

INHALT

| | Seite |
|-------|---|
| 1 | Veranlassung |
| 2 | Bestehende Verhältnisse |
| 2.1 | Entwässerungssystem |
| 2.2 | Brückenplanung |
| 2.3 | Hydraulische Ausgangsdaten und Abwassermengen |
| 2.4 | Baugrund |
| 2.5 | Ver- und Entsorgungsleitungen |
| 2.6 | Träger öffentlicher Belange |
| 2.7 | Grundstücksverhältnisse und Betroffenheiten |
| 3 | Entwurfsgrundlagen |
| 3.1 | Geplante Maßnahmen |
| 3.2 | Bemessung Trockenwetter- und Regenwetterdüker |
| 3.3 | Auslegung Interimpumpwerk |
| 4 | Bauliche Gestaltung |
| 4.1 | Allgemeines |
| 4.2 | Baugruben |
| 4.3 | Herstellung des Medienkanals im Zuge des Teilobjektes 1 |
| 4.4 | Regen- und Trockenwetterdüker |
| 4.5 | Schächte 1 |
| 4.5.1 | Schacht M2667.neu, Pumpenschacht Interimpumpwerk / Trennbauwerk |
| 4.5.2 | Schacht A10 Dükereingang (Teilobjekt 2.1) |
| 4.5.2 | Schacht A20, Zwischenkammer |
| 4.5.3 | Schacht M280.02, Dükerausgang |
| 4.5.4 | Schacht M280.01 - Anschlussschacht an Bestand |
| 4.5.6 | Schacht m280.neu |
| 4.6 | Abwasserlenkung/ Interimslösung |

1 Veranlassung

Durch die Landeshauptstadt Schwerin, vertreten durch Fachdienst Verkehrsmanagement, ist der Ersatzneubau des BW 12 – Brücke über die Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG im Zuge der Wallstraße geplant.

Im künftigen Baufeld der Brückenbaumaßnahme befindet sich eine Abwasserleitung DN 300 GG der Schweriner Abwasserentsorgung. Die Abwasserleitung ist eine Hauptentwässerungsleitung des angrenzenden Stadtgebietes und kann nicht außer Betrieb genommen werden. Daher ist vor Durchführung der Brückenbaumaßnahme der Neubau bzw. die Umverlegung außerhalb des Baufeldes der Brückenbaumaßnahme erforderlich.

Der vorliegende Planungsteil des Teilobjektes 02 - Medienkanal beinhaltet die Planung und Bemessung der hierzu erforderlichen Dükerrohrleitungen einschließlich

- der zugehörigen Schachtbauwerke
- der Herstellung der Dükerrohrleitungen im Medienkanal
- der Verbindungskanäle und Schachtbauwerke im Zulauf und Ablauf des Dükers
- der Herstellung einer zwischenzeitlichen Abwasserentsorgung für den Zeitraum
 - o des Abbruches des bestehenden Brückenbauwerkes,
 - o der Herstellung des Medienkanals im Gleisbereich
 - o der Herstellung des Brückenbauwerks

Die vorliegende Entwurfsplanung baut auf die Vorplanung mit Variantenvergleich vom 07.09.2016 und die Entwurfsplanung vom 28.06.2019, Stand 09/2019 (jeweils Verfasser: Inros Lackner SE, Schwerin) auf. Soweit die Aussagen, Planunterlagen und Berechnungen der Entwurfsplanung des Büros Inros Lackner vom 28.06.2019 ihre Gültigkeit behalten haben, sind diese in den vorliegenden Entwurf aufgenommen und verwendet worden.

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Entwässerungssystem

Unter der vorhandenen Gleisanlage verläuft die Abwasserleitung DN 300 GG im Zuge der Wallstraße von West (aus Richtung Fritz-Reuter Straße) nach Ost (Wallstraße), mit einem Gefälle von 0,722 % über eine Länge von 32,85 m. Eine lagemäßige Darstellung kann dem Lageplan (Unterlage 3.02.1) entnommen werden.

Die Abwasserleitung gehört zur Mischwasserkanalisation des Innenstadtbereiches der Landeshauptstadt Schwerin. Derzeit gibt es eine Mischwasserentlastung mit Anschluss an die Entwässerung der DB AG. Diese ist perspektivisch zu schließen.

Die vorhandene Abwasserleitung DN 300 GG weist eine nach heutigen Vorschriften unzulässige Überdeckungshöhe zu den Gleisen auf. Zur Beurteilung des Zustands der Abwasserleitung lag eine Kamerabefahrung vom 17.12.2015 vor. Diese umfasst die Haltung DN 300 GG direkt unter den Gleisanlagen (M 279 – M 280) und die Haltung DN 600 B davor (M 278 – M 279).

Die Haltung DN 300 GG weist Inkrustationen mit Querschnittsreduzierungen von bis zu 3 % auf. Kurz hinter der Gleisquerung in Richtung des Schachtes M 280 wechselt der Werkstoff auf PVC. Der Werkstoffwechsel liegt im Lastabtragungsbereich der Gleise.

Die Haltung DN 600 B weist mehrere Risse (2 – 3 mm) und Oberflächenschäden auf, sie ist somit eindeutig undicht und dringend sanierungsbedürftig. Der Befahrungsbericht kann der Unterlage 11.5 der Planrechtsunterlage entnommen werden.

2.2 Brückenplanung

Diese Fachplanungen im Zuge der Entwurfsplanung werden in einer separaten Planung als Teilobjekt 01 der Brückenplanung zusammengestellt.

2.3 Hydraulische Ausgangsdaten und Abwassermengen

Zur notwendigen Bemessung der abwassertechnischen Bauwerke wurde die Größe des Einzugsgebietes und die Einwohnerdichte aus dem Generalentwässerungsplan (GEP) Schwerin (Stand 08/2004) in Abstimmung mit der SAE zugrunde gelegt. Die Größe des Einzugsgebietes beträgt demnach rund 22 ha (Schmutz- und Mischwasserkanalisation). Davon umfasst die Mischwasserkanalisation abzüglich des Ehrenfriedhofs ca. 15,62 ha. Als abflusswirksame undurchlässige Einzugsgebietsfläche wurden nach GEP ca. 7,73 ha ermittelt. Die Einwohnerdichte beträgt laut GEP 93 E/ha. Als spezifischer Schmutzwasseranfall wurden 100 l/E x d und ein Fremdwasseranfall von 50 l/E x d angesetzt.

Der Schmutzwasserabfluss ergibt sich somit bei Trockenwetter wie folgt:

$$- 22 \text{ ha} \times 93 \text{ E/ha} \times 150 \text{ l/E} \times \text{d} = 306.900 \text{ l/d} = 306,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

Bei einem achtstündigen Spitzenabfluss und einem über 24 h anfallenden Fremdwasseranteil ergibt sich eine maximal Abwassermenge von 8,3 l/s bei Trockenwetter. Der maximale Abfluss von 431 l/s bei Regenwetter wurde dem GEP Schwerin für die betroffene Haltung entnommen. Dieser wurde für ein fünfjähriges Regenereignis ermittelt und durch die SAE als Grundlage bestätigt.

Entsprechend dem vorliegenden Leitungsbestand und dem erforderlichen Bauraum wurden die Platzverhältnisse geprüft. Demnach ist eine rechtwinklige Gleisquerung, welche nach den Richtlinien der DB AG anzustreben ist, nicht möglich. Die Achsausrichtung erfolgt mit der Anlage der Brücken- bzw. Fahrbahnachse (Achse 10 der Planung des Teilobjektes 01 – Brücke). Die Lage des Medienkanals, der zur Aufnahme der Dükerrohrleitung dienen soll, wird mit dem Brückenbauwerk geplant und als vorgegeben in den weiteren Planungen dieser Entwurfsplanungen angesetzt.

2.4 Baugrund

Im Untersuchungsraum wurde ab Geländeoberkante eine Straßenbefestigung aus Asphaltbeton und alter Pflasterung erkundet. Darunter wurde überwiegend ein aufgefüllter Sand angetroffen, der aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Bauwerkshinterfüllung beim

Bau der Bestandsbrücke resultiert. Die Auffüllungen werden von Sanden unterlagert. Die Unterkante der Sande wurde zwischen 45,63 m NHN und 47,18 m NHN = ca. 7,0 m bis 8,7 m unter OK Gelände erkundet. Darunter folgt ein Geschiebemergel mit einer Mächtigkeit von 2,0 m bis 3,2 m der wiederum von einer Sandschicht unterlagert wird, die in einer Stärke von 1,2 m bis 1,6 m erkundet wurde. Unter dieser Sandschicht folgt wiederum Geschiebemergel bzw. im Bereich der B 2/16 ein schluffiger Ton mit Mächtigkeiten von 2,0 m bis 2,8 m. Diese bindigen Böden werden in allen direkten und indirekten Aufschlüssen bis zum Bohr- bzw. Sondierende bei 20,0 m unter OK Gelände von Sanden unterlagert. Die Drucksondierungen zeigen in den Sanden unregelmäßig eingestreute, geringmächtige bindige Bodenlinsen.

