vom Bauvorhaben betroffenen Stadtstraßen.

Die Entwässerung der im Planungsgebiet liegenden sonstigen Bereiche (angrenzende Außen- und Innenflächen im Eigentum der Bundesfernstraßenverwaltung) ist nicht Gegenstand dieser Planung und liegt in der Zuständigkeit der späteren Nutzer. Die entsprechenden Flächen werden im Zuge des Bauvorhabens entsiegelt. Bei späterer Bebauung erfolgt der Anschluss dieser Gebiete an das Netz der BWB in den Stadtstraßen. Im Zuge der vorliegenden Berechnungen werden für diese Flächen Bemessungsreserven für eine gemäß BReWa-Be gedrosselte Ableitung (überwiegend 10 l/s*ha) des Niederschlagswassers berücksichtigt. Die Lage der in den Planunterlagen dargestellten Übergabeschächte ist in Abstimmung mit den späteren Nutzern zu präzisieren.

Die geplanten Entwässerungsleitungen für den Ausbau der Bundesautobahnen A 100 und A 115, einschließlich des Neubaus der AS Messedamm und des Umbaus des AD Funkturm sind unter Berücksichtigung des geplanten Autobahnquerschnittes RQ 31,5 nach RAS-Ew für ein im Regelfall 3-jährliches Bemessungsereignis und einen 15-minütigen Regen ausgelegt. Zwischenbauzustände werden jeweils provisorisch an den Bestand bzw. an die fertiggestellten Entwässerungsanlagen angeschlossen.

Für den Bereich der Stadtstraßen ist sicherzustellen, dass in den von den Baumaßnahmen betroffenen Straßen alle bestehenden Anschlüsse an die ggf. neu herzustellenden Kanäle angeschlossen werden können. Die Errichtung zusätzlicher Pumpwerke ist zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu begrenzen.

Über das übliche Maß hinausgehende besondere oder zusätzliche Anforderungen zur Gewährleistung der Betriebs- und Funktionssicherheit sind nicht bekannt.

Soweit für die Herstellung von Entwässerungsanlagen Flächen außerhalb der unmittelbaren Straßenbaumaßnahmen in Anspruch genommen werden, befinden sich diese im innerstädtischen Bereich und innerhalb des Baufelds. Die Herstellung der Entwässerungsanlagen erfordert somit keine über den Umfang der Gesamtmaßnahme hinausgehenden Eingriffe oder Beeinträchtigungen.

Hinsichtlich der Inanspruchnahme von Flächen außerhalb des Straßenbaus sind zudem städtebauliche Belange zu beachten. Insbesondere sind für Vorhaben Dritter potenziell geeignete Flächen von Entwässerungsanlagen (Regenrückhaltebecken (RRB), Pumpwerken (PW) u.ä.) freizuhalten. Regenrückhaltebecken und (soweit relevant) Pumpwerke sind in anderweitig nicht nutzbaren Teilflächen anzuordnen.

Vor dem Hintergrund des im Baugebiets sehr großen Grundwasserflurabstandes ergeben sich diesbezüglich keine besonderen Anforderungen.

Die Entwässerung des Niederschlagswassers erfolgt im Trennsystem, eine Vermischung von Straßenwasser mit Grund- und Oberflächenwasser im Baufeld ist auszuschließen. Darüber hinaus ist das Niederschlagswasser der BAB, soweit technisch sinnvoll und möglich, getrennt von dem der Stadtstraßen zu fassen und abzuleiten. Eine Zusammenführung erfolgt im Regelfall erst mit bzw. unmittelbar vor der Einbindung in den Transportkanal / Hauptsammler am jeweiligen Ende des Baufeldes. Im Planungsgebiet erfolgt keine Vermischung des abzuleitenden Niederschlagswassers mit sonstigen Abwässern wie Schmutz- bzw. Mischwasser.

Das nicht vor Ort versickerte Niederschlagswasser wird in das Netz der BWB abgeleitet. Innerhalb des Baufeldes ist keine Einleitung in Gewässer vorgesehen. Im Fall von Starkregenereignissen oberhalb des jeweiligen Bemessungsfalls werden Teilmengen über Trennbauwerke der BWB in die Gewässer Spree bzw. Halensee entlastet.

Weiterhin sind die in Anlagen der BWB einzuleitenden Mengen gemäß BReWa-BE wie folgt zu begrenzen:

- Im Einzugsgebiet von Gewässern II. Ordnung (hier: Halensee“): 2 l/s*ha
- Im Einzugsgebiet von Gewässern I. Ordnung (hier: Spree): 10 l/s*ha

Hinsichtlich der Ableitung des Niederschlagswassers im Einzugsgebiet „Halensee“ ist die Begrenzung wegen der Einleitung in einen Retentionsbodenfilter insofern irrelevant, als diese Anlage neben der Reinigung gerade auch die Retention des eingeleiteten Niederschlagswassers sicherstellt. Die Planung sieht keine Drosselung des Niederschlagswassers vor Einleitung in den Retentionsbodenfilter Halensee (genauer: in die entsprechenden R-Kanäle der BWB) vor.

Eine Mehrbelastung der KA Ruhleben ist zu vermeiden bzw. auf das unumgängliche Maß (sowohl Spitzenabfluss als auch Jahresmenge) zu begrenzen. Sofern die Vergrößerung der an die Kanäle angeschlossenen abflusswirksamen Fläche unvermeidlich ist, sollten potentielle Kapazitätsreserven der Bodenfilteranlage Halensee (ggf. anteilig) genutzt werden[1].

Entsprechend der Prüfung zur Ableitung von unbehandeltem Wasser zur KA Ruhleben zugunsten einer lokalen Behandlung (z.B. mittels Retentionsbodenfilter) und der Minimierung einer Direkteinleitung[2] sind die Ergebnisse und (Ersatz-) Maßnahmen in Kapitel 3.3 dargestellt.

[1] Mitteilung der BWB im Zuge der Bearbeitung, mail v. 13.10.2020
[2] Grundsätzliches Anliegen BWB und Wasserbehörde

2. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

2.1 REGELWERKE, VORSCHRIFTEN

Zur Erstellung der wassertechnischen Berechnungen wurden folgende Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter verwendet:

- Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, RAS-Ew
- DWA-A 118, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagsmengen
- DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- DWA-A 110, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
- DWA-A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen
- KOSTRA Atlas des Deutschen Wetterdienstes 2010
- Hinweisblatt der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: Begrenzung der Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWA-BE), Stand: Juli 2018
- Regelblätter der Berliner Wasserbetriebe für die Planung und den Bau von Anlagen im Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

2.2 REGENSPENDE, REGENHÄUFIGKEITEN

Bemessung der erforderlichen Rohrquerschnitte

Für die Bemessung der Entwässerungssysteme werden folgende Jährlichkeiten bzw. anzusetzende Wiederkehrintervalle festgelegt:

- Jährlichkeiten des Bemessungsniederschlags:
- Straßen über Mulde n = 1,0
- Straßen über Mulde (Starkregenereignis) n = 0,2
- Straßen über Rohrleitungen (Autobahn) n = 0,3
- Straßen über Rohrleitungen (Stadtstraße) n = 1,0
- Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung n = 0,33
- Straßentiefpunkte n = 0,2

Grundlage für die Ermittlung des Bemessungsregens zur hydraulischen Berechnung für die Rohrdimensionierung sind der KOSTRA-DWD Atlas 2010 (Stadtstraßen) und das Strategiepapier der DEGES zur Realisierung von Entwässerungsanlagen für die A 111/A 100 inkl. Anlagen (Autobahn).

- Berechnungsregendauer: T = 15 min
- Regenspenden je nach Abschnitt:
  - freie Strecke (Autobahn): $r_{15,\ n=0,3}$ = 165,0 l/(s x ha)
  - Tiefpunkte (Autobahn): $r_{35,\ n=0,2}$ = 245 l/(s x ha)
  - freie Strecke (Stadtstraße): $r_{15,\ n=1,0}$ = 131,34 l/(s x ha) (inkl. 10 % Toleranz)

Die Entwässerungsplanung der Brücken erfolgt durch den Fachbereich Ingenieurbauwerke unter Berücksichtigung der ZTV-Ing und RiZ-ING.

Bemessung der erforderlichen Regenrückhalteräume

Da das Hinweisblatt zur Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE) keine Vorgaben zum Wiederkehrintervall macht, wird der Bemessung der Regenrückhaltebecken das 5-jährliche Niederschlagsereignis zugrunde gelegt. Zum Ansatz kommen die Regenspenden gem. KOSTRA-DWD 2010R mit einem Toleranzbetrag von +10 %.

Maßgeblich für die Förderleistung der Pumpwerke der RRB ist der nach BReWa-BE ermittelte jeweilige Drosselabfluss des RRB. Da die RRB der Autobahn „in Reihe geschaltet“ sind, wird der Drosselabfluss des RRB Autobahn (A 115) über das RRB Autobahn (A 100) abgeleitet. Somit wird das Pumpwerk dieses RRB auf die Summe der Drosselabflüsse beider RRB der Autobahn (A 115 und A 100) ausgelegt.

Der zur Abflussdrosselung im Bereich der RF Nord im EWA 7 geplante Stauraumkanal im Betriebsweg wird ebenfalls für das 5-jährliche Niederschlagsereignis, bezogen auf den Endzustand, dimensioniert. Aus technischen Gründen (siehe 3.4) wird ein Drosselabfluss oberhalb der Vorgaben der BReWa-BE gewählt. Bauzeitlich bestehen aufgrund der größeren angeschlossenen undurchlässigen Fläche geringere Sicherheiten.

Für den als Ersatzneubau geplanten Stauraumkanal in der Cordesstraße konnten von den BWB bisher keine Hintergrundinformationen (Zweckbestimmung, Bemessungsdaten) bereitgestellt wurden. Die an diesen Kanal angeschlossene Fläche von 0,057 ha wird durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert. Vor diesem Hintergrund wird ein Ersatzneubau in gleicher Größe geplant.

2.3 BETRIEBLICHE RAUHIGKEIT

Für die Bemessung der Kanäle wird ein Rauhigkeitsbeiwert von k_b = 1,5 mm bzw. k_b = 0,5 mm angenommen. Dieser Ansatz berücksichtigt neben der Rauhigkeit des Rohrmaterials (Stahlbeton bzw. PE-HD) auch die Auswirkung von Einbindungen (Anschlussleitungen von Straßenabläufe) und Schachtbauwerken auf das Abflussgeschehen.

Der Dimensionierung von Druckleitungen im Zuge der Pumpwerksdimensionierung wird unter Berücksichtigung des zum Einsatz vorgesehenen Rohrmaterials (GFK oder PE-HD) ein k_b-Wert von 0,25 mm zugrunde gelegt. Der Ansatz eines überhöht gewählten k_b-Wertes zur rechnerischen Berücksichtigung der lokalen Verluste ist hier nicht erforderlich, da diese bei der Berechnung separat ausgewiesen und berücksichtigt werden.

2.4 SPITZENABFLUSSBEIWERTE, VERSICKERRATEN

Die Spitzenabflussbeiwerte Ψ werden gem. RAS-Ew, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138, Tab. 2 gewählt und betragen:

- Fahrbahn Ψ = 0,90
- Bankette Ψ = 0,30
- abgedichtete Bankette Ψ = 0,80
- Dammböschung Ψ = 0,30
- abgedichtete Dammböschung Ψ = 0,80
- Einschnittsböschung Ψ = 0,53
- abgedichtete Einschnittsböschung Ψ = 0,80

Die Versickerraten werden gemäß RAS-Ew, Kap. 1.3.2.1 gewählt und betragen für:

- Mittelstreifen q_s = 100 l/(s x ha)
- Einschnittsböschung q_s = 100 l/(s x ha)
- Bankett, Mulden, Dammböschung q_s = 150 l/(s x ha)

2.5 DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERT

Im Mittel kann von k_f-Werten zwischen ca. 1x 10^{-3} und 1x10^{-4} m/s ausgegangen werden. In gröberen Sand- und Kiesschichten sind höhere Durchlässigkeiten zu erwarten.

Somit stellt für die Versickerung von Niederschlagswasser (Böschungen, Bankette sowie sonstige entsiegelte bzw. temporär ungenutzte Flächen) die Durchlässigkeit des bewachsenen Oberbodens den limitierenden Faktor dar.

2.6 BERECHNUNGSVERFAHREN

Die Bemessung der Kanäle erfolgt nach RAS-Ew über das Zeitbeiwertverfahren. Alle Kanäle sind ausreichend bemessen, sodass die Auslastung der Leitungen < 80 % beträgt. Die einzelnen Berechnungsergebnisse können der Unterlage 18.4 entnommen werden.

