Ablösung Teichkläranlage Barneberg

- Leistungsbeschreibung -

Abb. 1: Blick auf das Gelände der TKA Barneberg [22.11.2023]

Stendal, am 20.05.2025 Ausfertigung: …

Inhaltsverzeichnis

I. Erläuterungsbericht **Seite**

1 Veranlassung / Aufgabenstellung ... 1
2 Allgemeines ... 1
3 Vorbemerkungen ... 1
4 Örtliche Verhältnisse ... 3
5 Stand Genehmigungen ... 4
5.1 Medienträger ... 4
5.2 Träger öffentlicher Belange ... 5
6 Vorhabensbeschreibung ... 7
6.1 Neubau des Abwasserumpwerkes ... 7
6.2 Zulaufleitung und Sandfang ... 7
6.3 Technische Ausrüstung ... 8
6.4 Ablaufleitung mit Messschacht ... 8
6.5 Befestigung der umliegenden Fläche ... 9
6.6 Trassenbeschreibung der Abwasserdruckleitung ... 9
6.7 Erneuerung der Trinkwasserleitung ... 13
7 Umleitungsstrecke ... 14
8 Wiederherstellung der Oberflächen ... 15
9 Hinweise zur Bauausführung ... 16
9.1 Baustelleneinrichtung ... 16
9.2 Rohrverlegung und Spülbohrverfahren ... 16
9.3 Rohrverlegung im offenen Rohrgraben ... 17
9.4 Dichtheitsprüfungen, Druckprüfungen und Inbetriebnahmen ... 18
9.5 Einmessung und Dokumentation ... 18
9.6 Verhaltensanforderungen ... 19
10 Normen und Regelwerk ... 20

Bildverzeichnis

Abb. 1: Blick auf das Gelände der TKA Barneberg [22.11.2023] ... I

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zulässige Biegeradien für SDR11-Rohre aus PE-HD ... 9
Tabelle 2: Trassenbeschreibung ... 11

Anlagenverzeichnis

II. Anlagen

1. Übersichtsplan zur regionalen Einordnung
2. Übersichtslageplan, Lagepläne Abwasser- und Trinkwasserleitung
3. Längsschnitte Abwasserdruckleitung
4. Grundriss und Schnitte vom Abwasserpumpwerk sowie Mess- und Armaturenschacht
5. Grundriss und Schnitte BEVGs und Entleerungsstutzen
6. Baugrundgutachten
7. Leistungsverzeichnis
8. Formblätter

I. Erläuterungsbericht

1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Der Trink- und Abwasserverband Börde ist für die Ver- und Entsorgung der Verbandsgemeinde Obere Aller zuständig. Im Abwasserbeseitigungskonzept des Verbandes ist die Ablösung der Kläranlage Barneberg vorgesehen. Das Abwasser soll der Kläranlage Hötensleben zugeführt werden, da hier noch ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stehen.

Mit Stand 2023 wohnen 573 Einwohner in der Ortschaft, die über ein zentrales Kanalsystem und die Kläranlage Barneberg entsorgt werden.

Derzeit wird das anfallende Schmutzwasser des Ortes über Freigefällekanäle in die Teichkläranlage geleitet und dort behandelt. Die Ableitung dieses geklärten Schmutzwassers erfolgt über eine 2.470 m lange Druckleitung DN 150 PP mit Einleitung in den Kupferbach nordöstlich von Hötensleben.

Im Zuge der nachfolgend geplanten Maßnahme wird die vorhandene Teichkläranlage außer Betrieb genommen. Am Standort soll ein Pumpwerk neu errichtet werden, welches das anfallende Schmutzwasser über eine Druckleitung in das Freigefällekanalnetz der Ortschaft Hötensleben transportiert.

Die Leitung soll in PE 100 RC ausgeführt und vorwiegend im horizontalen Bohrspülverfahren verlegt werden. Die Dimensionierung der Abwasserpumpen sowie der Abwasserdruckleitung soll auf der Basis einer hydraulischen Berechnung erfolgen. Die EMSR-technische Ausrüstung erfolgt bauseits durch eine Werksvertragsfirma des TAV Börde.