Das Grundwasser steht nach den aktualisierten Unterlagen zu den Baugrundbedingungen unterhalb der geplanten Bauwerkssohlen an.

Jahreszeitlich und niederschlagsbedingt muss besonders in der Auffüllung und in den darunter stehenden Sanden mit Schichtwasser und demnach mit höheren Wasserständen gerechnet werden. Für den Endzustand der Bauwerksgründungen sind Durchstöße durch die dicht hergestellten Baugrubensohlen aus Beton vorzusehen. Dazu können senkrecht eingesetzte Rohre der Nennweiten DN 100 bis 150 eingesetzt werden.

Aufgrund der Nähe der Wohnbebauung wird ein Beweissicherungsverfahren empfohlen. Der geotechnische Bericht liegt als Unterlage 18 den Planrechtsunterlagen bei.

Die relevanten Sondierungen und Grundwasserstände können der Unterlage 18 entnommen werden.

2.5 Ver- und Entsorgungsleitungen

Im Planungsbereich sind umfangreich Leitungen und Kabel verschiedener Leitungsträger vorhanden. Die nachfolgende Aufstellung gibt eine Übersicht über die Leitungsbestände. Dabei kann für die Vollständigkeit keine Gewähr übernommen werden. Zudem weisen die Versorgungsunternehmen selbst darauf hin, dass die gemachten Aussagen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit haben. Im Bereich der Baumaßnahme befinden sich folgende Leitungen:

- Mischwasserkanal DN 600 aus Beton (Schweriner Abwasserentsorgung)
- Überlaufleitung DN 800 aus Beton in Richtung Bahn (Schweriner Abwasserentsorgung)
- Mischwasserleitung DN 300 St zur Gleisquerung (Schweriner Abwasserentsorgung)
- Mischwasserkanal Ei 350/525 aus Beton mit Inliner (Schweriner Abwasserentsorgung)
- Regenwasserkanal (Tiefenentwässerung) DN 800 (DB AG)
- Kabel der Straßenbeleuchtung (LH Schwerin)
- Kabel der LSA (LH Schwerin, AfVM)
- Fernwärmeleitungen F TL 400 E 6 (SWS)
- Trinkwasserversorgungsleitung d 63 PE und d 180 PE (WAG)
- Gas-Niederdruck-Versorgungsleitung d 160 PE (NGS)
- Gas-Mitteldruck-Versorgungsleitung d 160 PE (NGS)
- Niederspannungsversorgungsleitungen (NGS)
- Mittelspannungsversorgungsleitungen (NGS)
- Fernmeldeleitungen (Telekom und Kabel Deutschland)

Die Bestandsleitungen sind, soweit bekannt und durch die Versorgungsträger in die Auskunft gegeben, im Lageplan der Bestandsunterlagen der Unterlagen unter Punkt 10 eingetragen. In jedem Fall hat sich der AN vor Beginn der Baumaßnahme zum Bestand der Leitungen einweisen zu lassen.

Die Baumaßnahme erfordert zur Herstellung der erforderlichen Baugruben für den Mediendüker Umverlegungsmaßnahmen bzw. Interimslösungen der Ver- und Entsorgungsunternehmen.

Für den Abriss und den Neuaufbau der Brücke (Teilobjekt 01) und des Medienkanals (Teilobjekt 02) sind Umverlegungsmaßnahmen / Interimslösungen erforderlich für:

- Mischwasserhauptsammler (SAE)
- Schmutz- und Regenwasserwasserhausanschlüsse (SAE)
- Gas-Niederdruck und Gas-Mitteldruckleitungen (NGS)
- Trinkwasserhausanschlussleitungen/ Trinkwasserversorgungsleitung (WAG)
- Fernmeldeleitungen (Telekom und Kabel Deutschland)
- Kabel der Straßenbeleuchtung (LH Schwerin, AVM)
- Kabel der LSA (LH Schwerin, FD VM)
- Umverlegung Niederspannung im Bereich Schachtbauwerk Dükerausgang (NGS)
- für die Einbindung des Medienkanals bzw. der Dükerrohrleitungen auf der Westseite muss zur Herstellung der Baugrube die Sicherung der kreuzenden Fernwärmeleitung berücksichtigt werden.

Inhalt der Entwurfsplanung zur Herstellung der Dükerrohrleitungen im Teilobjekt 02 wird zur Baufreimachung die Zwischenlösung für die Ableitung des anfallenden Abwassers geplant.

Weitere Umverlegungen und Zwischenlösungen der Versorgungsmedien werden durch die Stadtwerke Schwerin GmbH im Zusammenhang mit der Planung des Teilobjektes 01 – Brückenbauwerk geplant. Dieser Planungen werden in der Unterlage zur Planung des Teilobjektes 02 – Medienkanal nachrichtlich aufgenommen, eine Abstimmung der Fachplanungen ist darin eingeschlossen.

Im Zuge der weiteren Planungsphasen sind weitere Abstimmungen mit den Leitungsträgern erforderlich und in der Planung zu berücksichtigen.

2.6 Träger öffentlicher Belange

Bezüglich der Aussagen und Hinweise der Träger öffentlicher Belange wird auf den Planungsteil des Teilobjektes 01 Brückenbauwerk verwiesen.

2.7 Grundstücksverhältnisse und Betroffenheiten

Für Aussagen zu den Grundstücksverhältnissen und Betroffenheiten wird auf den Planungsteil des Teilobjektes 01 verwiesen.

3 Entwurfgrundlagen

3.1 Geplante Maßnahmen

Nachfolgend wird die Bemessung der erforderlichen Dükerrohrleitungen und des notwendigen Interimpumpwerks erläutert.

3.2 Bemessung Trockenwetter- und Regenwetterdüker

Die Bemessung erfolgte innerhalb der Entwurfsplanung vom 28.06.2019, Stand 09/2019 (Verfasser: Inros Lackner SE, Schwerin).

Mit den in der Überarbeitung des Entwurfes eingeflossenen Änderungen, nämlich:

- Der Verkürzung der Dükerrohrleitungen um ca. 11,60 m
- Verringerung der Sohldifferenz Zulauf – Auslauf um ca. 15 cm
- Der Änderung der Sohlhöhe der Dükerrohrleitungen im Medienkanal – vormals im Stahlschutzrohr

sind keine Änderungen der Bemessungsansätzen, die eine Verringerung oder negative Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Dükerfunktionen gegeben:

| Parameter | Entwurf 11/2019 Verfasser: Inros Lackner SE | Entwurf 06/2019 Verfasser: IB BAUWAS |
|---|--|---|
| Differenz der Stationierung: Länge der Dükerrohrleitungen: | 70,22 m – 16,30 m = 53,92 m | 42,30 m – 0,00 m = 42,30 m |
| Rohrsohle Dükereingang | 49,37 m NHN (49,22 m NHN) | 49,37 m NHN |
| Rohrsohle Dükerausgang Freier Auslauf: | 47,35 m NHN (47,50 m HN) | 47,20 m NHN |
| Höhendifferenz Einlauf / Auslauf | 2,02 m | 2,17 m |
| Geschwindigkeit in den Rohrleitungen: | | |
| SW bei 8,3 l/s | 0,255 m/s | 0,255 m/s |
| MW bei 431 l/s | 2,195 m/s | 2,195 m/s |
| MW bei 467 l/s | 2,378 m/s | 2,378 m/s |

Entsprechend dem Ergebnis der Vorplanung vom September 2016 (Verfasser: Inros Lackner SE) wurde ein Trockenwetterdüker DN 200 für einen Schmutzwasseranfall von 8,3 l/s und ein Regenwetterdüker DN 500 für einen Mischwasseranfall von 431 l/s ausgelegt. Der Nachweis erfolgte nach DWA-A 112 und ist den Unterlagen 11.3 und 4 zu entnehmen. Als Zielgröße wurde jeweils die sich aus den Bemessungswasserständen sowie den Reibungs- und Umlenkverlusten ergebende zulässige Sohlhöhe am Dükerauslauf ermittelt. Des Weiteren wurde der Nachweis der Einhaltung der Mindestwandschubspannung und des Sedimentationstransportes geführt. Im Ergebnis der geführten Bemessungsnachweise kann folgendes festgestellt werden:

1. Die geplanten Sohlhöhen an den Dükerausläufen liegen unterhalb der rechnerisch zulässigen Sohlhöhen. Die Funktionsfähigkeit ist somit nachgewiesen

2. Für den Regenwetterdüker wurde eine ausreichende Wandschubspannung und ein ausreichender Feststofftransport gem. DWA-A 112 nachgewiesen
3. Für den Schmutzwasserdüker konnte für den Trockenwetterfall keine ausreichende Wandschubspannung und kein ausreichender Feststofftransport nachgewiesen werden.