Der Straßenablaufabstand wurde gem. RAS-Ew berechnet. In Bereichen der Autobahn mit einer Längsneigung kleiner 0,5 % und in Bereichen, in denen die Straßenmarkierung mit den Straßenabläufen kollidieren würde, kommen Schlitzrinnen mit Bord zum Einsatz.

In der nachstehenden Tabelle sind die Stationsbereiche von Schlitzrinnen ausgewiesen.

TAB. 1: ÜBERSICHT STATIONSBEREICHE VON SCHLITZRINNEN

Achse	Verkehrsweg	Beginn Bau-km	Ende Bau-km
Achse 1	A 115 RF MD/L	0-056,29	0+451,00
		0+526,00	0+719,50
		0+760,75	0+877,55
		0+960,00	1+020,00
Achse 1	A 115 RF AD Funkturm	0-063,40	0+440,00
		0+511,00	0+736,15
		0+779,35	0+901,00
		0+911,00	1+019,00
Achse 2	A 100 RF Hamburg	0+439,00	0+489,35
Achse 3	A 100 RF Dresden	0+000,00	0+221,00
		0+402,50	0+438,50
		0+508,00	0+718,00
		0+782,35	0+879,23
Achse 9	Rampe MES NW/ SW	0+000,00	0+205,00
		0+253,00	0+513,00
Achse 11	Rampe MD/L-HH	0+134,00	0+158,00
		0+537,00	0+566,70
Achse 12	Rampe MES SO/NO	0+000,00	0+250,30
Achse 13	Rampe DD-MD/L	0+188,45	0+536,35
Achse 14	Rampe HH-MD/L	0+079,00	0+120,75
		0+248,00	0+312,70

In Bereichen der Stadtstraßen mit einer Längsneigung kleiner 0,5 % ist eine wechselnde Querneigung i.d.R. über einen Fahrstreifen und damit wechselnder Längsneigung vorgesehen. In längeren Abschnitten mit Längsneigungen kleiner 0,5 % werden zusätzlich kürzere Abstände zwischen den Straßenabläufen gewählt.

In entwässerungsschwachen Bereichen von Hochpunkten pendelt die Querneigung zwischen 1,27 % und 2,5 %. In entwässerungsschwachen Bereichen von Tiefpunkten pendelt die Querneigung zwischen 2,5 % und 3,87 %.

In Anlage 1 ist eine Übersicht der entwässerungsschwachen Bereiche sowie den Querneigungen an den jeweiligen Stationen aufgelistet.

Der Messedamm hat über eine längere Strecke eine Längsneigung kleiner 0,5 %. In dem

Abschnitt pendelt die Querneigung des äußeren Fahrstreifens jeweils pro Richtungsfahrbahn zwischen 2,5 % und 4,0 %. Die Straßenablaufabstände betragen auf der rechten Richtungsfahrbahn 20,5 m und auf der linken Richtungsfahrbahn 19,0 m.

Genauere Angaben sind der Unterlage 18.5 und den Lageplänen Unterlage 8.2 zu entnehmen.

Am Tiefpunkt des Verkehrsweges sind Doppelabläufe anzuordnen, um schnelleres Abfließen des Oberflächenwassers von der Fahrbahnoberfläche sicherstellen zu können. Sind die Tiefpunkte von Bauwerken überdeckt, ist ein Straßenablauf im Tiefpunkt des Verkehrsweges ausreichend.

Da für das Planungsgebiet keine flächendeckende Baugrunduntersuchung vorliegt, wird die Annahme getroffen, dass bei geländegleicher Lage des Verkehrsweges eine Planumsentwässerung erforderlich wird. Aufgrund der zahlreichen Seitenentnahmestellen im Großraum Berlin wird davon ausgegangen, dass für die Dammschüttungen frostunempfindliches Material in ausreichender Menge zur Verfügung steht, so dass Sickeranlagen hauptsächlich in geländegleicher Lage und in Einschnittslagen zur Anwendung kommen. In den Dammbereichen wird die Schottertragschicht in einer Dicke von mindestens 20 cm bis zum Schnitt mit der Dammböschung geführt, so dass sie dort offen entwässern kann. Im Mittelstreifen und in den Einschnittsbereichen wird durchgehend eine Dränageleitung DN 200 bzw. DN 150 verlegt, die an die Streckenentwässerung angeschlossen wird.

Die Planumsneigung wird im Bereich des Geschiebemergels mit 4%, gemäß ZTV E-StB 17, definiert. Ungebundenes Wasser aus dem Boden bzw. Oberbau wird durch horizontale und vertikale Sickereinrichtungen gefasst und über Längssickerrohrleitungen den Sammelleitungen zugeführt. Ein Einstauen der Sickeranlagen wird durch die Einbindung der Sickerleitungen über dem Rohrscheitel der Entwässerungsleitungen bzw. der Straßenabläufe vermieden. Die Sickerwassermengen werden aufgrund ihres vergleichsweisen geringen Volumens, bei der hydraulischen Berechnung des Regenwassersystems vernachlässigt.

Zur schadlosen Ableitung des anfallenden Sickerwassers werden Sickerstränge mit Sickerrohrleitungen größer bzw. gleich DN 100 angeordnet. Das Sohlgefälle des Sickerstranges sowie der eingebauten Sickerrohrleitung erhält ein Mindestgefälle von 0,30 %. Die Anordnung der Kontrollschächte DN 400 erfolgt dort, wo eine Ableitung über Straßenabläufe oder Prüfschächte (≥ DN 1000) nicht möglich ist, z.B. Mittelstreifen A 115. Der Schachtabstand der Kontrollschächte ist kleiner 100 m. Der Schachtabstand der Kontrollschächte ist kleiner 100 m.

Zur Vermeidung von Überstauung der Mulden bei Starkregenereignissen wird in den Tiefpunkten der Mulden ein Muldenablaufschacht als Notüberlauf eingesetzt, welcher an das geplante Kanalnetz anschließt.

Bei Mulden infolge von Geländeverhältnisse, denen kein Straßenoberflächenwasser zufließt, wird auf den Nachweis der Behandlung nach RAS-Ew verzichtet. Sie erhalten eine ausreichende Oberbodenandeckung von 20 cm (s. Kap 2.5).

Die Berechnung von Rückhalteräumen (Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle) erfolgte im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 unter Verwendung des „Bemessungsprogramms ATV-A 138“ der ITWH Hannover (s. Unterlage 18.6).

3. ENTWÄSSERUNG

3.1 EINZUGSGEBIET

Das Einzugsgebiet der Entwässerungsplanung entspricht für den Bereich der BAB im Wesentlichen dem Baufeld der geplanten Straßenbaumaßnahmen (vergl. Pkt. 1.1).

Das Einzugsgebiet der Stadtstraßen umfasst über das unmittelbare Baufeld hinaus auch die an die Kanäle im Baufeld angeschlossenen Grundstücke sowie das überwiegend nordwestlich gelegene, an die vorgenannten Kanäle angeschlossene („stromauf liegende“) Einzugsgebiet.

Entsprechend der weiteren Ableitung/Behandlung unterteilt sich das Einzugsgebiet in die Teileinzugsgebiete „Kläranlage (KA) Ruhleben“ (Ableitung in Richtung Norden – Rudolf-Wissell-Brücke/Spree) und „Halensee“ (Ableitung in Richtung Süden zum Retentionsbodenfilter „Halensee“). Hinsichtlich der nachfolgend beschriebenen Zuordnung der Entwässerungs- zu den Einzugsgebieten ist wird anzumerken, dass ablaufseitig am RRB-Stadtstraßen eine zweite Druckleitung zur Bodenfilteranlage Halensee geplant wurde, um die dort nach Einschätzung des Betreibers noch (begrenzt) verfügbaren Kapazitätsreserven zu nutzen und die Mehrbelastung der KA Ruhleben zu reduzieren. Insofern ist die Zuordnung des EWA 3 zu einem den vorgenannten Teileinzugsgebieten zwar nicht eindeutig, jedoch beschreibt die Zuordnung zum Einzugsgebiet „KA Ruhleben“ die voraussichtliche Hauptableitungsrichtung.

<u>Entwässerungsabschnitte</u>

Entwässerungstechnisch wird das Planungsgebiet entsprechend der Längsneigungen der Fahrbahnen und der sich daraus resultierenden Hoch- und Tiefpunkte sowie den Vorflutverhältnissen in sieben Entwässerungsabschnitte (EWA) unterteilt Abb. 2 stellt eine Übersicht der geplanten Entwässerungsabschnitte dar. Genauere Angaben können der Unterlage 18.3 entnommen werden.

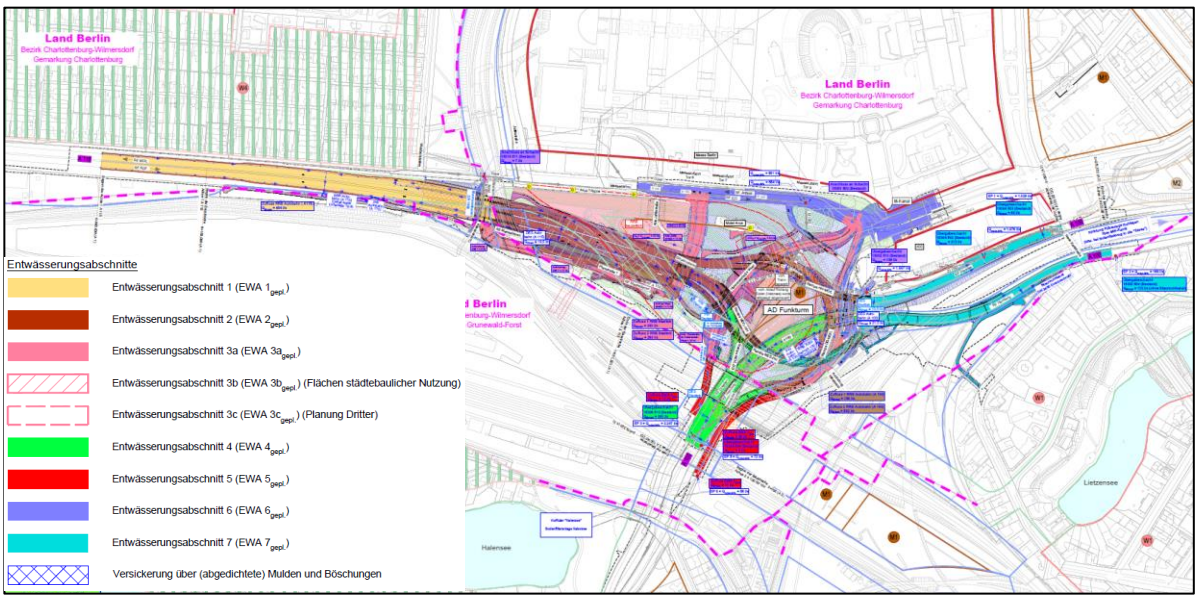


Abb. 2: Übersichtslageplan Entwässerungsabschnitte Planung

In der folgenden Tabelle sind die abflusswirksamen Flächen, die Vorfluter und der Gesamtabfluss der geplanten Entwässerungsabschnitte aufgeführt.