Mit der Realisierung der aufgeführten Maßnahme kann die Kläranlage Barneberg abgelöst werden und das Abwasser der Kläranlage in Hötensleben zugeführt werden.

Im Zuge der Baumaßnahme zur Ablösung der Teichkläranlage soll auch ein Teil der Trinkwasserleitung innerhalb der Ortschaft Hötensleben (ca. 375 m) erneuert werden.

2 Allgemeines

Vorhaben:	Ablösung der Teichkläranlage Barneberg
Standort:	Land Sachsen-Anhalt; Landkreis Börde, Verbandsgemeinde Obere Aller
Auftraggeber:	Trink- und Abwasserverband Börde 39387 Oschersleben (Bode), Magdeburger Straße 35
Planungsbüro:	Ingenieurbüro für Wasser und Boden GmbH Geschäftsstelle Stendal 39576 Stendal, Scharnhorststraße 16

3 Vorbemerkungen

Diese Vorbemerkungen sind Bestandteil des Vertrages und gelten für das gesamte Leistungsverzeichnis und die Leistungsbeschreibung.

Vorbemerkungen, die bei einzelnen Abschnitten aufgeführt sind, gelten auch für die Durchführung gleichartiger Arbeiten, auch wenn dies nicht ausdrücklich erwähnt ist.

Zusätzliche Leistungen und Mengenmehrungen

Sofern sich während der Bauabwicklung die Notwendigkeit zur Durchführung von im Vertrag nicht erfassten Leistungen oder eine Überschreitung der im LV angegeben Mengen ergibt, ist dies dem Auftraggeber vor Ausführung der zusätzlichen Leistungen anzuzeigen. Hierbei kann auf Änderungen bei anderen Positionen hingewiesen werden. Die Leistungspflicht des AN (VOB/B Paragraph 1 Nr. 4) wird hierdurch nicht berührt.

Die Ausführung erfolgt erst nach Bestätigung durch den AG.

Baufristenplan / Rechnungslegung

Der AN hat einen detaillierten Bauzeitenplan (Balkendiagramm) über die vertraglich vereinbarten Leistungen zu erstellen, anhand dessen die Einhaltung der Vertragsfristen nachgewiesen und überwacht wird.

Sämtliche Rechnungen werden auf der Basis bestätigter Aufmaße erstellt. Die Rechnungslegung erfolgt kumulativ als Bruttorechnung.

Dokumentation

Sämtliche Unterlagen zur Dokumentation der Baumaßnahme, wie zum Beispiel Bestandsaufnahmen, Lieferscheine, Zertifikate sind in 3-facher Ausfertigung dem AG zu übergeben. Die Bestandspläne sind ebenfalls in 3-facher Ausfertigung (Papier) sowie zusätzlich 1 x im digitalen .dxf-Format zu übergeben. Die Unterlagen zur Dokumentation begrenzen sich nicht auf die Benannten.

Bautagebuch

Der AN hat Bautagesberichte (nummeriert) zu führen. Aus den Berichten muss eindeutig die Art, der Umfang und der Ort (Station) der durchgeführten Arbeiten, die Einsatzdauer von Geräten und Arbeitskräften und die tägliche Witterungslage hervorgehen.

Abfälle, Abbruchmaterial, Aushub

Abfälle, Abbruchmaterial und Aushub jeder Art sind grundsätzlich entsprechend der aktuellen Abfallsatzung des Landkreises bzw. der Gemeinde und der Abfallnachweisverordnung des Bundes (BGBLI. S. 668, BGB I III 2129-6-1-1) zu entsorgen. Der Erdaushub wird in Abstimmung mit dem Eigentümer des Flurstückes (ALDI) auf dem Gelände zwischengelagert, dem Eigentümer (ALDI) übergeben und soll nicht entsorgt werden.