Es ist eine zusätzliche Spülung erforderlich!

Auf die zusätzliche Spülung des Schmutzwasserdükers wurde auch bereits in der Vorplanung hingewiesen. Die technische Lösung zur Spülung wird unter Punkt 4.4 erläutert.

Zusätzlich wurde durch die SAE eine hydraulische Nachrechnung des Einzugsgebietes für ein einjähriges Regenereignis für den Planzustand (Abschlag Bahnkanal geschlossen, Dükerleitung Trockenwetter DN 200 und Regenwetter DN 500) vorgenommen. Es wurde ein 15 Minuten-Regen angesetzt.

Im Ergebnis wurde ein Wasserstand am Schacht M 2667 von 50,88 m NHN und ein Durchfluss in der Haltung M277 – M2667 von 0,467 m³/s bzw. 467 l/s ermittelt. Der zusätzliche Nachweis für den Düker mit einem Bemessungszulauf von 467 l/s liegt der Unterlage 11.5 bei. Die Funktionsfähigkeit des Regenwetterdükers ist auch bei dem angesetzten einjährlichen Regenereignis gegeben. Ein hoher Wasserspiegel am Zulauf wirkt sich dabei positiv auf die Funktion des Dükers aus (siehe Differenz h_{S,A} im Nachweis). Für die Simulation des hohen Wasserspiegels wurde die Haltung am Zulauf des Dükers fiktiv angehoben.

3.3 Auslegung Interimpumpwerk

Das Interimpumpwerk wurde nach DWA A 134 ausgelegt (siehe Unterlage 11.1 und 2). Insgesamt kommen am Pumpenschacht entsprechend Angaben des Betreibers laut GEP 431 l/s als maximaler Bemessungszufluss an. Hiervon sollen nach Abstimmung mit dem Betreiber 100 l/s übergepumpt werden. In Richtung Bahngraben dürfen maximal 185 l/s abgeschlagen werden.

Die übrigen 146 l/s werden im vorhandenen Netz rückgestaut.

Für den Trockenwetterfall wurde bereits in der Vorplanung zum Dükerbauwerk ein Schmutzwasseranfall von 8,3 l/s ermittelt.

Im Ergebnis der Bemessung wurde ein erforderlicher Schachttinnendurchmesser von 2,0 m ermittelt. Es ist ein Pumpensumpf von 5,63 m³ erforderlich.

Es sollen zwei Tauchmotorpumpen mit folgenden Arbeitspunkten eingebaut werden:

Einzelbetrieb:

- Förderleistung $Q = 50,0$ l/s
- manometrische Förderhöhe $H_{man} = 7,42$ m

Parallelbetrieb:

- Förderleistung $Q = 100,0$ l/s
- manometrische Förderhöhe $H_{man} = 7,71$ m

Für die gewünschten Arbeitspunkte wurden Tauchmotorpumpen Xylem/Flygt als Planungsfabrikat gewählt. Diese erreichen im Einzelbetrieb $Q = 51,8 \text{ l/s}$ bei $H = 8,0 \text{ m}$ und im Parallelbetrieb $Q = 103,6 \text{ l/s}$ bei $H = 8,0 \text{ m}$.

Die Motorleistung der erforderlichen Pumpen liegt bei je $5,9 \text{ kW}$ (Nennspannung 400 V).

Die einzubauenden Tauchmotorpumpen haben ein Gewicht von ca. 154 kg .

Die Abwassertauchmotorpumpen sind als kompaktes, stabiles Blockaggregat aus Guss, GG-25, in Ex - Ausführung mit adaptivem N-Laufrad als offenes, selbstreinigendes Kanallaufwerk im Spiralgehäuse für kommunales und industrielles Abwasser mit hohem Faser- und Feststoffanteil geplant. Die geplanten Tauchmotorpumpen sind Trockenlaufsicher für Dauerbetrieb (S1) auch bei aufgetauchtem Motorteil geplant. Sie besitzen einen Druckstutzen DN 150. Zur Förderung des Mischwasser wurde ein erforderlicher Innendurchmesser der Druckrohrleitung $D_i = 250 \text{ mm}$ ermittelt. Die Fließgeschwindigkeit liegt im Einzelbetrieb bei $1,0 \text{ m/s}$ und im Parallelbetrieb bei $2,0 \text{ m/s}$. Die optimale Fließgeschwindigkeit wird somit bei dem häufiger auftretenden Einzelbetrieb der Pumpen erreicht.

Weitere Angaben sind unter dem Punkt 4.5 Schachtbauwerke zum Pumpenschacht und unter Punkt 4.6 zur Abwasserdruckrohrleitung enthalten.

4 Bauliche Gestaltung

4.1 Allgemeines

Nachfolgend wird die Planung und Bemessung der erforderlichen Dükerrohrleitungen einschließlich der zugehörigen Schachtbauwerke sowie die Verlegung der Dükerrohrleitungen im geplanten Medienkanal im Zuge des Brückenbauwerkes erläutert. Die Planung des Regen- und Trockenwetterdükers kann den Unterlagen 3.02.1, 4.02.1 sowie 6.02 entnommen werden.

4.2 Baugruben

Für die Herstellung des Brückenbauwerkes sind verschiedene Baubehelfe und unterschiedliche Bauzustände unter Berücksichtigung der bahnbetrieblichen Belange erforderlich. Neben den Baugruben für das Teilobjekt 01 – Brücke werden weitere Baugruben für die Herstellung des Teilobjektes 02 – Medienkanal einschließlich Zu- und Ablauf in das Mischwassernetz erforderlich.

Randbedingungen für alle Baugruben:

Insgesamt werden 4 wesentliche Baugruben erforderlich, die in der Fließrichtung der Dükerrohrleitungen nummeriert werden.

Die innerstädtische, dicht an den Baugruben vorhandene Bebauung lässt nur erschütterungsfreie Einbringverfahren zu, da durch Schwingungseinträge in den Baugrund mit Schäden an der Bebauung zu rechnen ist.

Im Baugrund sind neben Ver- und Entsorgungsleitungen auch Rückverankerungen der Bestandsstützwände zu beachten. Der in der Umgebung der Anker für den Lastabtrag genutzte Baugrund darf nicht durch Auflockerungen oder zusätzlichen Lasteintrag gestört werden.

Bei der Bemessung der Baugruben werden die äußeren Einwirkungen aus der Bestandsbebauung und den benachbarten Verkehrswegen (Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Baustellenverkehr) berücksichtigt.

Baugrube 1.1:

Die Baugrube 1.1 ist für den Umbau der Abwasserleitungen und –schächte zur bauzeitlichen Interimslösung und für die Herstellung und Vorbereitung des Übergabeschachtes im Endzustand erforderlich. Die Baugrube wurde so groß dimensioniert, dass der Abbruch des Bestandsschachtbauwerkes erfolgen kann und anschließend der für den Bauzustand und Endzustand dimensionierte neue Schacht einschließlich der Leitungs- und Kanalanschlüsse eingebaut werden kann. Die Grundfläche der rechteckigen Baugrube beträgt ca. 8 x 8 m. Die 7,50 m tiefe Baugrube, gemessen ab GOK, wird mittels ausgesteiftem Trägerbohlwandverbau hergestellt. Das erschütterungsfreie Einbringen der Träger erfolgt durch Räumungsbohrungen bis zur Absetztiefe und anschließendem Einstellen der Träger. Die Bohrungen müssen verrohrt hergestellt werden. Bis Höhe Baugrubensohle (Einspannbereich) werden die Träger in UW-Beton eingestellt und oberhalb mit kalkgebundenen nicht bindigen Böden verfüllt. Da der Bemessungsgrundwasserstand unter Baugrubensohle liegt, kann die Baugrube mit einer offenen Wasserhaltung entwässert werden.

Baugrube 1.2

Die Baugrube 1.2 wird zur Herstellung der Rohrverbindung vom Schacht M2667.neu mit dem Dükereingang des Schachtes A10 erforderlich und artgleich der Baugrube 1 hergestellt. Die Baugrube wird an der Ostseite an die dann bereits hergestellte Baugrube 2 (Bohrpfahlwand) angeschlossen.