TAB. 2: ÜBERSICHT GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE

Entwässerungsabschnitt	abfluss-wirksame Fläche A_u	Vorflut	Gesamt-abfluss Q
EWA 1 - A 115 bis Hochpunkt Bahnbrücken.: überwiegend geschlossene Entwässerung; Ableitung zum RRB Autobahn (A 115) Überleitung mit Pumpwerk in EWA 2 zum RRB Autobahn (A 100)	ca. 2,7 ha	RRB Autobahn (A 115) weiter über EWA 2 zum RÜ 72 (Spree / KA Ruhleben)	ca. 481 l/s
EWA 2 - A 115, Hochpunkt Bahnbrücken. bis RRB Autobahn (A 100): überwiegend geschlossene Entwässerung; Ableitung zum RRB Autobahn (A 100)	ca. 3,9 ha	RRB Autobahn (A 100) weiter über Haupt-sammler EI 1250 ff. zum RÜ 72 (Spree / KA Ruhleben)	ca. 682 l/s (inkl. 16,5 l/s Drosselabfl. aus EWA 1)
EWA 3 - Stadtstraßen über RRB Stadtstraße: überwiegend geschlossene Entwässerung; Ableitung variabel	ca. 2,9 ha	Variabel: über RRB Stadtstraßen zum Hauptsammler „EI 1250“ Ri RÜ 72 (Spree / KA Ruhleben); alternativ Ri. „Halensee“	ca. 381 l/s (exkl. Fremd-zuflüsse, EWA 3b und EWA 3c)
EWA 4 - A 100 Süd Richtung Bodenfilteranlage Halensee überwiegend geschlossene Entwässerung; Ableitung ins Bestandsnetz	ca. 1,6 ha	Ri. „Halensee“ über vorh. Bodenfilteranlage	ca. 268 l/s*
EWA 5 - Halenseestraßen Richtung Bodenfilteranlage Halensee überwiegend geschlossene Entwässerung; Ableitung teilweise ins Bestandnetz	ca. 0,4 ha	Ri. „Halensee“ über vorh. Bodenfilteranlage	ca. 58 l/s*
EWA 6 - A 100 Süd, Richtung Bodenfilteranlage Halensee	ca. 2,5 ha	Hauptsammler „EI 1250“ Ri RÜ 72 (Spree/KA Ruhleben)	ca. 339 l/s* (inkl. 13 l/s Drosselabfl. aus EWA 3)
EWA 7 – BAB Richtung Spree/ Klärwerk	ca. 2,2 ha	Hauptsammler „EI 1250“ Ri RÜ 72 (Spree/Ka Ruhleben)	ca. 388 l/s* (inkl. 38 l/s Drosselabfl. aus EWA 1+2)

*Anmerkung: Der Abfluss aus EWA 1-3 wird gedrosselt in den jeweils nachfolgenden EWA (s.o.) übergeleitet, der Abfluss der EWA 4 – 6 entwässert direkt in Richtung BFA Halensee bzw. in Richtung KA Ruhleben/Spree.

Zuordnung der Achsen zu den Entwässerungsabschnitten (EWA 1 bis EWA 7)

EWA 1$_{gepl.}$

A 115 RF MD/L (Achse 1)	Bau-km 0-056,29 bis Bau-km 0+722,82
A 115 RF ADF (Achse 1)	Bau-km 0-063,40 bis Bau-km 0+739,27
Rampe MES NW/ SW (Achse 9)	Bau-km 0+252,48 bis Bau-km 0+514,21 (Bauende)
Rampe MES SO/ NO (Achse 12)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+276,38
Planstraße 1, FR A 115 (Achse 40)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+052,85
Planstraße 1, FR Messedamm	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+052,85
Betriebsweg 1 (Achse 350)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+499,00
Betriebsweg 13 (Achse 397)	Bau-km 0+002,31 bis Bau-km 0+108,63

EWA 2 $_{gepl.}$

A 115 RF MD/L (Achse 1)	Bau-km 0+722,82 bis Bau-km 1+051,222 (Bauende)
A 115 RF ADF (Achse 1)	Bau-km 0+739,27 bis Bau-km 1+051,222 (Bauende)
Rampe MES NW/ SW (Achse 9)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+252,48
Rampe MES-HH (Achse 10)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+428,30
Rampe MD/L-HH (Achse 11)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+298,69
Rampe MES SO/ NO (Achse 12)	Bau-km 0+276,38 bis Bau-km 0+507,24 (Bauende)
Rampe DD-MD/L (Achse 13)	Bau-km 0+173,18 bis Bau-km 0+805,49 (Bauende)
Rampe HH-MD/L (Achse 14)	Bau-km 0+119,92 bis Bau-km 0+555,96 (Bauende)
Rampe MD/L-DD (Achse 23)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+169,75
Planstraße 1, FR Messedamm	Bau-km 0+260,29 bis Bau-km 0+289,23
(Achse 40)	Bau-km 0+453,42 bis Bau-km 0+478,77
Planstraße 1, FR A 115 (Achse 40)	Bau-km 0+453,98 bis Bau-km 0+481,14
Betriebsweg 12 (Achse 370)	Bau-km 0+008,00bis Bau-km 0+370,00

EWA 3a $_{gepl.}$

Messedamm, FR ICC (Achse 5)	Bau-km 0+139,25 bis Bau-km 0+185,43
	Bau-km 0+462,96 bis Bau-km 0+492,63
Halenseestraße West, Fahrbahn (Achse 15)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+447,90

Halenseestraße West, Geh- und Radweg (Achse 15)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+447,90
Halenseestraße Ost, Fahrbahn (Achse 16)	Bau-km 0+233,56 bis Bau-km 0+648,14 (Bauende)
Halenseestraße Ost, Geh- und Radweg (Achse 16)	Bau-km 0+233,56 bis Bau-km 0+417,90
Zufahrt ICC Parkhaus (Achse 17)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+009,00
Ausfahrt ICC Parkhaus (Achse 18)	Bau-km 0+039,40 bis Bau-km 0+093,85
Planstraße 1, FR Messedamm	Bau-km 0+052,85 bis Bau-km 0+260,29
	Bau-km 0+289,23 bis Bau-km 0+453,42
	Bau-km 0+478,77 bis Bau-km 0+672,92 (Bauende)
Planstraße 1 FR A 115 (Achse 40)	Bau-km 0+052,85 bis Bau-km 0+453,98
	Bau-km 0+478,77 bis Bau-km 0+672,92 (Bauende)
Betriebsweg 2 (Achse 360)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+199,00
Betriebsweg 6 (Achse 345)	Bau-km 0+004,00 bis Bau-km 0+094,00
Betriebsweg 7 (Achse 395)	Bau-km 0+016,34 bis Bau-km 0+114,00
Betriebsweg 8 (Achse 390)	Bau-km 0+014,25 bis Bau-km 0+148,00

EWA 4 **gepl.**

A 100 RF Hamburg (Achse 2)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+435,25
A 100 RF Dresden (Achse 3)	Bau-km 0+441,15 bis Bau-km 0+879,32 (Bauende)
Rampe MES HH (Achse 10)	Bau-km 0+428,30 bis Bau-km 0+478,56
Rampe DD-MD/L (Achse 13)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+173,18
Rampe MD/L-DD (Achse 23)	Bau-km 0+169,75 bis Bau-km 0+353,61 (Bauende)
Betriebsweg 4 (Achse 385)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+044,00
Betriebsweg 9 (Achse 393)	Bau-km 0+003,31 bis Bau-km 0+053,65

EWA 5 **gepl.**

Halenseestraße West, Fahrbahn (Achse 15)	Bau-km 0+447,90 bis Bau-km 0+558,60 (Bauende)
Halenseestraße West, Geh- und Radweg (Achse 15)	Bau-km 0+447,90 bis Bau-km 0+558,60 (Bauende)
Halenseestraße Ost, Fahrbahn (Achse 16)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+233,56

Halenseestraße Ost, Geh- und Radweg (Achse 16)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+233,56

EWA 6 gepl.

Messedamm FR Jafféstr. (Achse 5)	Bau-km 0+041,50 bis Bau-km 0+659,74 (Bauende)
Messedamm FR ICC (Achse 5)	Bau-km 0+041,50 bis Bau-km 0+139,25
	Bau-km 0+185,43 bis Bau-km 0+462,96
	Bau-km 0+492,63 bis Bau-km 0+632,32 (Bauende)
Cordesstraße (Achse 8)	Bau-km 0+042,72 bis Bau-km 0+149,84 (Bauende)
Halenseestraße Ost, Geh- und Radweg (Achse 16)	Bau-km 0+417,90 bis Bau-km 0+648,14 (Bauende)
Zufahrt ICC Parkhaus (Achse 17)	Bau-km 0+009,00 bis Bau-km 0+126,12 (Bauende)
Ausfahrt ICC Parkhaus (Achse 18)	Bau-km 0+093,85 bis Bau-km 0+188,75 (Bauende)
Verbindungsfahrbahn Westkreuz (Achse 19)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+190,86 (Bauende)

EWA 7 gepl.

A 100 RF Hamburg (Achse 2)	Bau-km 0+435,25 bis Bau-km 0+970,35 (Bauende)
A 100 RF Dresden (Achse 3)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+441,15 (Bauende)
Rampe MES HH (Achse 10)	Bau-km 0+478,56 bis Bau-km 0+594,72 (Bauende)
Rampe MD/L-HH (Achse 11)	Bau-km 0+298,69 bis Bau-km 0+632,47 (Bauende)
Rampe HH-MD/L (Achse 14)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+119,92
Betriebsweg 5 (Achse 375)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+350,28
Betriebsweg 10 (Achse 380)	Bau-km 0+007,00 bis Bau-km 0+147,55
Betriebsweg 11 (Achse 376)	Bau-km 0+000,00 bis Bau-km 0+104,00

3.2 BESTEHENDE ENTWÄSSERUNGSANLAGEN

Derzeit wird das Oberflächenwasser der Bundesautobahnen A 100 und der A 115, einschl. der Rampenfahrbahnen des AD Funkturms sowohl breitflächig versickert als auch über Kanäle der Bundesstraßenverwaltung in das Entwässerungsnetz der Berliner Wasserbetriebe (BWB) und weiter zu vorhandenen Behandlungsanlagen abgeleitet.

Das Oberflächenwasser aus den Stadtstraßen wird analog über das Kanalnetz der BWB abgeleitet. Es bestehen diverse Verknüpfungen (gemeinsame Nutzung von Kanälen, Regenüberlaufschächte) zwischen den Systemen.

A 115

Das anfallende Oberflächenwasser der Bundesautobahn A 115 wird überwiegend über das Bankett und die Böschungen breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet. Für Teilbereiche erfolgt die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers über Straßenabläufe in vorhandene Regenwasserkanäle und weiter in das Mischwassernetz der BWB.

A 100

Der Hochpunkt der A 100 befindet sich im Bereich zwischen der Halenseestraße Ost und der Querung der Ringbahn (S41 und S42). Vom Hochpunkt ausgehend wird das gesammelte Oberflächenwasser in Richtung Süden zur Bodenfilteranlage „Halensee“ und in Richtung Norden über das im Bereich Rudolf-Wissell-Brücke (südl. der Spree) vorhandene RÜ 72 in einen MW-Kanal DN 1700 abgeleitet. Ab dem Hochpunkt der A 100 in Richtung Norden erfolgt eine getrennte Oberflächenentwässerung der beiden Richtungsfahrbahnen (RF). Außerhalb des Planungsabschnittes quert der Regenwasserkanal der RF Hamburg die Bahnanlagen und bindet in den Regenwasserkanal der RF Dresden ein.

Das südlich des AD Funkturms anfallende Niederschlagswasser wird zur Bodenfilteranlage Halensee abgeleitet.

AD Funkturm

Das anfallende Oberflächenwasser der Rampenfahrbahnen des AD Funkturms wird teilweise über das Bankett und die Böschung breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet und teilweise an den Geländetiefpunkten den Regenwasserkanälen zugeführt. Das im Innenraum und in befestigten Nebenbereichen (Parkplätze) anfallende Wasser wird überwiegend über einen im Innenraum befindlichen Stauraumkanal gedrosselt abgeleitet.

Das in Bereichen mit geschlossener Entwässerung anfallende Oberflächenwasser wird über Straßenabläufe in das vorhandene Kanalsystem eingeleitet und nördlich der jeweiligen Hochpunkte in das RÜ 72 / Kläranlage Ruhleben (KA Ruhleben) bzw. südlich der Hochpunkte zur Bodenfilteranlage Halensee abgeleitet.

Stadtstraßen

Die im geplanten Baufeld liegenden Stadtstraßen nördlich der Halenseestraßenbrücke entwässern über die in den Straßen befindliche RW-Kanäle in den Hauptsammler Messedamm (südl. Seite) - „Trennschacht“ 15302 543 – ICC – A100 (Westseite, RF DD/ADF) zum RÜ 72 (s.o. - A 100).

Der südlich des Trennschachts liegende Teil der Halenseestraße (West) sowie der Bereich südlich der Halenseebrücken entwässern über die RW-Kanäle der BWB zum Retentionsbodenfilter Halensee.

Behandlungsanlagen und Rückhaltebecken

Im Bereich des AVUS Rastplatzes befindet sich ein Stauraumkanal, um die aus dem Innenraum (Parkplatz) bei Starkregenereignissen auftretenden Spitzenabflüsse zu puffern und die ansonsten auftretende Überlastung der Vorflutleitung zu reduzieren. Die Ableitung erfolgt (nunmehr ausschließlich) über den Kanal in der A 100 (Richtungsfahrbahn Süd) in Richtung Norden. Ein ursprünglich am „Trennschacht“ vorhandener Ablauf Richtung Süden (Halensee)

wurde stillgelegt (abgemauert).

Die Einleitung in den Vorfluter „Halensee“ erfolgt nach Drosselung und Reinigung des Oberflächenwassers über die dort angeordnete Bodenfilteranlage. Der Zulauf zur Retentionsbodenfilteranlage wird nicht gedrosselt.