Darüber, dass die o.g. Materialien behördlich genehmigt entsorgt oder wiederverwendet wurden, hat der AN auf besonderes Verlangen dem AG während der Bauausführung und spätestens vor dem Abnahmetermin den Nachweis vorzulegen.

Sollten im Zuge der Erd- oder sonstiger Bauarbeiten unbekannte Kontaminationsherde freigelegt werden, so sind die Arbeiten einzustellen und die Bauoberleitung und der AG unverzüglich in Kenntnis zu setzen. Das zuständige Amt bzw. dessen Sachgebiet Altlasten und Bodenschutz wird dann vom AG informiert.

Bauschutt

Verpackungsmaterial, Bauschutt und/oder andere Abfälle dürfen nicht im Baubereich gelagert werden. Diese Stoffe sind dem Umstand entsprechend sofort, spätestens jedoch zum täglichen Arbeitsende, nach außen zu bringen und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Nachunternehmer

Die vom AN eingesetzten Nachunternehmen sind vor Beginn der jeweiligen Bauleistungen dem Auftraggeber schriftlich zur Bestätigung anzuzeigen. Ein Nachunternehmer darf die ihm übertragenen Teilleistungen nicht ohne Zustimmung des AG weitervergeben.

Sauberhaltung der Transportwege und der Baustelle

Der AN darf für den Transport von Materialien und Geräten nur die dafür freigegebenen Straßen und Wege bzw. die Baustraße benutzen. Verschmutzte öffentliche Verkehrsflächen sind umgehend auf Kosten des AN zu säubern. Gegebenenfalls müssen an den Ausfahrten auf öffentliche Verkehrsflächen geeignete Reinigungseinrichtungen eingesetzt werden. Die daraus resultierenden Mehraufwendungen werden nicht gesondert vergütet.

Die Baustelle sowie die Lager- und Arbeitsplätze sind in einem ordentlichen Zustand zu halten und zum täglichen Arbeitsende aufzuräumen. Die öffentliche Sicherheit der Baustelle ist jederzeit zu gewährleisten.

Alle Arbeiten sind ausschließlich mit Fahrzeugen und Geräten auszuführen, die keine Ölverluste aufweisen.

Bestandslagepläne

Alle Abweichungen von den Auftragszeichnungen, unabhängig aus welchen Gründen, sind aufzuzeigen. Diese Änderungen sind in derselben Art darzustellen, die für die Ausführungszeichnungen gebräuchlich war.

Beschaffung von Genehmigungen

Die erforderlichen Genehmigungen für die Durchführung der geplanten Maßnahme müssen vom AN auf seine Kosten beantragt werden, dies sind z. B.:

- Flächen für die Zwischenlagerung von Material,
- alle erforderlichen Genehmigungen und Abnahmen von Deutschen Baubehörden usw.,
- Absteckung und Markierung der im Baubereich vorhandenen Medienleitungen (Wasser, Strom u. Fernmelde usw.)
- Verkehrsrechtliche Anordnungen beim Landkreis Börde, Straßenverkehrsamt

Die einzuholenden Genehmigungen sind nicht auf die oben angeführten begrenzt. Das Baufeld befindet sich auf dem Gelände der Landeshauptstadt Magdeburg.

Während der Baudurchführung hat die Meldepflicht von Bodenfunden gemäß § 9 Denkmalschutzgesetz LSA für die bauausführende Firma bestand.

Die betroffenen Medienträger sind durch den AN im Rahmen der Einholung der Schachtscheine über die geplanten Baumaßnahmen zu informieren. Die Auflistung der betroffenen Medienträger kann nach der Beauftragung vom Planungsbüro abgefordert werden.

Bauausführung / Teilabnahmen

Der Baubeginn und das Bauende sind dem TAV Börde rechtzeitig und förmlich anzuzeigen.

Die in den eingeholten Genehmigungen vorgebrachten Hinweise, Bedenken und Forderungen der Medienträger sind im Rahmen der Baudurchführung zu beachten.