Grundfläche: 2,65 x 3,40 m

Baugrubentiefe ca. 5,80 m

Baugrube 2:

Die Baugrube 2 dient zum Einbau des Schachtes A10 – Dükereingang (Teilobjekt 2.1) mit Anschluss an das Bauwerk des Medienkanals (Teilobjekt 2.3).

Die Grube hat eine trapezförmige Grundfläche von 7,2/10,7 m x 7,7 m und eine Tiefe von (ab GOK) von ca. 10,5 m.

Dabei ist der zusätzliche Platzbedarf für einen Treppenturm als Arbeitswege gemäß den UVV und den Anforderungen der BG Bau vorgesehen.

Die Grube wird in Verbindung mit der Herstellung des Teilobjektes 01 – Brücke mit einer überschnittenen Bohrpfehlwand \varnothing 1,20 m erstellt. Der verformungsarme Verbau wird zusätzlich mittels Gurtung und Steifen ausgesteift, um die über die Tiefe zunehmenden Belastungen abtragen zu können. Die Steifen müssen einen vertikalen lichten Raum von mindestens L x B = 4 x 3 m für die Beschickung der Baugrube frei halten.

Für die erforderliche Verbindung der Rohrleitungen DN 200 und DN 500 sind Bohrungen durch die Bohrpfehlwand erforderlich.

- Bohrdurchmesser für Kanalrohr DN 200: min 350 mm
- Bohrdurchmesser für Kanalrohr DN 500: min 700 mm

Die Bohrdurchmesser realisieren somit auch das herzustellende Gefälle der Kanalrohre und etwaige herstellungsbedingte Abweichungen.

Baugrube 3:

Die Baugrube 3 dient zum Einbau des Schachtes A20 – Zwischenkammer (Teilobjekt 2.2) mit Anschluss an das Bauwerk des Medienkanals (Teilobjekt 2.3).

Die Grube hat eine trapezförmige Grundfläche von 4,2/8,3 m x 8,70 m und eine Tiefe von (ab GOK) von ca. 10,0 m.

Dabei ist auch hier der zusätzliche Platzbedarf für einen Treppenturm als Arbeitswege gemäß den UVV und den Anforderungen der BG Bau vorgesehen.

Die Grube wird, ebenso wie die Baugrube 2, in Verbindung mit der Herstellung des Teilobjektes 01 – Brücke mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand \varnothing 1,20 m erstellt.

Baugrube 4:

Die Baugrube 4 kann aufgrund der schrittweisen Herstellung der Kanalverbindungen der Dükerrohrleitungen mit dem Mischwasserkanal im Ablauf in drei Baugruben, nämlich 4.1, 4.2 und 4.3, eingeteilt werden. Die schrittweise Herstellung ist dann geplant, wenn eine schritt- und abschnittsweise Sperrung der Verkehrsflächen ausgewiesen werden muss. Für die Bauzeit optimiert ist die Herstellung der Baugrube und die Verlegung der Kanalabschnitte mit dem Einbau der Schächte in einem Zuge.

Die Herstellung der Einzelgruben erfolgt, wenn dies als Ausführungsabfolge in Betracht kommt, erst nach Verfüllung der vorgehenden Grube. Grund der Einteilung wäre demnach, dass möglichst an der Baustelle vorbei der Straßenverkehr zu führen wäre.

Die 6,80 bis 7,50 m tiefe Baugruben, gemessen ab GOK, werden mittels ausgesteiftem Trägerbohlwandverbau hergestellt.

Grundfläche Baugrube 4.1: 8,80 m x 2,50 m (ohne Schachtbauwerk mit Anschluss an die Baugrube 3 mit Bohrpfahlwand)

Für die erforderliche Verbindung der Rohrleitungen DN 200 und DN 500 sind Bohrungen durch die Bohrpfahlwand erforderlich.

- Bohrdurchmesser für Kanalrohr DN 200: min 350 mm
- Bohrdurchmesser für Kanalrohr DN 500: min 700 mm

Die Bohrdurchmesser realisieren somit auch das herzustellende Gefälle der Kanalrohre und etwaige herstellungsbedingte Abweichungen.

- Grundfläche Baugrube 4.2: 10,0 m x 3,15 m (mit Schacht M280.neu und M280.01)
- Grundfläche Baugrube 4.3: 7,75 m x 2,00 m + 5,50 m x 4,10 m (Schacht M289.02)

Das erschütterungsfreie Einbringen der Träger erfolgt durch Räumungsbohrungen bis zur Absetztiefe und anschließendem Einstellen der Träger. Die Bohrungen müssen verrohrt hergestellt werden. Bis Höhe Baugrubensohle (Einspannbereich) werden die Träger in UW-Beton eingestellt und oberhalb mit kalkgebundenen nicht bindigen Böden verfüllt. Da der Bemessungsgrundwasserstand unter Baugrubensohle liegt, können die Baugruben mit einer offenen Wasserhaltung entwässert werden.

Baugrube 5:

Die Baugrube 5 dient dem Umbau des zwischenzeitlich erforderlichen Pumpwerksschachtes im Schacht M2667.neu in ein Trennbauwerk für die Ableitung des anfallenden Abwassers in den Düker. Dazu müssen die Abdeckung und der ersten Schachtring mit einer gesamthöhe von ca. 1,5 bis 1,75 m abgenommen und durch neue Einbauteile ersetzt werden. Im Schacht erfolgt ein Ausbau der Pumpenanlage und der Einbau des Gerinnes mit Dammbalken und Überlaufschwelle. Die Grube kann aufgrund ihrer Maße in Breite, Länge und Tiefe als unverbaute, abgeöschte Baugrube erstellt werden.

4.3 Herstellung des Medienkanals im Zuge des Teilobjektes 1

In Verbindung mit der Objektplanung des Teilobjektes 01 – Brücke wird der Medienkanal, des Teilobjektes 2.3, als Bauwerk geplant und hergestellt.

Die weiteren Planungen des Entwurf-Anteils der Dükerrohrleitungen im hergestellten Medienkanal erfassen somit:

- die Planung und Herstellung der Schächte A10 und A20 als Teilobjekte 2.1 und 2.2
- die Ausrüstung/Rohrverlegung der Dükerrohrleitungen im hergestellten Medienkanal.

Auf Grund der sehr beengten räumlichen Gegebenheiten ist eine rechtwinklige Querung der Gleise nicht möglich. Der Medienkanal folgt darum dem zugehörigen Straßenverlauf wird den Bahnkörper im fast gleichen Winkel wie die Straße kreuzen. Unterhalb der zweigleisigen Bahnstrecke verläuft in der östlichen Gleisachse eine Regenentwässerungsleitung der DB mit einer Nennweite von DN 800. Deren Neuverlegung im Zuge der Gesamtbaumaßnahme wird durch das Ingenieurbüro HTG im Auftrag der DB Netz AG geplant. Der höhengleiche Kreuzungspunkt von Medienkanal und Regenwasserkanal wurde zwischen den Planungen abgestimmt. Die wesentliche Randbedingung für den dann folgenden Einbau der Dükerrohrleitungen ist die verbleibende lichte Höhe über bzw. unter dem Regenkanalrohr, das durch den Medienkanal geführt wird. Konkret ist folgende Vorgabe mit Stand 06.12.2019 (siehe Unterlage 5.02!):

- UK Medienkanal: 47,29 m NHN
- OK Regenwasserkanalrohr: 46,50 m NHN
- verbleiben: 0,79 m
- Durchmesser Regenwasser-Kanalrohr: 0,55 m
- Durchmesser Schmutzwasser-Kanalrohr: 0,22 m
- geplante Sohle Kanalrohr (Düker) an der Kreuzung: 46,58 m NHN

4.4 Regen- und Trockenwetterdüker

Regenwetterdüker DN 500 und Trockenwetterdüker DN 200 sind aus glasfaserverstärktem, ungesättigtem Polyesterharz (UP-GF) geplant. Die Einzelrohrängen betragen im Anschlussbereich der auf- und absteigenden Dükeräste maximal 1-2 m, um einen gelenkigen Anschluss und Lageanpassungen gewährleisten zu können. Als Regellänge werden 3,0 m geplant.