3.3 GEPLANTES ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

Im Zuge von Vorbetrachtungen wurden die Möglichkeiten der nach §36a Berliner Wassergesetz anzustrebenden Versickerung des Regenwassers über die belebte Bodenzone geprüft.

Eine breitflächige Versickerung im Planungsgebiet ist aufgrund teilweiser unzureichender bzw. ungeeigneter (Rampen) Platz- und Gefälleverhältnisse, dem Interesse der Stadt Berlin an städtebaulichen Potentialflächen sowie schützenswerter Baumbestand im Bereich der A 115 nicht vorgesehen. Dies trifft entsprechend auch für den überwiegenden Teil der Stadtstraßen (Messedamm) zu, so dass eine breitflächige Versickerung nur für einen Teilbereich der Planstraße 1 sowie für die Betriebswege geplant werden kann.

Der Herstellung eines Retentionsbodenfilters im Rahmen des vorliegenden Vorhabens stehen die nicht vorhandene Vorflut für die Ableitung des gereinigten Wassers sowie das Fehlen von geeigneten Flächen entgegen. Die befestigte Fläche der potenziell an eine Bodenfilteranlage anschließbaren EWA 1-3 liegt in der Größenordnung von ca. 10 ha. Dies würde nach DWA-A 178 eine Filterfläche von rd. 1000 m² erfordern. Der Flächenbedarf einer entsprechenden Bodenfilteranlage liegt mit Betriebswegen, Nebenanlagen usw. nach Erfahrung des Planers auch unter günstigen Rahmenbedingungen in einer Größenordnung von ca. 2500 m². Die im Projektgebiet für die Herstellung von entwässerungstechnischen Anlagen ausgewiesenen (verfügbaren) Flächen sind nach Größe, Form und Höhenlage (Böschungen und Stützwände von Rampen) für die Planung einer entsprechenden Anlage unzureichend bzw. ungeeignet. Darüber hinaus ungeklärt ist die Frage der Ableitung des behandelten Wassers. Der Versickerung in das Grundwasser (bzw. alternativ der Herstellung von Versickerbecken) stehen die o.g. Argumente entgegen. Die Ableitung in die Spree ist über die vorhandenen R-Kanäle nicht zielführend, da das Oberflächenwasser am vorhandenen RÜ 72 in einen MW-Kanal der BWB abgeleitet wird und anschießend im KW-Ruhleben behandelt wird. Erst bei Überlastung des KW-Ruhleben erfolgt ein Abschlag in die Spree. Die somit erforderliche Herstellung einer ca. 3,5 km langen Druckleitung DN 250 inkl. Einleitbauwerk, um gesondert in die Spree abzuleiten, wird als unverhältnismäßig bewertet (Verlegung von Kanälen im Bereich vorh. Straßen, Bebauung etc.).

Hinsichtlich der als dritte Option in Betracht kommenden Ableitung in den Halensee sind im Vorfeld die Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit und den Grundwasserspiegel zu klären. Vor dem Hintergrund der Situation im Baufeld (Fehlen geeigneter Flächen) sowie im Sinne einer wirtschaftlichen Betriebsführung wäre in dem Fall die Ableitung des unbehandelten Wassers aller RRB bei gleichzeitigem Ausbau/Ertüchtigung der am Halensee bestehenden Anlage zwar zielführend. Dies würde jedoch die Bereitstellung entsprechender Erweiterungsflächen erfordern, da zwar Kapazitätsreserven vorhanden sind, diese für den

Anschluss des Gesamtgebiets jedoch nicht ausreichen[3]. Entsprechend Hinweis BWB wurde diese Lösung mit der vom RRB Stadtstraßen abgehenden zweiten Druckleitung (zur Nutzung von Kapazitätsreserven des Bodenfilters und Minderung der Belastung der KA Ruhleben) in der vorliegenden Planung zwar teilweise umgesetzt, eine Überleitung des Wassers aller RRB übersteigt jedoch die Kapazität der bestehenden Anlage.

Für die befestigten Flächen der Autobahn und der Stadtstraßen bestehen somit aktuell keine Alternativen zur (überwiegend gedrosselten) Ableitung des Niederschlagswassers. Über einen kleinen Teilabschnitt der Planstraße 1 hinaus ist lediglich auf unbefestigten, für anderweitige Nutzungen nicht in Betracht kommenden Flächen und teilweise befestigten Betriebswegen die breitflächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen.

Gegenstand der Planung sind nur die Straßenbereiche mit ihren Nebenanlagen. Die Entwässerung der im Einzugsgebiet liegenden unbefestigten Flächen erfolgt i.d.R. über Versickerung. Das gesammelte Oberflächenwasser wird am Bord gefasst und über Straßenabläufe/ Entwässerungsrinnen in die Regenwasserkanäle eingeleitet.

Das in den EWA 4 – 7 anfallende Wasser wird, mit Ausnahme eines Stauraumkanals im nordöstlichen EWA 7 (zur „technischen Drosselung“ - Vermeidung der Überlastung des nachfolgenden Systems) direkt in die weiterführenden Kanäle abgeleitet. Die Kanalnetze der EWA 1 – 3 werden in die an den Tiefpunkten des jeweiligen Kanalnetzes geplanten RRB eingebunden. Zur Überleitung und Steuerung des Drosselablaufs wird im Ablaufbereich des jeweiligen RRB ein Pumpwerk vorgesehen. Die Anpassung der Förderleistung des Pumpwerks (die Leistung einer einzelnen Pumpe liegt über dem geplanten Drosselfluss) an den vorgegebenen Drosselabfluss erfolgt durch Intervallbetrieb der Pumpen[4].

Die Pumpwerke werden als Schachtbauwerke DN 2000 mit zwei nass aufgestellten Tauchmotorpumpen (Motor 4-polig, Kugeldurchgang 100 mm) konzipiert. Die Zuschaltung der als Redundanz installierten 2. Pumpe bei Extremereignissen oberhalb des Bemessungsfalls ist nicht vorgesehen.

Ein zwischen RRB und dem jeweiligen Pumpwerk angeordneter Sandfang dient der Sedimententnahme bei Reinigungsarbeiten und stellt den zusätzlichen Schutz von Pumpen und Druckleitung(en) vor Verschleiß und Ablagerungen sicher.

Die neu bzw. als Ersatzneubau herzustellenden Kanäle zur Entwässerung der Stadtstraßen (in der Zuständigkeit der BWB) werden so geplant, dass der Zulauf aus angrenzenden bzw. oberhalb einbindenden Stadtstraßen und Grundstücken übernommen und abgeleitet werden kann. Weiterhin ist die Möglichkeit gegeben, das Niederschlagswasser aus den für die perspektivische Bebauung vorgesehenen Grundstücken gedrosselt abzuleiten.

Neben den im KOSTRA-Atlas ausgewiesenen höheren Niederschlagsmengen erfordern auch

[3] Ein im Schacht ….. vorhandener Ablauf Richtung Halensee wurde wegen Überlastung der Bodenfilteranlage Halensee um das Jahr 2012 abgemauert (tel. Auskunft, BWB).

[4] Wegen der im Verhältnis zur Pufferkapazität und Leistungsfähigkeit des Ableitungssystems (ab Knobelsdorffbrücke Sonderprofil „Ei“ 200/200 cm) geringen Förderleistungen der Pumpen ist eine kontinuierliche Regelung der Förderleistung unverhältnismäßig. Die Vorgaben der BReWa-BE werden durch Intervallbetrieb (z.B. 7 Minuten Pumpenbetrieb : 3 Minuten Pause) im Mittel eingehalten.

die Änderungen der Stauraumvolumina sowie der angeschlossenen versiegelten Flächen (Zuwachs insbesondere im Bereich A 115; Entsiegelung Innenraum) eine Neuberechnung der Abflusssituation im Mischwassernetz des Gesamtgebietes. Diese erfolgt auf Grundlage der vorliegenden Planung durch die BWB. Ergebnisabhängig können Anpassungen insbesondere von zentralen Komponenten des Kanalnetzes (Hauptsammler, RRB mit Pumpwerk) erforderlich werden.

Mit dem Umbau des AD Funkturms ergeben sich neue Flächenpotentiale für die städtebauliche Nutzung auf dem Gelände des Rasthofes AVUS (EWA 3b). Für diese neuen Flächen wird eine, gemäß BReWa-BE, gedrosselte Ableitung (10 l/s*ha) definiert. Für die Erschließung der Flächen wurden zwei Hausanschlussschächte geplant:

- Hausanschlussschacht Nr. 4 (HAS 4): im Bereich Planstraße 1 und ehemalige „Alte Jafféstraße“
- Hausanschlussschacht Nr. 5 (HAS 5): im westlichen Teil des Innenbereichs AD Funkturm

Mit Berücksichtigung der Erschließung des Geländes am ehemaligen Güterbahnhof Grunewald wurden die potenzielle Verkehrswegeanbindungen als Vorsorgemaßnahmen mit folgenden Übergabeschächten und Verkehrsflächen geplant:

- Übergabeschacht 1 (ÜGS 1): Anbindung 2 des Güterbahnhofs Planstraße 1
- Übergabeschacht 2 (ÜGS 2): Anbindung eines Geh- und Radwegs an Planstraße 1

Die Anbindung 1 des Güterbahnhofes an die Planstraße 1 kann im Bereich von BW 41 erfolgen. Hydraulisch wird diese Fläche bei Schacht R3.34 berücksichtigt.

Weitere potenzielle Verkehrswegeanbindungen sind eine Verbindungsstraße zwischen Planstraße 1 und Halenseestraße West (Übergabeschacht Nr. 6) sowie der Ausbau der Alten Jafféstraße (Übergabeschacht Nr. 3).

Für diese Verkehrsflächen wurde der Oberflächenabfluss nach RAS-Ew ermittelt.

3.4 BESCHREIBUNG DER ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE

Planungskonzept A 115 / AD Funkturm / A 100 (EWA 1 und 2)

Das im EWA 1 (südwestliche A 115) anfallende Oberflächenwasser wird entsprechend der Querneigung über Schlitzrinnen mit Bord am Fahrbahnrand und über Rohrleitungen zum Tiefpunkt des Kanalsystems (Bau-km 0+387,00 (A1)) ins RRB Autobahn (A 115) eingeleitet.

Die geplanten Entwässerungsleitungen für die RF ADF und RF MD/L der A 115 liegen i.d.R. im Standstreifen und bei den Rampen MES SO/NO und MES NW/SW im äußeren Fahrstreifen.

Die größten Nennweiten der Sammelleitungen betragen DN 600, nach Zusammenführung der Hauptsammler am Schacht R1.08 wird eine DN 700 erforderlich. Der Gesamtabfluss zum RRB Autobahn (A 115) beträgt Q = 481 l/s.

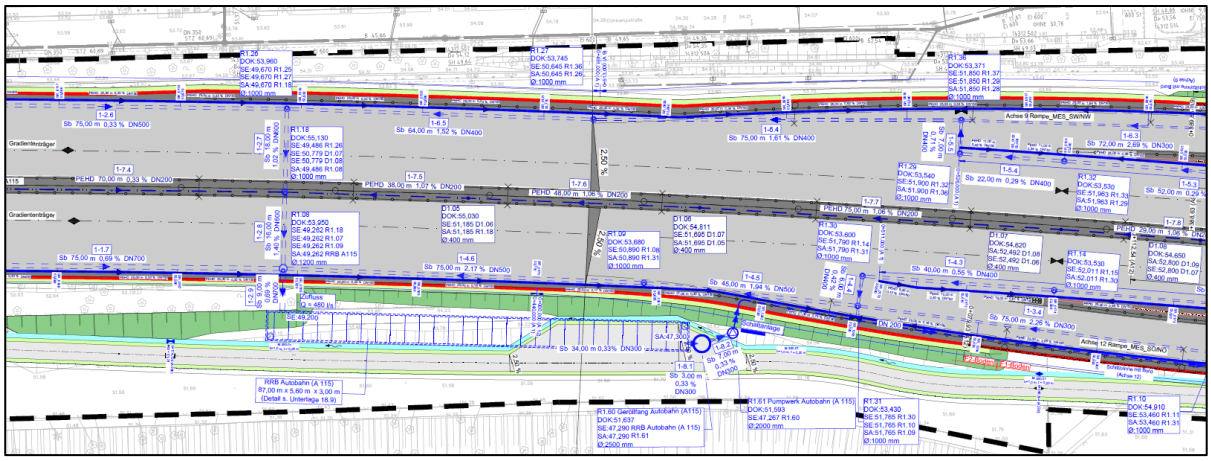


Abb. 3: Lageplanausschnitt RRB Autobahn (A 115) (Unterlage 8.1 / 3)

Der Drosselabfluss des RRB wird mittels Pumpwerks und Druckleitung DN 200 in den EWA 2 übergeleitet. Der Druckleitungsendschacht (DES) im EWA 2 wird nördlich des Messegleises (südöstlich der Rampe MES SO/NO) angeordnet.