Vor der Baumaßnahme ist eine Beweissicherung durchzuführen, zu der der AG bzw. die Bauoberleitung einzuladen sind.

Inbetriebnahmen

Die Inbetriebnahme von Schächten, dem neu zu errichtenden AW-Pumpwerk sowie Leitungsabschnitten bzw. die Inbetriebnahme der gesamten neuen Abwasser- bzw. Trinkwasserleitung stellt keine Teilabnahme bzw. Abnahme dar.

4 Örtliche Verhältnisse

Von der Baugrund und Umwelt Gesellschaft mbH wurden im Januar und im März 2024 acht Rammkernsondierungen bis in maximal 7 m Tiefe unter GOK durchgeführt.

Die Baugrunderkundung am Standort des neuen Pumpwerkes (BS 1) ergab, dass unter einer 1 m dicken Schicht aus tonig-schluffigen Mischbodenbildungen bis in eine Tiefe von 2,50 m feinsandige Schluffe anstehen. Daran schließen sich stark sandige Tone (Geschiebemergel) halbfester Konsistenz an, deren Schichtbasis in 3,5 m Tiefe liegt. Anschließend folgen schluffige Kiessandschichten, die bis in 5,6 m Tiefe unter GOK in dichter Lagerung erkundet wurden. Darunter beginnt der Buntsandsteinuntergrund, der nicht durchteuft werden kann.

Am Pumpwerkstandort tritt gespanntes Grundwasser ab 3,5 m in den Kiessandschichten auf, das sich nach Bohrende auf 1,4 m Tiefe unter GOK eingepegelt hat.

Im weiteren Trassenbereich bilden humose Schwarzerdebodenschichten (lokal mit Bauschutt-resteinlagerungen) die Oberbodenschicht mit Schichttiefen zwischen 0,9 und 1,8 m unter GOK. Darunter schließen sich Lößbodenschichten (BS 2, 4, 6) oder schluffig-sandige Tone (BS 5) etwa bei 1,9 bis 3,0 m unter GOK an. Bei BS 7 war die Lößbodenschicht nicht ausgebildet. Unter den Lößbodenschichten sind Mittel- oder Feinsande zu finden. Teilweise werden diese Sandschichten von schluffig-sandigen Tonen unterlagert.

Die Aufschlusspunkte 8 und 9 wurden vom Baugrundbüro nachgereicht. Die Aufschlussbohrungen gaben u.a. Erkenntnis über den Aufbau der Straßenbefestigung. Diese besteht aus einer 20 cm dicken Asphaltschicht, die auf einer Kiessandbettung von 30-170 cm Dicke lagert. Unter dieser Schicht befinden bei BS 8 Schluffe und Löß bis etwa 2,5 m Tiefe. Bei BS 9 wurden bis 3,5 m unter GOK bindige Böden (Lößschwarzerde/Ton, Löß/Schluff, Geschiebemergel/Ton) erkundet. Unter diesen bindigen Schichten folgen bei beiden Aufschlüssen Mittelsande.

Im Trassenverlauf war bis BS 4 gespanntes Grundwasser in den Sandschichten ab 2,5 bis 3,0 m Tiefe feststellbar, welches sich nach Bohrende bei ca. 1,4-1,6 m Tiefe unter GOK einpegelte.

An allen Gräben oder Baugruben im Bereich von BS 2 und BS 4 mit Schachtungstiefen > 2,5 m sind bei aktuellen Wasserverhältnissen (Stand 01/2024) geschlossene und/oder offene Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Es ist eine Vorentwässerungszeit von 1-2 Tagen einzuplanen.

Da geplant ist, das Pumpwerk als Absenkschacht auszuführen, wird für das Bauwerk an sich keine Wasserhaltung notwendig. Wenn die Schachtungstiefe der Anbindeleitungen jedoch bei > 3,5 m unter GOK liegt und der Kiessanduntergrund angeschnitten wird, ist eine geschlossene Wasserhaltung einzuplanen.