Innerhalb des Medienkanals werden Rohrlängen von 3,00 m verwendet, dies ermöglicht auch den späteren Austausch der Rohre aus den geplanten Schachtbauwerken heraus. Die Rohre sind in der Qualität VO, Nenndruck PN 01, Nennsteifigkeit SN 10.000 N/m² mit FWCS-Kupplung vorgesehen. Die Rohrkupplung ist eine Steckmuffe und besteht aus einem GFK-Körper und einem fest verankerten EPDM-Vollgummiprofil mit Dichtlippe. Die Rohre sind nach DIN 19565 und 16869 herzustellen.

Des Weiteren gelten die DIN EN 14364 und DIN EN 1796. Außerhalb des Mantelrohres ist er für eine Verkehrslast SLW 60 zu bemessen.

Im Medienkanal und den Schächten werden die Rohrleitungen parallel zueinander und parallel zur Innenwand auf die rechte Seite (Fließrichtung des Dükers) auf Auflagerkonsolen aus Edelstahl verlegt. Der Abstand von beidseitig jeweils 0,5 m von den Rohrmuffen realisiert 2 Auflagerpunkte je Rohr im Regelabstand von 2 m voreinander.

In den Schachtbauwerken erfolgt die Auflagerung durch Stützenkonstruktionen, die auf den Schachtboden aufsetzen.

Zur Wartung und Inspektion der Dükerrohrleitungen werden in den Schächten Zwischenpodeste aus Edelstahl eingeplant. Diese realisieren bei Personaleinsatz die Stand- und Montagehöhen neben den Rohrleitungen.

Spülung Trockenwetterdüker

Unter Punkt 3.3. wurde die Notwendigkeit der Spülung des Trockenwetterdükers nachgewiesen.

Entsprechend Vorplanung (Verfasser: Inros Lackner SE) soll die Sunkspülung des Trockenwetterdükers vorgesehen werden. Hierzu wird ein schnellöffnender Hydraulikschieber DN 200 in der Ausgangskammer (Unterlage 6.02.6) angeordnet. Der Hydraulikschieber erhält ein Schutzrohr um die Spindel (gekapselte Ausführung). Über eine hydrostatische Füllstandsmessung im Schacht M2667.neu (Unterlage 6.02.5) des verbleibenden Interimpumpwerkes wird der erforderliche Wasserspiegel gemessen, um das notwendige Spülvolumen bereitzustellen. Die Füllstandsmessung wurde so angeordnet, dass eine Wartung und Kontrolle der Messeinrichtung von oberhalb und ohne Einstieg des Personals erfolgen kann.

Durch schnelles Öffnen des Hydraulikschiebers wird die gewünschte Sunkwirkung erreicht und der Trockenwetterdüker gespült.

Zum Spülen des Trockenwetterdükers ist das 3-fache Volumen des Trockenwetterdükers anzustauen (Dükervolumen + 2x Dükervolumen Oberstrom des Dükers). Das Volumen des Trockenwetterdükers DN 200 beträgt über eine Länge von 42 m rund 1,32 m³.

Eine Ermittlung des erforderlichen Volumens zur Dükerspülung kann der Unterlage 11.6 entnommen werden.

Da vor dem Düker ein Mischwasserkanal DN 600 einbindet, werden in diesem ein Anstau der erforderlichen $1,32 \times 2 = 2,64 \text{ m}^3$ eingeplant. Bei einem Wasserspiegel von 50,22 NHN (entspricht Teilfüllung von 50%) ergibt sich dort ein Stauvolumen von 4,26 m³ (siehe Unterlage 11.6). Die Höheneinträge erfolgten im Höhenplan der Unterlage 4.02.

Da die Sohle des abgehenden RW-Kanalrohres DN 500 für den Überlauf in Richtung Bahnanlagen 50,72 m NHN beträgt, erfolgt bei Einstau kein Überlauf in den diesen Kanal.

Unter Punkt 2.3 wurden die hydraulischen Ausgangsdaten betrachtet. Demnach ist mit einem täglichen Schmutzwasseranfall von 306,9 m³/d bei Trockenwetter zu rechnen (Ansatz GEP 08/2004). Ein mehrmaliges Spülen am Tag ist demnach rein rechnerisch möglich.

Die Dükerspülung besteht aus der Schieberarmatur DN 200 mit Hydraulikzylinder. Aus der oberwasserseitigen Niveaumessung zum zeit- und wasserstandsabhängigen Auslösen der Spülvorgänge. Der Schiebersteuerung als speicherprogrammierbare Steuerung mit Hydraulikaggregat. Sowie einem Freiluftschrank (1500 x 1200 x 400) zur Aufnahme der Steuerung und des Aggregates. Der Standort für den Freiluftschrank ist im Lageplan der Unterlage 3.02.2.1 eingetragen.

Die technische Lösung für den Hydraulikschieber beruht auf dem Planungsfabrikat der Fa. Steinhardt und wurde entsprechend mit dem Hersteller abgestimmt.

4.5 Schächte

4.5.1 Schacht M2667.neu, Pumpenschacht Interimpumpwerk / Trennbauwerk

Für die bauzeitliche Überleitung des Mischwassers über einen Bauzeitraum von 2 Jahren ist die Errichtung eines Pumpenschachtes erforderlich. Der Pumpenschacht wird im Bereich des bestehenden Schachtbauwerkes für die Notentlastung in den Bahnkanal angeordnet. Die Errichtung dieses Schachtbauwerkes ist Voraussetzung für die Erstellung der Startbaugrube des im Rohrvortrieb einzubauenden, die Gleise querenden Medienrohres.

Der Pumpenschacht wird nach Fertigstellung des Dükers umgebaut und weiter als Schacht genutzt. Zum Umbau nach Fertigstellung wird der Pumpensammelraum mit Beton verfüllt und ein Schachtgerinne für den Trockenwetterabfluss mit Sandfang entsprechend der Darstellung in Unterlage 6.02.5 eingebaut. Des Weiteren wird entsprechend Abstimmung mit dem Auftraggeber ein Dammbalkenverschluss (V4A) im Schacht nach Fertigstellung des Dükers eingebaut. Der Dammbalkenverschluss ist 3-seitig dichtend mit nutfreier Sohle nach DIN 19569-4 vorgesehen.

Der Rahmen ist für maximal 10 St Dammbalken (h= 150mm/ b= 90mm) geplant.

Die Anordnung des Regenwetterauslaufes DN 500 erfolgt höhenversetzt oberhalb des Rohrscheitels des Trockenwetterauslaufes DN 200.

Während der Bauzeit der Dükerverbindung (Überpumpphase) werden die beiden Auslaufleitungen DN 200 und DN 500 wasserdicht mittels erdeingebauter Schieber hinter dem Schachtbauwerk verschlossen. Die Rohrenden sind bis an die Baugrubenwand zu führen und mittels Endkappen bauzeitlich zu verschließen. Die Schieber sind als Flanschenabsperarmaturen vorgesehen. Sie sind als Keilovalschieber (KOS) für Abwasser nach DIN 3202 T1 Reihe F5 geplant. Die Absperrschieber sind mit innenliegendem Spindelgewinde aus Edelstahl W.Nr. 1.4571 vorzusehen. Die erdeingebauten Absperrschieber bekommen eine komplette Einbaugarnitur mit Straßenkappe nach DIN 4056, Nenngröße 1 mit Kennzeichnung „A“ für Abwasser. Aufgrund der hohen Einbautiefe der Schieber ist der Einbau einer geeigneten und auf den Schieber abgestimmten Einbaugarnitur und Spindelverlängerung zu achten.

Der Schacht M2667.neu wird mit einer Nennweite von 2,50 m und einem Pumpensammelraum mit einer Tiefe von 1,50 m errichtet. Insgesamt wird somit ein

Speichervolumen von m³ im Pumpensammelraum unterhalb der Zulaufhöhe von 49,22 m NHN zur Verfügung gestellt. Die lichte Tiefe des Schachtes beträgt damit ca. 48,12 m NHN. Das Schachtbauwerk besteht aus Stahlbetonfertigteilen in Anlehnung an DIN EN 1916 /1917 und DIN V 1201 und der FBS – Qualitätsrichtlinie. Die Bauteile erhalten zum Schutz vor biogener Schwefelsäurekorrosion auf der Innenseite eine werksseitig 3-fach aufgetragene Epoxid-Innenbeschichtung.

Die Abdeckplatte für das Interimpumpwerk erhält einen Mauerkragen für eine Schachttöfung 1000 x 1000. Die Schachtabdeckung 1200 x 1200 wird aus Edelstahl W.Nr. 1.4571 in befahrbarer Ausführung bis 400 KN und Edelstahlgasdruckfedern als Öffnungshilfe vorgesehen.