Die für die beispielhaft ausgewählte Kennlinie bei 20,5 l/s liegende Pumpenleistung wird durch Intervallbetrieb an den Drosselabfluss von 16,5 l/s angepasst, die resultierenden Abflussschwankungen werden innerhalb des Planungsgebietes im RRB Autobahn (A 100) gepuffert.

Die Bemessung von RRB und Pumpwerk ist den Unterlagen 18.6 und 18.7 zu entnehmen.

Die Hauptentwässerungsleitung des EWA 2 (Haltung 2-1.1 bis 2-1.16) verläuft im südöstlichen Bereich zwischen der Rampe MES-HH und Planstraße 1 zu dem im Osten des AD Funkturms geplanten RRB Autobahn (A 100). Das anfallende Oberflächenwasser der A 115 und Rampe MES NW/SW zwischen den Bauwerken 106, 107, 108 und Bauwerken 111, 112 wird geschlossen entwässert. Die Teilabflussmengen werden über die Kontrollschächte R2.02 und R2.07 abgeschlagen.

Das anfallende Oberflächenwasser im EWA 2 im Bereich der Rampe MES SO/NO Bau-km 0+328,193 bis Bau-km 0+396,680 und der anschließenden Rampe MES-HH Bau-km 0+000,000 bis Bau-km 0+139,725 wird über die parallel verlaufende Mulde M 10.01 versickert.

Das anfallende Oberflächenwasser der Planstraße 1 von Bau-km 0+183,84 bis Bau-km 0+340,86 wird ebenfalls breitflächig über Bankett und Böschung und in der Mulde M 10.01 versickert.

Die anfallende Wassermenge für M 10.01 beträgt $Q_{r=15,n=1}$ = 36,82 l/s.

<u>Rampe MES SO/NO und Rampe MES-HH</u>

A_u = 0,183 ha

Q = 0,183 ha x 15 l/(s x ha) = 2,75 l/s

A = 2,75 l/s : (150 l/(s x ha) - 15 l/(sxha)) = 0,020 ha pro laufende Meter

→ 200 m/ m : 208 m = 0,96 m < 1,50 m Bankett Breite geplant

Planstraße 1 FR A 115, teilweise FR Messedamm

A_u = 0,186 ha

Q = 0,186 ha x 15 l/(s x ha) = 2,79 l/s

A = 2,79 l/s : (150 l/(s x ha) - 15 l/(sxha)) = 0,021 ha pro laufende Meter

→ 201 m/ m : 208 m = 0,97 m < 1,00 m Bankett Breite geplant

Da das anfallende Oberflächenwasser breitflächig über Bankette, Böschungen und Mulden abgeführt wird und sich bei einer kritischen Regenspende von r_{krit} = 15 l/(sxha) kein abzuleitender Oberflächenwasserabfluss ergibt, kann auf die Behandlung des Wassers in einem Regenklärbecken verzichtet werden.

Die Sickerfläche der Mulde M 10.01 erhält eine Oberbodenandeckung von 20 cm.

Im Hinblick auf die derzeitige Altlastenverdachtsfläche und den noch nicht vorliegenden Ergebnissen werden die Bankette und Mulden für die nachfolgenden Bereiche der Rampe MES-HH und Planstraße 1 FR A 115 mit einer Abdichtung vorgesehen.

Das anfallende Oberflächenwasser der Rampe MES-HH wird von Bau-km 0+139,725 bis 0+251,755 breitflächig über Bankett und Böschung in der Versickermulde M 40.01 versickert.

Von Bau-km 0+340,86 bis Bau-km 0+459,675 der Planstraße 1 wird das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn in der Mulde M 40.01 versickert.

Die anfallende Wassermenge für M 40.01 beträgt $Q_{r=15,n=1}$ = 27,58 l/s.

Rampe MES HH

A_u = 0,160 ha

Q = 0,160 ha x 15 l/(s x ha) = 2,40 l/s

A = 2,400 l/s : (150 l/(s x ha) - 15 l/(s x ha)) = 0,017 ha pro laufende Meter

→ 178 m/ m : 119 m = 1,50 m = 1,50 m Bankett Breite geplant

Planstraße 1 FR A 115, teilweise FR Messedamm

A_u = 0,084 ha

Q = 0,084 ha x 15 l/(s x ha) = 1,26 l/s

A = 1,26 l/s : (150 l/(s x ha) - 15 l/(s x ha)) = 0,009 ha pro laufende Meter

→ 93 m/ m : 119 m = 0,78 m < 1,00 m Bankett Breite geplant

Da das anfallende Oberflächenwasser breitflächig über Bankette, Böschungen und Mulden abgeführt wird und sich bei einer kritischen Regenspende von r_{krit} = 15 l/(sxha) kein abzuleitender Oberflächenwasserabfluss ergibt, kann auf die Behandlung des Wassers in einem Regenklärbecken verzichtet werden.

Die Sickerfläche der Mulde M 40.01 erhält eine Oberbodenandeckung von 20 cm.

Zur Vermeidung von Überstauung beider Mulden bei Starkregenereignissen werden Notüberläufe als Muldenablaufschächte (Schacht R2.04 und R2.07) in den Tiefpunkten der Mulden vorgesehen, welche das Wasser in Richtung RRB Autobahn (A 100) ableiten.

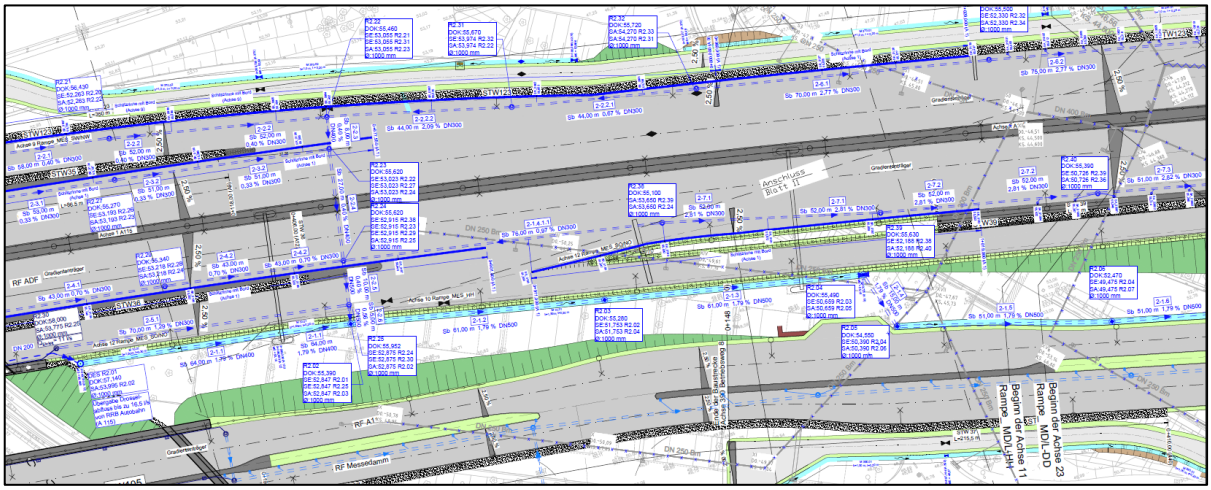


Abb. 4: Lageplanausschnitt Mulden M 10.01 und M 40.01(Unterlage 8.1/ 4)

Das anfallende Oberflächenwasser auf den Fahrbahnen der Rampen zwischen den Bauwerken 111, 112 und den Bauwerken des AD Funkturm wird geschlossen entwässert. Die Teilabflussmenge beträgt Q = 140 l/s und wird über den Kontrollschacht R2.08 abgeschlagen.

Die Rampen nordöstlich und südöstlich des AD Funkturms (Rampe DD-MD/L und Rampe HH-MD/L) entwässern ebenfalls geschlossen. Die Teilabflussmenge beträgt Q = 150 l/s und werden über den Kontrollschacht R2.16 abgeschlagen. Wegen der hohen Einschnittsbereiche bei der Rampe DD-MD/L kommen Muldenablaufschächte zum Einsatz, sodass bei Starkregenereignissen die Überstauung von Mulden vermieden wird.

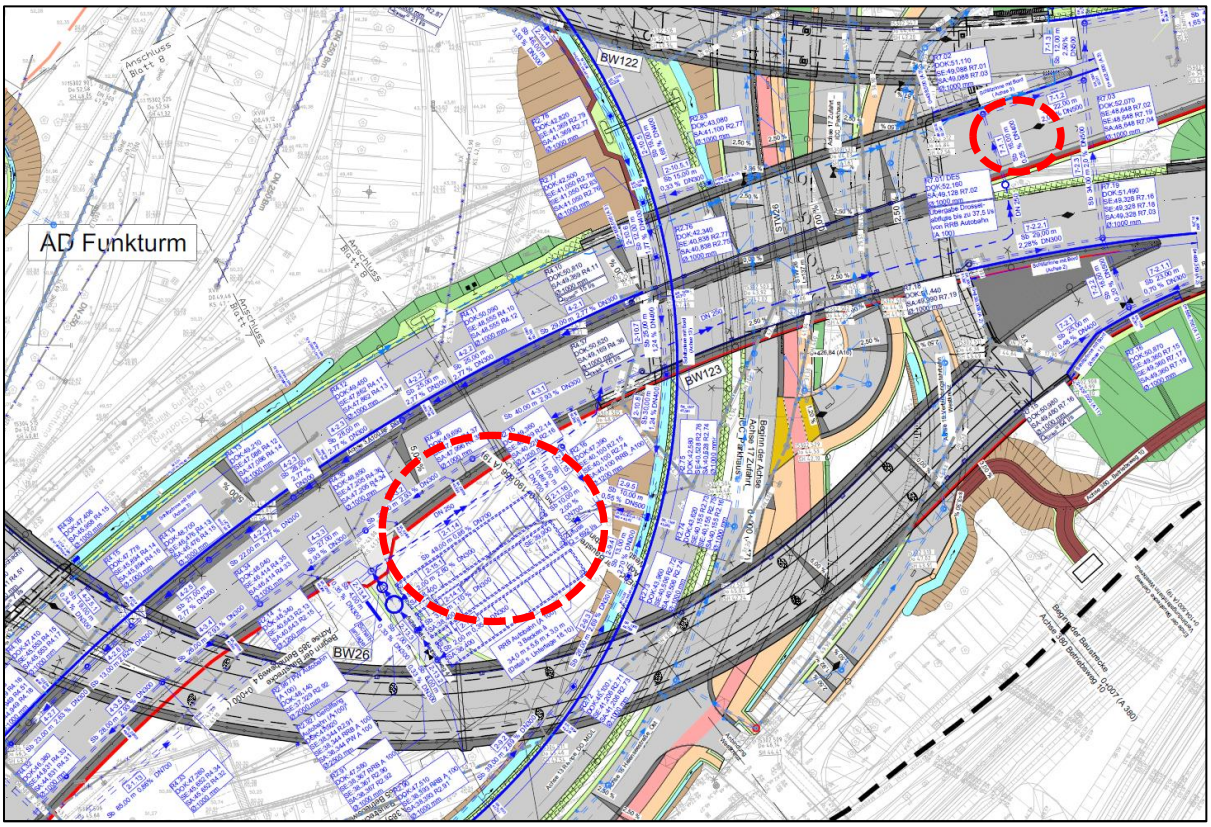
Die größten Nennweiten der Sammelleitungen betragen DN 700. Der Gesamtabfluss zum RRB Autobahn (A 100) beträgt Q = 682 l/s.

Das dem RRB Autobahn (A 100) zugeordnete Pumpwerk fördert den Drosselabfluss beider RRB der Autobahn[5] über eine Druckleitung DN 250 in den Druckleitungsendschacht (DES) im EWA 7.

[5] Der Drosselabfluss des RRB Autobahn (A 115) wird im Pumpwerk des RRB Autobahn (A 100) „1:1 durchgereicht“

Der DES befindet sich auf Höhe ICC (Süd) zwischen den RF DD und HH. Die weitere Ableitung erfolgt über die Kanäle im nordwestlichen EWA 7 (A 100 RF DD bzw. Rampe DD-MD/L) und den Hauptsammler der BAB (Westseite A 100, RF DD) in Richtung KA Ruhleben/RÜ 72.