Infolge der weichen und teils breiigen Ton- und Schluffschichten können bei offener Bauweise (z.B. in Anbindebaugruben oder bei Schachtbauwerken) Sohlstabilisierungen notwendig werden. Zum Ausschluss jedes Setzungsrisikos sollten weiche oder aufgelockerte Schichten bis auf den tragfähigen Untergrund ausgetauscht werden. Als ausreichend tragfähiger Untergrund sind die steifen bis halbfesten Tonschichten oder Sande anzusehen.

Baufreiheit / Zufahrtsbedingungen:

Die Ortschaft Barneberg befindet sich etwa 15 km (Luftlinie) nordwestlich von Oschersleben. Hötensleben liegt noch einmal ca. 4 km in westlicher Richtung.

Das östliche Baufeld (Ortschaft Barneberg) wird von Süden oder Nordost kommend jeweils über die B245 erreicht, sowie über die B245a aus Richtung Norden.

Die Teichkläranlage Barneberg selbst liegt an einem Wirtschaftsweg, welcher seine Einfahrt zwischen den Hausnummern 10 und 1 D der „Hötenslebener Straße“ besitzt. Die Breite des Feldweges beträgt ca. 4 m, sodass Begegnungsverkehr nur an Ausweichstellen möglich ist.

Für die vorbeschriebenen Zuwegungen sind zurzeit keine Einschränkungen der Durchfahrtshöhe, der Durchfahrtsbreite und auch keine Tonnagebegrenzung bekannt. Diese Sachverhalte sollten durch die Baufirma nochmals mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden, sobald die Zufahrtswege final festgelegt wurden.

5 Stand Genehmigungen

5.1 Medienträger

Nach derzeitigem Kenntnisstand befinden sich diverse Medienleitungen im Planungsgebiet. Alle der IWB GmbH angezeigten Medienleitungen wurden in die Lagepläne eingearbeitet und können den Anlagen 3 und 4 entnommen werden.

Entlang der vom Auftraggeber festgelegten Trasse fielen bereits bei der Vorortbegehung die Hinweisschilder auf eine Gasleitung der Avacon Netz GmbH auf. Dies bestätigte sich im Zuge der Medienabfrage über das Auskunftsportal infrest.

In den Plänen der Avacon und auch in einem Telefonat mit dem zuständigen Meisterbereich wurde deutlich, dass die Lage der Gasleitung nicht gesichert ausgewiesen werden kann. Im Zuge der Bauarbeiten ist mit Hilfe von Suchschlitzen die Leitung zu orten und auf einen ordnungsgemäßen Verlegeabstand (ca. 1,00 m lichte Weite, siehe „Merkblatt zum Schutz der Verteilungsanlagen“ der Avacon) bei der geplanten Spülbohrung zu achten. Bei der Verlegung ist das Merkblatt zum Schutz der Verteilungsanlagen der Avacon zu beachten.

Die Mindestverlegetiefe der Abwasserdruckleitung wurde mit ca. 2 m für jenen Bereich gewählt, in welchem die AWDL parallel zu Gasleitungen verlegt werden soll (etwa Station 0+600 bis 2+800).

Weitere angezeigte Medien und Rohrleitungen sind beispielsweise die zum Teil verrohrten Gräben im Zuständigkeitsbereich des UHV Großer Graben in Nähe der Teichkläranlage Barneberg. Innerorts werden im Gehwegs- und Straßenbereich zahlreiche Medienleitungen gekreuzt oder es erfolgt eine Parallelverlegung (Trinkwasserleitung, Schmutzwasserkanal, Mitteldruck-Gasleitung, Stromkabel MS und NS, Kommunikationskabel).

5.2 Träger öffentlicher Belange

Im Zuge der Genehmigungsplanung wurden die zuständigen Träger öffentlicher Belange um Ihre Stellungnahme zum Bauvorhaben des TAV Börde (Errichtung eines Abwasserpumpwerks und der -druckleitung sowie die Erneuerung der Trinkwasserleitung) gebeten.