Die Abdeckplatte des Interimpumpwerkes ist für den Schachtumbau nach Fertigstellung einschließlich der Schachtabdeckung zu demontieren. Sie wird nach Beendigung der Schachtumbauarbeiten durch eine neue Abdeckplatte mit zwei Einstiegsöffnungen DN 800 und zugehöriger Schachtabdeckung (Belastungsklasse D400) ersetzt.

Bei 50,72 m NHN und somit 50 cm oberhalb des Scheitels des Zulaufrohres wird eine Notentlastung DN 500 mit Anschluss an die bestehende Rohrleitung DN 800 in den Bahnentwässerungskanal eingebaut. Dieser Auslauf wird mit einem innenseitig angebrachten Drosselschieber mit QDr = 185 l/s entsprechend der zulässigen abgestimmten maximalen Abschlagmenge ausgerüstet. Der Drosselschieber kann ggf. auch vollständig geschlossen werden, falls die Notentlastung künftig nicht mehr benötigt werden sollte.

Ausrüstung des Interimpumpwerkes für 2 Jahre

Druckseitig wird je eine Steigleitung DN 150 (PN 10) aus Edelstahl von den zwei Tauchmotorpumpen im Schacht nach oben geführt. Gemäß Pumpwerkszeichnung (Unterlage 6.02.5) sind diese mit Rückschlagklappe und Spülanschluss (2" mit Kugelhahn) auszustatten. Mittels 90° Bögen und Rohrwanddurchführung (Ringraumdichtung 2-fach innen und außen) werden diese anschließend durch die Schachtwand nach außen geführt, wo beide Leitungen erdeingebaute Keilovalschieber DN 150 erhalten und anschließend mittels Hosenstück zusammengeführt werden. Alle Edelstahlbauteile werden in V4 A (W.NR. 1.4571) vorgesehen.

Die erdeingebauten Schieber sind ebenfalls mit Spindel aus Edelstahl W.Nr. 1.4571 und Straßeneinbaugarnitur vorgesehen. Alle Armaturen mit Flanschen werden aus duktilem Gusseisen (GGG) mit äußerer und innerer Epoxidbeschichtung für häusliches Abwasser vorgesehen. Die Flanschverbindungen sind mit Isolierscheibe zur galvanischen Trennung und Schrauben aus Edelstahl W.Nr. 1.4571 geplant. Die druck- und saugseitigen Anschlüsse werden mit DN 150 bemessen.

Für Wartungszwecke wird bauzeitlich für das Interimpumpwerk ein vorgerundeter Zulaufschieber als Gewindeschieber DN 600 mit Spindel in V4 A (W.NR. 1.4571) im Schacht mit auswechselbarer Profildichtung eingebaut. Der Gewindeschieber ist nach DIN 18202, 4-seitig dichtend, mit rundem Durchlass als Schweißkonstruktion zum Andübeln mittels Verbundanker geplant. Die Spindel wird mittels Spindelschutzrohr vor Verunreinigungen geschützt.

Das Pumpwerk erhält jeweils ein Be- und Entlüftungsrohr DN 150 PVC mit Dunstabzugshaube. Die Be- und Entlüftungsrohre werden gemäß Lageplan der Unterlage 5

am Schaltschrank im Seitenbereich der Fahrbahn bis unter eine Schachtabdeckung DN 800 Klasse D mit Ventilation und Auflagerrahmen geführt.

Der spätere Einbau des Schachtgerinnes erfordert den vollständigen Ausbau der Ausrüstungsteile des Interimpumpwerkes.

Der Schacht wird mit jeweils einer Einstiegsleiter (Material: Edelstahl 1.4571) mit mittig angeordneter Fallschutzschiene und versenkbarer Einstiegshilfe nach Fertigstellung an den neuen Einstiegsöffnungen ausgerüstet. Während des Betriebs als Interimpumpwerk ist im Bedarfsfall eine mobile Edelstahlleiter in das Pumpwerk zu stellen. Eine Person kann dann, nach vorheriger Messung der Gasfreiheit, über einen Dreibock mit Seilsicherung und Auffanggurt (PSA gegen Absturz) gesichert, zur Wartung in den Schacht einsteigen.

Schaltanlage/ Fernwirkanbindung

Die Schaltanlage ist in einem Schaltschrank (1500 x 1200 x 500, Farbe RAL 7032) untergebracht. Im Schaltschrank befindet sich ebenfalls der EVU-Hausanschluss und Messplatz sowie die das Fernwirkmodul. Die Lage des Schaltschranks ist Überflur entsprechend dem Lageplan (Unterlage 3.02.1) angeordnet. Für das Pumpwerk ist ein eigener Stromhausanschluss herzustellen.

Die Schaltanlage wird entsprechend den Forderungen der SAE ausgebildet. Sie ist in Schutzart IP 54 vorzusehen und gemäß VDE 0660, VDE 0110 und VDE 0113 herzustellen. Ein Not-Aus-Schaltgerät mit Netzausfallerkennung ist zu installieren. Der Schaltschrank wird mit Beleuchtung und Heizung mit Thermostat ausgestattet. Ein Notstromanschluss (CEE Wandsteckdose 125 A) und eine Kraftstromanschluss ist geplant.

Als speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) zur Automatisierung des Pumpwerkes ist eine Siemens SINAUT S7 vorgesehen. Als Störmeldung dient eine Rundumleuchte am Schaltschrank des Pumpwerkes. Zur Störmeldeübertragung werden ein Funkmodem zur Datenübertragung und ein Kommunikationsmodul für die Schaltanlage vorgesehen.

4.5.2 Schacht A10 Dükereingang (Teilobjekt 2.1)

In die Baugrube 2 wird der Schacht A10 als Dükereingang errichtet. Das Bauwerk besteht aus Stahlbetonfertigteilen, die in Anlehnung an DIN EN 1916 /1917 und DIN V 1201 und der FBS-Qualitätsrichtlinie errichtet werden. Die untere Schachtkammer wird mit einer lichten Breite von 2,50 m, einer lichten Höhe von 2,70 m und einer lichten Gesamtlänge von 4,00 m vorgesehen.

Die Abmessungen sind für den Einbau und den eventuellen Austausch von Rohren mit einer Länge von 3 m erforderlich.

Nachdem der Medienkanal als Teilobjekt 2.3 abgeschlossen ist, wird das erste Schachtkammelement an den Medienkanal geschoben und die Bauwerke, z.B. per Mörtelschloss (Länge 0,50 m), verbunden. Zur höhenmäßigen Ausrichtung der Fertigteile wird auf die Baugrubensohle eine Ausgleichsschicht aus Beton C16/20 eingebaut.

Die Verbindung der weiteren Kammerbauteile erfolgt mittels Pressprofilabdichtung, in einer Kammer auf der Stirnseite fest integriert, in Anlehnung an DIN 4060. Die Verbindung erfolgt durch Verspannung mittels Spannsystem entsprechend Herstellervorschrift.

Zur Minimierung der Bauwerksabmessungen werden die beiden Düker-Leitungen DN 200 und DN 500 im Einstiegsbauwerk als Falleitung nach unten in die Schachtkammer geführt.

Der jeweilige Ringraum der Rohrdurchführungen durch die Schachtwand wird mit Gliederketten-Dichtung wasserdicht verschlossen.

Der Einstieg in die Schachtkammer wird aus Aufsatzrahmen (Rechteckrahmen mit den Innenmaßen von 3,50 x 2,00 m) mit verstärkter Wandung ausgeführt. Der Einstieg wird mit Abdeckplatte/Konus und Einstiegsöffnung in der Schachtabdeckung DN 800 (Belastungsklasse D 400) verschlossen.

Zur Dükerentleerung erhalten die Dükerrohre DN 200 und DN 500 bodennah je einen Abgang DN 150 mit Absperrschieber. Die Abgangsleitungen DN 150 werden zusammengeführt und hinter der Zusammenführung entsprechend Unterlage 6.02.3 mit einem Absperrschieber und einem Spülanschluss (C-Kupplung) versehen.

Die Abgangsleitung DN 150 wird anschließend zu einem senkrecht außerhalb der Schachtkammer angeordnetem Stahlrohr DN 600 mit Klörperboden geführt. Das Stahlrohr ist mit äußerer PE-Ummantelung und innerer Epoxi-Beschichtung als Korrosionsschutz geplant. Das Stahlrohr wird bis OK Fahrbahn geführt und erhält hier eine Schachtabdeckung Klasse D400 ohne Ventilation entsprechend Zeichnung (Unterlage 6.02.3). Über das Rohr kann vom Saugwagen aus ein Saugschlauch mit Druckluftanschluss am Schlauchende und ein Druckluftschlauch heruntergelassen werden. Die Druckluftbeaufschlagung ist notwendig, um aus der erforderlichen Schachttiefe von ca. 8,00 m das Abwasser ansaugen zu können. Der Klörperboden dient als Saugtopf bzw. Saugvorlage.