Abb. 5: Lageplanausschnitt RRB Autobahn (A 100) und DES (Unterlage 8.1/ 5)



Planungskonzept nördliche A 100 (EWA 7)

Der Bereich des EWA 7 umfasst den Bereich der A 100 nördlich des AD Funkturms beginnend am Hochpunkt der A 100 in Richtung Norden. Die im Baufeld zu verlegenden Entwässerungsleitungen werden am nördlichen Ende des jeweiligen Baufeldes in die Bestandskanäle der Autobahn eingebunden. Die Zusammenführung der Teilabschnitte und die weitere Ableitung in das Mischwassernetz der BWB und weiter zur KA Ruhleben erfolgt außerhalb des Planungsgebietes.

Der DES für die Übernahme des Drosselablaufs aus dem RRB Autobahn (A 100) bzw. dem RRB Stadtstraßen befindet sich im Bereich des nördlichen Widerlagers von Bauwerk 123 im verbeiterten Bankett.

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahnen A 100 RF Dresden, A 100 RF Hamburg (südlich BW 27) und Rampe MD/L-HH entwässert geschlossen.

Die abzuleitende Teilabflussmenge des Hauptsammlers 7-1.1 bis 7-1.7 beträgt Q = 212 l/s und wird in den Bestandsschacht 16304 502 abgeschlagen.

Die abzuleitende Teilabflussmenge des Hauptsammlers 7-3.1 bis 7-3.4 beträgt Q = 60 l/s und wird in den Bestandsschacht 16304 503 abgeschlagen.

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn A 100 RF Hamburg wird ebenfalls geschlossen entwässert. Die abzuleitende Teilabflussmenge des Hauptsammlers 7-4.1 bis 7-4.10 beträgt ohne Drosselabfluss 133 l/s und wird über den Bestandsschacht 16302 504 abgeschlagen.

Die größten Nennweiten der Sammelleitungen im EWA 7 betragen DN 600.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, der geringen Größe des angeschlossenen Gebiets und der zu erwartenden Erschwernisse für den Betrieb von Regenrückhaltebecken (2 Teilgebiete, kein geeigneter Bauraum außerhalb A 100) wird von der wirtschaftlich unverhältnismäßig erscheinenden und für den späteren Betrieb problematischen Anordnung von (zwei) auf die Drosselung der Abflüsse nach BReWa-BE ausgelegten Regenrückhaltebecken im Bereich der A 100 abgesehen. Da die angeschlossenen abflusswirksamen Flächen in etwa dem IST-Zustand entsprechen, sind unmittelbare Folgeprobleme nicht zu erwarten.

TAB. 3: DETAILBETRACHTUNG TEILFLÄCHE EWA 7, A 100 RF DRESDEN

Bestand		Planung	
A_u in ha	Q in l/s	A_u in ha	Q in l/s
1,980	326,70	1,417	271,32

($Q_{mögl, Ü, 80\%}$ = 1.602 l/s zwischen Schacht 16304 503 und 16302 004)

Ausgleichsmaßnahme „virtuelles RRB 7“

Entsprechend der im Zuge der Beratung mit BWB und SenUVK vom 31.08.2020 abgestimmten Vorgehensweise wird das im EWA 7 anfallende Wasser ungedrosselt bzw. mit einem primär auf technische Aspekte (Vermeidung von Überlastungssituationen im Kanalsystem) ausgelegten Drosselabfluss oberhalb der Vorgaben der BReWa-BE abgeleitet. Als Ausgleich für das (bzw. die) nicht zur Ausführung kommende(n) RRB im EWA 7 wird das Rückhaltevolumen der anderen RRB der Autobahn entsprechend vergrößert. Dieses größere Volumen wird genutzt, um den Drosselabfluss aus den jeweiligen RRB über die Vorgaben der BReWa-BE hinaus zu reduzieren.

Hierfür werden in einem ersten Rechengang die erforderlichen RRB-Volumina für die Entwässerungsabschnitte EWA 1, 2 und 7 auf Grundlage der BreWa-BE ermittelt (vergl. Unterlage 18.6, Blatt 5, 6 und 9). Anschließend wird das Volumen des nicht zur Ausführung vorgesehenen „virtuellen RRB 7“ in einem zweiten Schritt auf das Volumen der zur Ausführung vorgesehenen RRB der Autobahn (A 115 und A 100) aufgeteilt. Das vergrößerte Volumen wird genutzt, um den Drosselabfluss aus diesen RRB zu reduzieren. Der gewählte neue (reduzierte) Drosselabfluss der vergrößerten RRB wird iterativ ermittelt. Kriterium ist eine Entleerungszeit von ca. 24 h. Der verfügbare Stauraum wird hierbei im Bemessungsfall zu i.M. 90% genutzt.

Im Bereich der Richtungsfahrbahn Nord wird vor dem Hintergrund von BWB mitgeteilter früherer Überlastungssituationen [6] (mit Wasseraustritt aus den Schachtdeckeln) ein Stauraumkanal im Betriebsweg angeordnet (25 m Drachenprofil DN 2400 mit Drossel ablaufseitig). Eine Abflussdrosselung wird sowohl wegen der im Endzustand größeren

[6] E-mail BWB vom 20.05.2021: Überflutungsmeldung der Feuerwehr vom 16.06.2007 (entspr. in etwa n= 0,2)

angeschlossenen Fläche als auch für die Beherrschung der bauzeitlich ggf. deutlich höheren Abflussspitzen (zusätzlichen Anschluss der Behelfsautobahn Ost, RF Hamburg) erforderlich. Aufgrund der Einbausituation und Tiefenlage ist es weder möglich, ein den Vorgaben der BReWa-BE entsprechendes Volumen mit tragbarem Aufwand bereitzustellen, noch ließe der in diesem Fall einzustellende Drosselabfluss von ca. 6,5 l/s einen problemarmen Betrieb erwarten. Der für diesen Betriebsfall einzustellende geringe Ablaufquerschnitt wird als potenziell verstopfungsanfällig eingeschätzt. Vor diesem Hintergrund wird der Stauraumkanal auf einen Drosselabfluss von 80 l/s (Bemessungsfall n=0,2, Endzustand) ausgelegt. Damit wird eine Überlastung des nachfolgenden Kanalsystems vermieden und ein weitgehend wartungsfreier Betrieb sichergestellt (sicherer Abtransport von Sedimenten; Minimierung der Verstopfungsgefahr durch hinreichend großen Ablaufquerschnitt).

Die für den Endzustand angeschlossenen Flächen und Abflussmengen im Bemessungsfall werden in Tab. 4 gegenübergestellt.

TAB. 4: DETAILBETRACHTUNG TEILFLÄCHE EWA 7, A 100 RF HAMBURG

Bestand		Planung Bauzeit		Planung Endzustand	
A_u in ha	Q in l/s	A_u in ha	Q in l/s	A_u in ha	Q in l/s
0,688	113,45	0,300	49,46	0,806	133,01*)

*(*ohne Stauraumkanal)*
($Q_{mögl, Ü, 80\%}$ = 166 l/s zwischen Schacht 16302 504 und 16291 503)

Planungskonzept Stadtstraßen Nord (EWA 3 und EWA 6)

Die Entwässerung der Stadtstraßen orientiert sich im EWA 6 (Messedamm zzgl. östlich angrenzender Straßen im Bereich ICC) weitgehend am Bestand.

Das Kernstück des vorhandenen Entwässerungssystems ist der bis zu 10 m tief liegende, nach Norden (letztlich zum RÜ 72) verlaufende Hauptsammler. Dieser verläuft im Baufeld auf der Südostseite des Messedamms (Ei 1050 Schacht 15030 503 bis 15301 502). Dieser soll unter Berücksichtigung der zu erwartenden Kosten eines Ersatzneubaus sowie der Anforderungen an die bauzeitliche Entwässerung soweit möglich unverändert weiter genutzt werden. Im weiter zu nutzenden Bestand auf der Südostseite des Messedamms sind im Einzelfall Schächte (Schachtabdeckungen) anzupassen, um die Wartung/Zugänglichkeit unter Berücksichtigung der Neutrassierung des Messedamms sicherzustellen. Entsprechend der geänderten Straßenführung wird der Sammler am vorhandenen Schacht 15301 502 in nordöstlicher Richtung bis zur neuen Halenseestraße Ost verlängert (Rohrvortrieb DN 1000), schwenkt (Schacht R 6.02) der Halenseestraße Ost folgend, nach Südosten ab und wird über R6.04 und R6.22 am Schacht 15302 513 auf Höhe der Südost-Ecke des ICC wieder an den Bestand (“Ei 1250 SenStadtUm”) angeschlossen. Der Bestand (Ei 1050 bis Ei 1250) zwischen den Schächten 15301 502 und 15 302 513 wird außer Betrieb und verdämmt.

Darüber hinaus ist aufgrund der im Messedamm geplanten Arbeiten ein Teil der vorhandenen Kanäle durch Ersatzneubau in überwiegend paralleler Lage zu ersetzen. Tiefenlage und hydraulische Leistungsfähigkeit der Bestandskanäle werden im Regelfall beibehalten, um vorhandene Anschlüsse sowie seitlich bzw. stromauf einbindende Entwässerungsleitungen übernehmen zu können.

Weiterhin diesem EWA zugeordnet wird die im Bereich der zu verlegendenden Unterführung

herzustellende Entwässerung der Cordesstraße. Für den hier als Ersatzneubau wiederherzustellenden Stauraumkanal wird aufgrund der unverändert gebliebenen abflusswirksamen Fläche (0,057 ha) ein Ersatzneubau mit dem gleichen Stauraumvolumen vorgesehen. Die abzuleitende Teilabflussmenge für das Gebiet beträgt Q = 7 l/s und wird in den bestehenden Schacht 15316 511 abgeschlagen.

Die abflusswirksame Fläche des EWA 6 wird gegenüber dem derzeitigen Zustand in der Summe geringfügig erhöht. Da die Gebietsstruktur[7] und das Fehlen von geeignetem Bauraum der Herstellung eines RRB entgegenstehen, wird von der Herstellung eines RRB für diesen EWA abgesehen. Analog der Verfahrensweise beim EWA 7 wird auch hier als Kompensationsmaßnahme das (für den EWA 3 konzipierte) RRB Stadtstraßen vergrößert.

Das EWA 3 umfasst neben den Halenseestraßen (Ersatzneubau in neuer Trasse) die als Zufahrt zur A 115 und Messedamm herzustellende Planstraße 1. Das in diesem EWA anfallende Wasser wird über die herzustellenden Kanäle zu dem im zentralen Bereich dieses EWA geplanten RRB geleitet und von dort gedrosselt abgeleitet.

Innerhalb der Altlastenverdachtsfläche wird eine Abdichtung aus bindigem Material und einem darüber liegendem Sickerrohr gem. RiStWag vorgesehen. Aufgrund der hohen Einschnittsbereiche in der Halenseestraße West werden Muldenablaufschächte als Notüberlauf in den Tiefpunkten der Mulden angeordnet, sodass bei Starkregenereignissen die Überstauung der Mulden vermieden wird. Das Wasser wird zum RRB Stadtstraße abgeleitet.

Weiterhin werden dem EWA 3a Fremdzuflüsse zugeordnet, welche über die Alte Jafféstraße von der Messe aus kommend sowie vom AVUS Motel dem RRB Stadtstraßen zufließen. Durch die Baumaßnahme sind die vorhandenen RW-Kanäle umzuverlegen. Die Flächengrößen dieser Gebiete werden nicht im EWA 3a berücksichtigt, jedoch werden die möglichen Abflüsse in der hydraulischen Berechnung angesetzt.

Für diese Gebiete wurden unter Annahme einer 80 %-igen Auslastung der Haltung in Abhängigkeit vom Gefälle und Nennweite der Haltung folgende Abflüsse angesetzt:

TAB. 5: ERMITTLUNG FREMDZUFLUSS

Zufluss	Schacht	Haltungsdaten zum zufließenden Schacht						
		SA	SE	DN	Länge [m]	1:n	Q* [l/s]	$Q_{80\%}$ [l/s]
Alter Jaffétunnel	IX_R	44,65	44,50	250	30,50	203	43,00	34,40
AVUS Motel	XXX_R	48,98	48,76	250	28,97	131	53,00	42,40

(Ermittlung nach RAS-Ew 05, Anlage 7.3*)

Entsprechend der Hinweise/Forderungen der BWB wird zusätzlich zur Ableitung in Richtung RÜ 72/ KA Ruhleben durch eine zweite Druckleitung die Möglichkeit geschaffen, einen

[7] Die abflusswirksame Fläche des EWA 6 liegt, bezogen auf das an den Hauptsammler angeschlossene Entwässerungsgebiet, im niedrigen einstelligen %-Bereich.