<u>Landkreis Börde</u>

Vom Landkreis Börde wurde eine gebündelte Stellungnahme zugearbeitet. Nachfolgend sind jene Sachgebiete aufgelistet, welche spezielle Auflagen oder Hinweise erlassen haben.

SG Gefahrenabwehr:

Für die angegebenen Flurstücke wurde kein Verdacht auf Kampfmittelbelastung festgestellt. Somit ist bei erdeingreifenden Maßnahmen nicht zwingend mit dem Auffinden von Kampfmitteln zu rechnen.

SG Denkmalschutz:

Gemäß Information der Denkmalschutzbehörde seien archäologische Kulturdenkmale betroffen. Daher sollte für die Erdarbeiten eine denkmalrechtliche Genehmigung zu beantragen. (Ansprechpartnerin: Frau Siebert, Tel. 03904/72406258, E-Mail denkmalschutz@landkreis-boerde.de)

Nach Rücksprache mit Frau Siebert stellte sich nach einer tiefergehenden Prüfung und Erläuterung des Bauvorhabens heraus, dass kein denkmalrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich wird (Mail vom 18.10.2024).

SG Abfallüberwachung:

Südlich angrenzend an das Planungsgebiet befindet sich etwa zwischen Station 2+000 und 2+600 eine ehemalige Hausmülldeponie. Werden bei dem Vorhaben Verunreinigungen des Bodens festgestellt oder ergeben sich Hinweise bzw. Verdachtsmomente, dass Verunreinigungen erfolgt sind, so sind diese dem Amt für Planung und Umwelt des Landkreises Börde anzuzeigen.

Ein geplanter Einbau von anzeigepflichtigen Ersatzbaustoffen ist im Vorfeld mit der unteren Abfallbehörde abzustimmen. Hier sind sowohl die Beachtung der Ersatzbaustoffverordnung und der Abfallentsorgungssatzung AES des Landkreises Börde genannt.

Für anfallenden Bohrschlamm/Prozesswasser aus den Horizontalspülbohrungen ist vor Beginn der Baumaßnahme der Entsorgungsweg mit dem Landkreis Börde, Untere Abfall- und Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Darüber hinaus ist die durchgängige öffentliche Abfallentsorgung zu gewährleisten.

SG Naturschutz und Forsten:

Während der Bauarbeiten sind die Belange des Bundesnaturschutzgesetzes und der Gehölzschutzverordnung des Landkreises Börde zu befolgen. Pflanzenbestände und Vegetationsflächen sind so wiederherzustellen wie vorgefunden. Je nach naturschutzrechtlichem Eingriff werden ggf. Kompensationsmaßnahmen nach § 17 BNatSchG erforderlich.

SG Wasserwirtschaft:

Der Bau und der Betrieb der Überleitung hat nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen, sodass das System dicht und frei von Fehlanschlüssen ist. Die Nutzung der neuen Abwasserdruckrohrleitung ist nur in Verbindung mit dem Anschluss an eine genehmigte Behandlungsanlage zulässig. Die Einleitung der gereinigten Abwässer aus der Kläranlage Hötensleben, in welche das Schmutzwasser aus Barneberg eingeleitet werden soll, ist genehmigt.

Notwendige Grundwasserabsenkungen oder Wasserhaltungsmaßnahmen sind zu beantragen.

Die Herstellung und wesentliche Änderung von baulichen Anlagen in und an einem Gewässer (Gewässerkreuzungen oder Parallelverlegung) bedarf der Genehmigung der unteren Wasserbehörde (§ 36 WHG i.V.m. § 49 LSA) zuzüglich einer positiven Stellungnahme des zuständigen Unterhaltungsverbandes. (Ansprechpartner: Herr Hoffmann, Tel. 03904/72404337, E-Mail jan.hoffmann@landkreis-boerde.de)

Die Beantragung der Gewässerkreuzungen und der Parallelverlegung erfolgte am 17.02.2025.