Zusätzlich erhalten die Dükerrohre zur Wartung und Spülung je eine Revisionsöffnung L x B = 700 x 200 mm zur Inspektion, welche über eine Abdeckplatte druckdicht verschraubt werden können. Des Weiteren wurden Demontageflansche für die Bogenstücke der Dükerleitungen vorgesehen, um Wartungs- und Revisionsarbeiten zu erleichtern. Der Schacht wird mit je einer Einstiegsleiter (Material: Edelstahl 1.4571) mit mittig angeordneter Fallschutzschiene und versenkbarer Einstiegshilfe (Material: Edelstahl 1.4571) ausgerüstet. Die Be- und Entlüftung des Schachtes erfolgt über die Abdeckungen mit Lüftungsöffnungen.

Im Medienkanal und den Schächten A10 und A20 werden zwei Gasleitungen DN 160 geführt. Die Führung der Gasleitungen im Medienkanal erfolgt aus Platzgründen einmal unter der Decke und einmal über dem Boden, um die für die Bedienung und Revision erforderlichen Arbeitsraumbreiten von mindestens 60 cm im Kanal zu gewährleisten. Die Leitungen werden mit entsprechenden Halterungen an der Wand bzw. über dem Boden befestigt. Der Ringraum der Wanddurchführung der beiden Leitungen wird mit Gliederketten-Dichtung wasserdicht verschlossen.

Die Planung dieser Versorgungsmedien obliegt den Stadtwerken Schwerin GmbH (SWS) bzw. dem Versorgungsträger, der Netzgesellschaft Schwerin mbH (NGS).

4.5.2 Schacht A20, Zwischenkammer

Der Schacht A20 als Zwischenkammerbauwerk wird analog zum Schacht A10, Dükereingang errichtet. Als Kammer wird ein Rechteckrahmen mit einer lichten Breite von 2,75 m, einer lichten Höhe von 2,10 m und einer lichten Länge von 1,50 m vorgesehen.

Zur höhenmäßigen Ausrichtung der Schachtkammer wird auf die Baugrubensohle eine Ausgleichsschicht aus Beton C16/20 eingebaut.

Nachdem der Einbau des Medienkanals abgeschlossen ist, wird die Schachtkammer an den Medienkanal mittels Mörtelschloss (Länge 0,50 m) angeschlossen.

Anschließend werden die Trocken- bzw. Regenwetterleitungen durch die Schachtwand geführt (vorab Bohrungen bzw. Aussparungen in der Schachtwand). Der jeweilige Ringspalt zwischen Mediendüker und Aussparung in der Schachtwand wird mittels Gliederketten-Dichtungen wasserdicht verschlossen (alternativ: Wanddurchführung mit Schachtfutter). Die Dükerrohre erhalten, ebenso wie im Schacht A10 je eine Revisionsöffnung $L \times B = 700 \times 200$ mm zur Inspektion, welche über eine Abdeckplatte druckdicht verschraubt werden können.

Der Einstieg in die Schachtkammer wird aus Aufsatzrahmen der Maße $1,50 \times 2,75$ m mit verstärkter Wandung ausgeführt. Der Einstieg wird mit einer Abdeckplatte verschlossen. Die Einstiegsöffnung wird mit DN 800 (Belastungsklasse D 400) vorgesehen.

Im Innern der Schachtkammer werden die beiden Gasleitungen DN 160 zunächst teilweise an der Decke der Schachtkammer und anschließend an der Wand der Aufsatzrahmen nach oben und von dort aus dem Schacht geführt. Die Leitungen werden mit entsprechenden Halterungen an der Decke bzw. an der Wand befestigt. Bei der geplanten Rohrführung muss darauf geachtet werden, dass die beiden Revisionsöffnungen der Dükerleitungen demontierbar bleiben.

Der Ringraum der Wanddurchführung der beiden Gasleitungen wird mit Gliederketten-Dichtung wasserdicht verschlossen.

Der Schacht wird mit einer Einstiegsleiter (Material: Edelstahl 1.4571) mit mittig angeordneter Fallschutzschiene und versenkbarer Einstiegshilfe (Material: Edelstahl 1.4571) ausgerüstet.

4.5.3 Schacht M280.02, Dükerausgang

Die Düker-Ausgangskammer wird als Fertigteileplattenschacht mit einer Schachtbodenplatte, den Wandelementen und mit Abdeckplatte errichtet. Abmessungen der Ausgangskammer können der Zeichnung in Unterlage 6.02.6 entnommen werden.

In der Ausgangskammer enden beide Dükerrohre. Die Rohre des Trockenwetterdükers DN 200 und Regenwetterdükers DN 500 werden über ein offenes Gerinne wieder als Mischwasserabfluss zusammengeführt. Hier ist auch das Einsetzen einer Inspektionskamera nach vorheriger Entleerung des Dükers am Dükereingang möglich. Der Schacht erhält aufgrund des offenen Gerinnes eine 3-fache Epoxid-Innenbeschichtung. Das Gerinne selbst erhält eine GFK-Sohlauskleidung.

Am Ende des Dükerrohres für Trockenwetter DN 200 wird ein schnellöffnender Hydraulikschieber angeordnet (Ausführungen zur Dükerspülung siehe Punkt 4.4). Als Einstieg werden Schachtringe DN 1000 mit Konus und einem Deckel DN 800 (Belastungsklasse D400) entsprechend der zeichnerischen Darstellung in Unterlage 6.02.6 aufgesetzt.

Der Schacht erhält eine Einstiegsleiter (Material: Edelstahl 1.4571), ausgerüstet mit mittig angeordneter Fallschutzschiene und versenkbarer Einstiegshilfe.

4.5.4 Schacht M280.01 - Anschlussschacht an Bestand

Von der Ausgangskammer aus muss ablaufseitig der Anschluss des Rohres DN 600 GFK an die Bestandsleitung Ei 350/525 erfolgen. Hierzu wird ein Schachtbauwerk hergestellt. Das Schachtbauwerk wird als GFK-Fertigteilschacht mit einem Durchmesser von 1,50 m geplant. Das Gerinne wird analog der mit einer GFK-Sohlauskleidung versehen. Als Einstieg wird eine Abdeckplatte mit Betonfertigteilkonus und einem Deckel DN 600 (Belastungsklasse D400) entsprechend der zeichnerischen Darstellung in Unterlage 6.02.7 aufgesetzt.

Das vorhandene Ei-Profil-Rohr 350/525 mm wies Schäden in Form von Rissen auf und wurde bereits mittels Inliner saniert.

Um das Schachtbauwerk herstellen zu können, soll das vorhandene Ei-Profil-Rohr innerhalb der Baugrube ausgebaut werden, um innerhalb der Rohrleitungstrasse den Fertigteil-Anschlussschacht zu errichten.

Alle Anschlüsse werden aus GFK-Kanalrohr der jeweiligen Nennweite und Abmessung erstellt:

- Zulauf DN 500 (aus Richtung Düker Ausgang)
- Zulauf DN 400 (aus Richtung M280.neu) mit außen liegendem Absturz DN 300
- Ablauf Ei 350/525, der Anschluss an das Altrrohr im Ablauf wird mittels Manschettendichtung hergestellt (Sonderformstück).

Durch die SAE wurde eine ankommende Wassermenge von 0,085 m³/s bzw. 85 l/s für einem 5-jährlichen Regen angegeben. Beim Einbau wird darum der außen liegende Absturz zunächst per Umbindung des Ei-Profiles genutzt. Bei Erreichen der Baugrube von M280.neu kann der untere Teil des Schachtes verfüllt und das Abwasser über die neu erstellte Leitung DN 400 abgeführt werden. Bei entsprechender Wetterlage (Regenfreiheit) kann somit auf eine Pumpen-Lösung zur zwischenzeitlichen Entsorgung verzichtet werden.

4.5.6 Schacht M280.neu

Der Schacht zur Aufnahme des ankommenden Kanals DN 400 und zur Einbindung in das Netz unter Ansatz der neuen Kanalsohlenhöhen im Abschnitt M280.neu – M280.01 (vormals Ei-Profil 350/535 mit 47,08 m NHN – neu Kreisprofil DN 400 mit 50,20 m NHN) hergestellt.

Es werden Fertigteile nach DIN EN 1917 / DIN V 4034-1 mit GFK-Gerinne und mit Konus und einem Deckel DN 600 (Belastungsklasse D400) eingesetzt.