Teilstrom in die zum Bodenfilter Halensee führenden Kanäle abzuleiten. Hierzu wird ein Armaturenschacht ablaufseitig des Pumpwerks angeordnet, in dem über motorbetriebene Schieber die entsprechenden Leitungen freigegeben bzw. abgesperrt werden.

Die DES für die Übernahme des Drosselablaufs aus dem RRB Stadtstraßen befinden sich nördlich des Widerlagers von Bauwerk 122 im verbeiterten Bankett (Druckleitung Ri. KA Ruhleben) und südlich BW 115 in der Halenseestraße West (Druckleitung Ri. RBF Halensee).

Ausgleichsmaßnahme „virtuelles RRB 6“

Analog zur Vorgehensweise bei den RRB der Autobahn (“virtuelles RRB 7”) wird auch für die Stadtstraßen als Ausgleich für das nicht zur Ausführung kommende RRB 6 das Rückhaltevolumen des RRB Stadtstraßen vergrößert und dessen Drosselabfluss reduziert.

Aufgrund der Größe der im ersten Rechengang ermittelten theoretisch erforderlichen RRB-Volumina (vergl. Unterlage 18.6, Blatt 7 und 8) wurden nach Bewertung verschiedener Varianten für die Vergrößerung des RRB Stadtstraßen nur ca. 20 % des für das EWA 6 ermittelten Stauraumvolumens in Ansatz gebracht. Hintergrund ist, dass der von BWB angeregte Anschluss von bis zu ca. 1 ha zusätzlicher abflusswirksamer Fläche zum Bodenfilter Halensee technisch durch die Überleitung aus dem RRB Stadtstraßen realisiert werden soll. Hierzu wird eine zweite Druckleitung geplant. Die wechselweise Beschickung der Förderrichtungen erfolgt über eine entsprechende Ansteuerung der im Armaturenschacht ablaufseitig des Pumpwerks angeordneten elektrisch angetriebenen Schieber. Aufgrund dieser zusätzlichen Entlastung wird für dieses RRB ein Drosselabfluss zum Hauptsammler von 13 l/s sowie eine im Bemessungsfall ca. 110%-ige Auslastung des Volumens geplant. Die für den o.g. Drosselabfluss ermittelte Entleerungszeit liegt bei ca. 24 h. Die bei weitergehender Vergrößerung des Volumens mögliche weitere Absenkung des Drosselabflusses in Richtung RÜ 72/KA Ruhleben lässt keinen nennenswerten Nutzen für die Entlastung der KA Ruhleben erwarten.

Planungskonzept südlicher Bereich (EWA 4 und EWA 5)

Für die südlichen EWA 4 und 5 wird die Ableitung nach Süden zur Bodenfilteranlage Halensee beibehalten. Der vorhandene Bahndüker (Regenwasser) geht außer Betrieb. Die neuen, dem Straßenverlauf und -gefälle folgenden Kanäle werden im Bereich der Bahnquerung unterhalb der Brückenbauwerke abgehängt.

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahnen der Halenseestraße West und Halenseestraße Ost wird geschlossen entwässert. Die abzuleitende Teilabflussmenge der Halenseestraße West beträgt Q = 18 l l/s und wird in den Kontrollschacht R4.08 (EWA 4) abgeschlagen. Die abzuleitende Teilabflussmenge der Halenseestraße Ost beträgt Q = 29 l/s und wird über den Kontrollschacht R4.40 (EWA 4) abgeschlagen. Ein geringer Anteil der abzuleitenden Teilabflussmenge der Halenseestraße Ost mit Q = 11 l/s wird über den bestehenden Kanal (von Schacht 15306 519 bis Schacht 15306 520) in Schacht 15305 520 (EP 5, siehe Unterlage 18.3) abgeschlagen.

Die größten Nennweiten der Sammelleitungen im EWA 5 betragen DN 300.

Das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahnen der A 100 RF HH und RF DD sowie der Rampen MD/L-DD und DD-MD/L wird geschlossen entwässert. Die Teilabflussmenge von EWA 4 (inkl. Teilabflussmengen EWA 5) beträgt Q = 303 l/s und wird in den Bestandsschacht 15306 510 (EP 3 siehe Unterlage 18.3) abgeschlagen. Ein geringer Anteil der abzuleitenden Teilabflussmenge der A 100 RF HH von Q = 4 l/s wird über den Bestandsschacht 15306 504 (EP 4, siehe Unterlage 18.3) abgeschlagen.

Zur Vermeidung von Überstauung der Mulden bei Starkregenereignissen wird in den Tiefpunkten der Mulden ein Muldenablaufschacht als Notüberlauf eingesetzt, welcher an das geplante Kanalnetz anschließt.

Die größten Nennweiten der Sammelleitungen im EWA 4 betragen DN 500, nach Zusammenführung der Hauptsammler am Schacht R4.09 wird eine DN 600 erforderlich.

Der Hauptsammler im Mittelstreifen kollidiert mit keiner Straßenausstattung, z.B. Beleuchtung oder Fahrzeugrückhaltesystem. Eine detaillierte Darstellung ist der Unterlage 14.08 zu entnehmen.

Die vorhandene Bodenfilteranlage Halensee ist voll funktionstüchtig. Sie gewährleistet neben der Reinigung auch die Rückhaltung und Drosselung des ankommenden Oberflächenwassers. Die mit dem Umbau des AD Funkturms vorgesehenen Änderungen der angeschlossenen undurchlässigen Fläche sind in Bezug auf die angeschlossene Gesamtfläche unerheblich. Die mit ca. 0,07 ha geringfügige Vergrößerung der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche (vergl. Tab. 4) liegt innerhalb des von BWB vorgegebenen Rahmens (Anschluss von ca. 1 ha A_u ist akzeptabel).

Stauraumkanäle/Regenrückhaltebecken

Die Lage der bestehenden bzw. geplanten Anlagen ist den Planunterlagen zu entnehmen.

Der südwestliche Teil des vorhandenen Stauraumkanals 2x DN 2500 im Bereich der TRM Avus (Schacht XXIIR bis XXIVR) wird zeitweise für die bauzeitliche Entwässerung genutzt und entsprechend Baufortschritt abgebrochen bzw. (Tiefenlage) mit Dämmer verfüllt.

Die geplanten Stauraumkanäle (EWA 7, Cordesstraße) werden im Zusammenhang mit den jeweiligen EWA beschrieben.

Für die Standortwahl der geplanten Regenrückhaltebecken ist neben den topografischen Gegebenheiten zu beachten, dass freiwerdende Flächen im Bereich des AVUS Rastplatzes für die städtebauliche Nutzung vorgesehen sind und somit nicht als Standort von RRB in Betracht kommen. Weitere maßgebliche Aspekte sind u.a. die Nutzung für die bauzeitliche Entwässerung und für die Tiefpunktentwässerung (Entleerungspumpwerke werden gleichzeitig zur Entwässerung von Tiefpunkten genutzt), die Bauzeit, die Redundanz sowie die Sicherstellung der Zufahrt für Kontroll- und Wartungszwecke. Vor diesem Hintergrund werden die Regenrückhaltebecken an den in den Planunterlagen dargestellten Standorten als unterirdische Stahlbetonbecken in Fertigteilbauweise geplant. Die RRB können aufgrund der erforderlichen großen Tiefenlage und ihrer Nähe zu angrenzenden Verkehrsanlagen nicht offen und erst recht nicht geböscht hergestellt werden.

Zur Unterhaltung der Regenrückhaltebecken und der Entleerungspumpwerke wird eine Zuwegung vom öffentlichen Straßennetz aus vorgesehen. Die Regenrückhaltebecken werden als Trockenbecken ausgebildet.

Aufgrund der Tiefenlage kann der Drosselabfluss aus den RRB nicht im freien Gefälle erfolgen. Somit werden die RRB jeweils durch ein nachgeschaltetes Pumpwerk entleert, das den entsprechenden Drosselabfluss über eine Druckleitung zum jeweiligen Druckentspannungsschacht im EWA 7 fördert. Es kommen Pumpenschächte DN 2000 mit zwei drehzahlgeregelten Tauchmotorpumpen (1x Betrieb, 1x Reserve) zum Einsatz. Die Pumpen werden abwechselnd betrieben. Da eine „punktgenaue" Auslegung der Pumpen nicht praktikabel ist, werden Pumpen mit einer Förderleistung oberhalb des ermittelten Drosselabflusses gewählt. Die Anpassung der Förderleistung an den vorgegebenen Drosselabfluss kann durch Intervallbetrieb erfolgen, d.h. dass durch zeitweilige Abschaltung der Pumpe(n) in einem vorgegebenen Zeitintervall der Drosselabfluss im Mittel erreicht wird. Der bereits gedrosselte Ablauf des RRB Autobahn A 115 wird in das RRB Autobahn (A 100) eingeleitet, somit ist das Pumpwerk des RRB Autobahn (A 100) auf die Summe der Drosselabflüsse beider RRB ($Q_{Dr.,\ A115}$ + $Q_{Dr.,A\ 100}$) auszulegen. Druckleitungen und weiterführende Kanäle werden entsprechend der unter Berücksichtigung der vorgesehenen Kompensationsmaßnahme (s.o. – „virtuelles RRB 6/7") gewählten Parameter ausgelegt (vergl. Unterlage 18.6 und 18.7). Die Pumpensteuerungen sind mit Schnittstellen für den späteren (optionalen) Anschluss an eine zentrale Leitstelle zu versehen.

Die RRB der Autobahn werden für das angeschlossene Gebiet unter Berücksichtigung des 5-jährlichen Ereignisses dimensioniert. Wie oben beschrieben wird das Volumen der RRB Autobahn A 115 und A 100 anteilig um das für den EWA 7 ermittelte Volumen vergrößert. Für die sich daraus ergebende Größe der RRB wird ein unterhalb der Vorgaben der BReWa-BE liegender Drosselabfluss derart gewählt, dass sich im Bemessungsfall eine i.M. 90 prozentige Auslastung des Volumens (Restvolumen ist Redundanz/Havariereserve) und eine Entleerungszeit im Bereich von 24 ergibt. Da die ohnehin über dem Drosselabfluss liegende Pumpenleistung mit dem aus dem Einstau des RRB resultierenden höheren Vordruck weiter steigt und durch Verzicht auf den o.g. Intervallbetrieb nochmals erhöht werden kann, ist es möglich, auf Ereignisse oberhalb des Bemessungsfalls zu reagieren. In diesem Fall erhöht sich der Abfluss in Richtung RÜ 72 entsprechend, bis hin zum Abschlag von Teilmengen in den Vorfluter.

<u>Daten des RRB Autobahn (A 115)</u>

- angeschlossene Fläche (EWA 1 = Autobahn, A 115)
  - A_E = 3,475 ha
  - A_u = 2,748 ha
- Drosselabfluss = 16,5 l/s.
- Speichervolumen: 1.425 m³ (924 m³ EWA 1 zzgl. 501 m³ anteiliges Speichervolumen EWA 7)
- gewählte max. Einstauhöhe = 3,00 m.

- Zulaufhöhe = 49,20 m über NHN
- Auslaufhöhe = 47,30 m über NHN (zum Pumpwerk)

Daten des RRB Autobahn (A 100)

- angeschlossene Fläche (EWA 2 = Autobahn, A 100)
    - A_E = 4,808 ha
    - A_u = 3,903 ha
- Drosselabfluss = 21,5 l/s
- Anmerkung: Pumpwerksleistung (Mittelwert) 38,0 l/s.
    - Die Pumpwerksleistung ergibt sich aus der Summe der Drosselabflüsse des RRB A 100 und des RRB A 115 (dieser Drosselabfluss wird am RRB A 100 *„durchgereicht“)*
- Speichervolumen: 1.670 m³ (1.320 m³ EWA 2 zzgl. 350 m³ anteiliges Speichervolumen EWA 7)
- gewählte max. Einstauhöhe = 3,00 m.
- Zulaufhöhe = 39,90 m über NHN
- Auslaufhöhe = 38,40 m über NHN (zum Pumpwerk)

Das RRB der Stadtstraßen wird analog für das 5-jährliche Niederschlagsereignis ausgelegt, jedoch wird dessen Volumen wie vorstehend beschrieben nur um ca. 40% des für den EWA 6 ermittelten Stauraumvolumens vergrößert.