4.6 Abwasserlenkung/ Interimslösung

Interimsdruckrohrleitung

Der Anbindepunkt der Abwasserdruckrohrleitung für das Interimpumpwerk wurde im Zuge der Planung mit der SAE abgestimmt. Sie ist als PE-HD 280 x 16,6, SDR 17 PE 100 im erdverlegten Bereich mit einer Mindestüberdeckung von 1,00 m zu verlegen.

Im Bereich der Fußgängerbrücke wird die Abwasserdruckrohrleitung als Edelstahlleitung (W.Nr.1.4571) mit Begleitheizung und Wärmedämmung im Bereich des vorgesehenen Leitungskorridors geführt. Entsprechend Lageplan der Unterlage 3.02.1.1 endet die PE-HD 280 x 16,6 an einem geplanten Anschlussschacht. Dieser wird als Druckunterbrecherschacht ausgebildet. Der zusetzende Anschlussschacht bindet an einen vorhandenen Schmutzwasserkanal DN 250 Stz (Inliner) in der Eisenbahnstraße an. Der Anschlussschacht ist mit einem Innendurchmesser DN 1.000 als Betonfertigteilschacht nach DIN EN 1917 / DIN V 4034-1 mit GFK-Gerinne geplant. Die Fugendichtung ist mit werksseitig gelieferten, vorgeschmierten Gleitdichtungen nach DIN 4060 mit integriertem Lastübertragungssystem herzustellen. Der Schacht wird ohne Steigeisen geplant und erhält eine Schachtabdeckung aus Guss (DU 625 mm) Klasse D 400 nach DIN EN 124 / DIN 1229 mit Ventilation.

Die Einbindung der Abwasserdruckrohrleitung erfolgt entsprechend Lageplan der Unterlage 3.02.1.1. Die Abwasserdruckrohrleitung soll im Anschlussschacht bis unmittelbar auf die Sohle/ Gerinne geführt werden und dort auslaufen. Mit dieser Maßnahme sollen Verwirbelungen und damit Ausgasungen gemindert werden.

Für das Setzen des Schachtes wird eine bauzeitliche Abwasserlenkung durch Überpumpen vom Schacht M 305 über ca. 65 m zum M 306 in der Eisenbahnstraße erforderlich. Der Inliner des vorhandenen Steinzeugrohres ist von Innen an den Anschlussschacht anzulaminieren.

Hausanschlüsse

Für die Hausanschlüsse im Baufeld wurde eine TV-Inspektion durchgeführt. Einzelne Hausanschlüsse und Schächte wurden eingemessen. Die Ergebnisse sind im Lageplan der Unterlage 3.02.1.2 dargestellt.

Westlich der Gleisanlagen befinden sich an der nördlichen Gehwegseite drei Gebäude (Wallstraße Nr. 45,47 und 49) mit Hausanschlüssen im Baufeld. Auf der südlich gelegenen Gehwegseite befinden sich Hausanschlüsse von Gebäuden der Wallstraße Nr. 50 und Nr. 52 im Baufeld. Die Gebäude verfügen über Regenwasser- und Schmutzwasserhausanschlüsse im Baufeld.

Eine Interimslösung für die Hausanschlüsse im Baufeld wäre für ca. 2 Jahre zu betreiben, jedoch auch nach Fertigstellung des Mediendükers ist ein Umschluss direkt an die Dükerleitung nicht mehr möglich. Dies betrifft im Wesentlichen die Hausanschlüsse westlich der Gleisanlage. Für diese Hausanschlüsse ist entsprechend dem Lageplan der Unterlage 3.02.1.2 ein neues Hausanschlusskanalsystem vorgesehen, welche an die Haltung M277 – M 2667.neu per Anbohrung und Rohranschluss am Scheitel des Kanals angeschlossen werden.

Die dargestellte Lösung stellt somit auch die Lösung nach Fertigstellung der Dükerrohrleitungen dar.

Die Prüfung der vorgefundenen Tiefenlagen für die Hausanschlussleitungen ergab, dass die Herstellung eines separaten Hausanschlusskanalsystems möglich ist.

Das geplante separate Hausanschlusskanalsystem besteht aus Hausanschlussleitungen DN 150 und Sammelleitungen DN 200. Sohl-tiefen, Angaben zum Kanal und zu den Schächten können dem Lageplan der Unterlage 3.02.1.2 entnommen werden.

Folgende Voraussetzungen für die Leitungseinordnung und den Anschluss an den Hausanschlusskanal gelten:

1. Suchschachtung und Einmessung des vorhandenen Leitungsbestandes vor bzw. mit Baubeginn, da Angaben zum Leitungsbestand ungenau.
2. Überprüfen der geplanten Sohlhöhen / Festlegen der Sohlhöhen der Leitungs- bzw. Haltungsabschnitte nach Einmessung

Der Leitungsgraben der Sammelleitungen liegt nicht im Lastabtragsbereich der Gebäudefundamente.

Die Sammelleitungen wurden mit einer Sohltiefe von 1,50 m bis 4,25 m geplant und richten sich nach der Tiefenlage der Hausanschlüsse. Aufgrund der großen Höhendifferenzen sind teilweise Verfallungen erforderlich.

Als Rohrmaterial werden für die Entwurfsplanung Rohre aus Polypropylen (PP) mit einer Ringsteifigkeit SN 12, Rohrreihe 6 gewählt. Für den Anschluss vorhandener Hausanschlüsse DN 150 Stz sind entsprechende Übergangsstücke vorzusehen.

Im Abschnitt der Hausanschlüsse der Nr. 45 und 47 bis Schacht M277.05 – M277.06 werden mit Rohren aus duktilem Gussrohr (GGG) ausgeführt. Der Grund liegt in der für die Stabilisierung der gebäude zwischenzeitlich einzubringenden Bodenvermörtelung vor der Herstellung der Kanäle und vor den Bauleistungen an der Brücke.

Als Schächte wurden insbesondere wegen der beengten Platzverhältnisse im Gehweg Kunststoffschächte gewählt. Wegen der zum Teil größeren Sohlhöhen und der möglichen Ausbildung von Verfallungen wurde mit Schächten der Nennweite DN 600 geplant. Die Schächte haben einen Schachtgrundkörper mit Gerinne. Höher liegende Seitenanschlüsse sind am Steigrohr DN 600 möglich. Die Schächte werden mit handelsüblichen BEGU-Abdeckungen Klasse D 400 nach DIN EN 124 / DIN 1229 versehen, da ein Überfahren nicht ausgeschlossen werden kann. Der Auflagerahmen des Deckels ist dabei entkoppelt vom Kunststoffschacht, so dass der Lastabtrag nicht über den Schachtkörper erfolgt. Auch die Hausanschlüsse der Gebäude der Wallstraße 44 und 46 östlich der Gleisanlage wurden erkundet. Die Tiefenlage wurde jedoch nicht eingemessen und ist nicht bekannt. Der Hausanschluss Nr. 46 liegt im Baufeld und soll aus dem Baugrubenbereich des Dükerausgangs umverlegt werden. Hier ist die Tiefenlage des Hausanschlusses vor Bauausführung zu erkunden. Der Hausanschluss Nr. 44 wird von der Baumaßnahme nicht berührt.

Abwasserlenkung/ Überpumprovisorium

Zum Bau des Interimpumpwerkes wird für ca. 12 Wochen eine provisorische Abwasserumleitung erforderlich. Diese besteht aus einem Überpumprovisorium während der Herstellung des Verbaus und zur Trennung des vorhandenen Mischwasserkanals DN 600 aus Beton sowie einer By-Passleitung DN 600 aus GFK in der Baugrube um den neu herzustellenden Pumpenschacht. Die Dimension der By-Passleitung ist erforderlich, um auch bei Regenwetter die anfallenden Abwassermengen weiterleiten zu können.

Während der Herstellung des Verbaus und der Trennung des vorhandenen Mischwasserkanals DN 600 aus Beton werden übergangsweise oberirdisch aufgestellten Pumpenaggregaten am Schacht M 277 erforderlich. Am Schacht M 277 wäre ein entsprechender Rückstau in Richtung Schacht R319 erforderlich, da Abwasser für die Pumpen im Schacht anzustauen ist. Vorzugsweise sollten diese Arbeiten in Abhängigkeit von der Wetterlage nicht bei starken oder längeren Regenereignissen ausgeführt werden.

Die Pumpenaggregate sollten das anfallende Schmutzwasser (8,3 l/s) und kleine Regenereignisse bis zu 15 l/s weiterleiten können.

Zu Überpumpen wäre mittels Schlauchleitung DN 125 über ca. 32 m zum Schacht M276.