Daten des RRB Stadtstraßen:

- überwiegend angeschlossene Stadtstraßenfläche
    - A_E = 3,576 ha
    - A_u = 2,858 ha
- Drosselabfluss = 13 l/s.
- Speichervolumen 1.112 m³ (756 m³ EWA 3 zzgl. 356 m³ anteiliges Speichervolumen EWA 6)
- gewählte max. Einstauhöhe = 3,00 m
- Zulaufhöhe = 39,50 m über NHN bzw. 40,50 m über NHN
- Auslaufhöhe = 37,75 m über NHN

Den Pumpwerken aller RRB wird zum Schutz der Pumpen ein Vorschacht DN 2000 als Sand- /Geröllfang vorgeschaltet.

Die Darstellung von Kennlinien marktgängiger Pumpen (4-poliger Motor, Freistromrad mit

Kugeldurchgang 100 mm) in der Pumpwerksbemessung (Unterlage 18.7) erfolgte zum Nachweis der Machbarkeit und ist keine Produktempfehlung.

Die RRB werden in Fertigteilbauweise errichtet. Das RRB Autobahn (A 100) und das RRB Stadtstraßen besteht aus zwei bzw. drei Teilbecken. Durch den Überlauf von einem Teilbecken in das nachfolgende Teilbecken werden ggf. eingetragene Sedimente im jeweils ersten Becken abgelagert. Der manuelle Reinigungsaufwand für die RRB wird hierdurch begrenzt. Im Falle der Beckenreinigung wird das Schlammwasser aus dem zwischen RRB und Pumpwerk angeordneten Sand-/ Geröllfang abgesaugt bzw. abgepumpt.

Nähere Erläuterungen zu den Ansätzen der Planungs- und Bemessungsgrundlagen sowie der Gestaltung der Regenrückhaltebecken sind der Unterlage 18.6 „Bemessung der Regenrückhaltebecken“ zu entnehmen. Die Entwässerungsabschnitte sind in der Unterlage 18.2 „Übersichtslageplan geplante Entwässerungsabschnitt“ dargestellt.

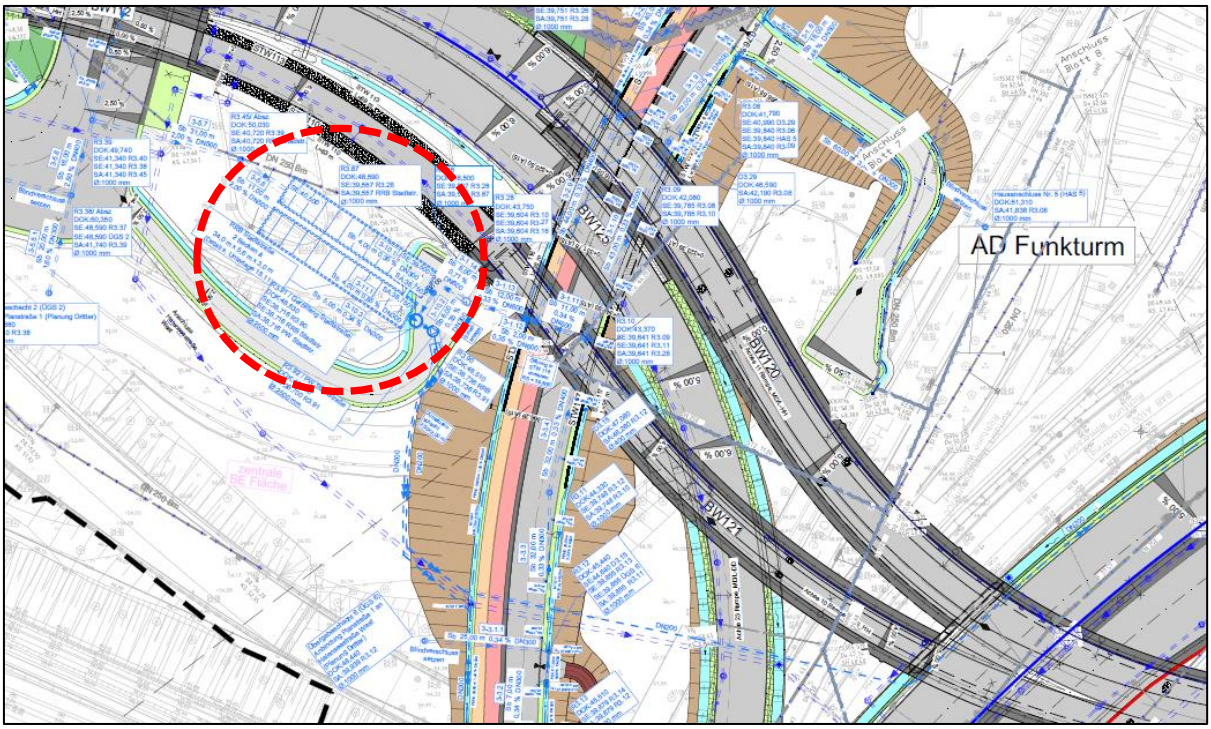


Abb. 6: Lageplanausschnitt RRB Stadtstraße mit Geröllfang und Pumpwerk (Unterlage 8.2/5)

3.5 ENTWÄSSERUNG UNTERGEORDNETER STRASSEN UND WEGE

Die Entwässerung der Zufahrten, Rampen und Verbindungsstraßen ist, soweit in den Planunterlagen dargestellt und unter Pkt. 3.1 beschrieben, Teil des Gesamtkonzepts. Die Besonderheiten in den einzelnen Entwässerungsabschnitten sind unter 3.4 beschrieben.

Die Betriebswege entwässern über Bankette und Böschungen sowie teilweise über Mulden. Da das anfallende Oberflächenwasser breitflächig über Bankette, Böschungen und Mulden abgeführt wird und bei einer kritischen Regenspende von r_{krit} = 15 l/(sxha) kein abzuleitender Oberflächenwasserabfluss sich ergibt, kann auf die Behandlung des Wassers in einem Regenklärbecken verzichtet werden (s. Anlage 3).

Die Sickerfläche der Mulden erhalten eine Oberbodenandeckung von 20 cm.

Die Mulden erhalten eine konstruktive Breite von 1,00 m und eine Mindesttiefe von 0,20 m. Die Bemessung und der Nachweis der Mulden sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Leistungsfähigkeit der konstruktiv gewählten Mulden (bemessen für ein Überstauereignis von n = 0,20) ist ausreichend.

Gem. geotechnischer Untersuchung kann von k_f-Werten zwischen ca. $1x\ 10^{-3}$ und $1x10^{-4}$ m/s ausgegangen werden. Durch die neue Geländesituation der entsiegelten und unbefestigten Flächen kann von einer Versickerung des Niederschlagswassers ohne entwässerungstechnische Maßnahmen, z.B. in Form von Muldenablaufschächten, ausgegangen werden.

4. EINLEITSTELLEN UND EINLEITMENGEN

Das gesammelte Oberflächenwasser der EWA 4-5 wird in Richtung Süden zur Bodenfilteranlage „Halensee“ abgeleitet.

Das Oberflächenwasser der anderen EWA wird über die in den Richtungsfahrbahnen der A 100 liegenden Kanäle in Richtung Norden über das im Bereich Rudolf-Wissell-Brücke (südl. der Spree) vorhandene RÜ 72 in einen MW-Kanal DN 1700 abgeleitet und in der KA Ruhleben behandelt. Ab dem Hochpunkt der A 100 in Richtung Norden erfolgt eine getrennte Oberflächenentwässerung der beiden Richtungsfahrbahnen. Außerhalb des Planungsabschnittes quert der Regenwasserkanal der A 100, RF Hamburg die Bahnanlagen und bindet in den Regenwasserkanal der A 100, RF Dresden ein.

Wie vorstehend beschrieben wird darüber hinaus die Möglichkeit geschaffen, einen über die Abflusssteuerung frei wählbaren Teilstrom aus dem RRB Stadtstraßen alternativ zur Bodenfilteranlage Halensee überzuleiten.

TAB. 6: ÜBERSICHT ANGESCHLOSSENE FLÄCHEN

EWA	Flächen A_u in ha	
	Bestand	**Planung**
Ableitung Richtung Norden (KA Ruhleben/ Notentlastung Spree)		
EWA $1_{vorh.}$ / EWA $1_{gepl.}$	0,557	2,748
EWA $2_{vorh.}$ / EWA $2_{gepl.}$	5,030	3,903
EWA $3_{vorh.}$ / EWA $3_{gepl.}$	1,176	2,911
EWA $6_{vorh.}$ / EWA $6_{gepl.}$	1,813	2,506
EWA $7_{vorh.}$ / EWA $7_{gepl.}$	2,668	2,223
Ri. KA Ruhleben	**11,244**	**14,291**
Ableitung zum Bodenfilter Halensee		
EWA $4_{vorh.}$ / EWA $4_{gepl.}$	1,264	1,631
EWA $5_{vorh.}$ / EWA $5_{gepl.}$	0,738	0,440
Ri. RBF Halensee	**2,002**	**2,071**
Gesamt	**13,246**	**16,362**

Der auf Grundlage der Oberflächenabflussermittlung, der RRB-Dimensionierung sowie weiterer Annahmen ermittelte Spitzenabfluss zum KA Ruhleben/Spree wird trotz Vergrößerung der angeschlossenen Fläche infolge der Abflussdrosselung (RRB A 115 und RRB A 100) von bisher ca. 1045 l/s auf nunmehr ca. 730 l/s reduziert.
Der Spitzenabfluss zur Bodenfilteranlage Halensee bleibt vor dem Hintergrund der etwa gleichen Fläche nahezu unverändert (bisher 305 l/s, neu 326 l/s).

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

A 115	Autobahn [Nummer]
AD	Autobahndreieck
ADF	Autobahndreieck Funkturm
AS	Anschlussstelle
A_u	Abflusswirksame Fläche
BAB	Bundesautobahn
BReWa-BE	Begrenzung der Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin *Hinweisblatt der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: (BReWA-BE), Stand: Juli 2018*
BWB	Berliner Wasserbetriebe
DD	Dresden
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
DES	Druckentspannungsschacht
EWA	Entwässerungsabschnitt
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
HH	Hamburg
ICC	International Congress Center
KA	Kläranlage
k_b	betriebliche Rauhigkeit [mm]
KOSTRA DWD	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes
LAGA TR Boden	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln
MW-Kanal	Mischwasserkanal
MD-L	Magdeburg-Leipzig
MES	Messedamm
n	Wiederkehrintervall - statistische Häufigkeit eines Ereignisses [1/a]
NHN	Normalhöhennull
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PE-HD	High-Density-Polyethylen
Pkt.	Punkt
PW	Pumpwerk

RBF	Retentionsbodenfilter (hier: Halensee)
RF	Richtungsfahrbahn
RQ	Regelquerschnitt
RRB	Regenrückhaltebecken
RÜ	Regenüberlaufbauwerk
SE	Sohlhöhe Einlauf
SenStadtUm	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (*inzw. SenUVK*)
SenUVK	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Stb-V	Stahlbeton-Vortriebsrohr

LITERATURVERZEICHNIS

Technisches Regelwerk, Richtlinien

DWA-A 118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
März 2006

DWA-A 138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagsmengen
April 2005

DWA-A 110
Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
August 2006

DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen
Dezember 2013

DWA-M 153
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
August 2007

RAS-Ew
Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung
Ausgabe 2005

RiZ-Ing 19
Richtzeichnungen für Ingenieurbauten von 2019

RStO 12
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
Dezember 2012

ZTV Ew-StB
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau
November 2014

ZTV E-StB 17
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau von 2017

ZTV-Ing 19
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten von 2019

Weitere Literatur

KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes 2010,
Niederschlagshöhen und -spenden

BReWA-BE
Hinweisblatt der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: Begrenzung der Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin
Juli 2018

Regelblätter der Berliner Wasserbetriebe für die Planung und den Bau von Anlagen im Kanalnetz der Berliner Wasserbetriebe

Geotechnischer Vorbericht zu den Baugrundverhältnissen am Autobahndreieck Funkturm
Revision 1
Juni 2019

Strategiepapier der DEGES zur Realisierung von Entwässerungsanlagen für die A 111 / A 100
August 2017

SenBauWohn VII aB40, Untersuchungen zur Ermittlung einer Berechnungsgrundlage für die Entwässerung der Schnellverkehrsstraßen in Berlin
August 1976

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Übersicht entwässerungsschwacher Bereiche in Stadtstraßen

Anlage 2 Bemessung Mulden

Anlage 3 Behandlungsnachweis nach RAS-Ew für Betriebswege