Die Fertigstellung der Überleitung (Abwasserpumpwerk und -druckrohrleitung) und die Einstellung der Einleitung des Abwassers in den Kupferbach verbunden mit dem Verzicht auf die wasserrechtliche Erlaubnis sind der unteren Wasserbehörde bekanntzugeben. Mit dem Verzicht ist mitzuteilen, was aus der Teichanlage zukünftig gemacht wird, welche weitere Nutzung vorgesehen ist bzw. was aus den anderen Anlagenteilen für die Gewässerbenutzung wird.

<u>Verbandsgemeinde Obere Aller</u>

Die Verbandsgemeinde merkte an, dass sich innerhalb der unbefestigten Fahrbahn ausgehend vom geplanten Pumpwerk bis zur „Hötenslebener Straße“ Versorgungsleitungen der Hof Badeleben GmbH & Co. KG (vermutlich Drainageleitungen) befinden.

Für die betroffenen Flurstücke sind durch den TAV Börde Gestattungsverträge zu vereinbaren.

<u>Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie</u>

Das Landesamt hat keine Einwände gegen das geplante Bauvorhaben und wies auf die gesetzliche Meldepflicht im Falle unerwartet freigelegter archäologischer Kulturdenkmale hin. Dieser Hinweis ist an alle Baubeteiligte weiter zu reichen.

<u>Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt</u>

Die Landesstraßenbaubehörde (Frau Hüge) bat um einen Vorort-Termin. Gemeinsam mit dem Auftraggeber wurden dem LSBB daher am 28.05.2024 die geplanten Baumaßnahmen ausführlich erläutert und das gesamte Baufeld besichtigt. Daraufhin wurde durch den LSBB der Aufbau des Radweges (10 cm Tragdeckschicht 0/16, 30 cm Frostschutzschicht R2) zugearbeitet.

Der TAV Börde informierte die IWB GmbH über den Eingang einer Stellungnahme des LSBB (Schreiben vom 25.07.2024). Darin enthalten waren jedoch nur allgemeine Auflagen zum „Anlegen einer Arbeitsgrube für die Erneuerung einer TW-Leitung an der Landesstraße L 105 in Hötensleben“.

Mittlerweile liegt die Vereinbarung über die Einräumung des Straßenbenutzungsrechtes (Reg.-Nr.: 2024MV00046 31033; Az.: 23/63/24-L/37/24) zwischen der Landesstraßenbauverwaltung und dem Trink- und Abwasserverband Börde vor.

Unterhaltungsverband Großer Graben

Der Unterhaltungsverband informierte über die Betroffenheit dreier Gewässer, welche zum Teil auch verrohrt vorliegen. Dabei handelt es sich um Gewässerkreuzungen oder die Parallelverlegung innerhalb des Gewässerschonstreifens der Gewässer: Nr. 1215 „Schulgraben Barneberg“, Nr. 1214 „MTS Graben“ und Nr. 1215/01 „Wegeseitengraben“.

Unterhalb der Gewässersohle ist ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten.

Beim Landkreis Börde ist eine Wasserrechtliche Genehmigung für die Verlegung der abwassertechnischen Anlage einzuholen.

Amt für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten Mitte

Das Amt fordert die getrennte Lagerung von Mutterboden und dem anfallenden Aushub. Dafür sind geeignete Lagerungsflächen einzuplanen.

Des Weiteren sind Eigentümer und Bewirtschafter über das Bauvorhaben zu informieren, welche entsprechend der Inanspruchnahme von Flächen etc. zu entschädigen sind. Ggf. beschädigte Meliorations- oder Drainageleitungen sind wiederherzustellen.

6 Vorhabensbeschreibung

6.1 Neubau des Abwasserumpwerkes

Aufgrund der umfangreichen zu erwartenden Wasserhaltungsmaßnahmen wird der Abwasserpumpschacht DN 1.800 als Absenkschacht aus Polymerbeton geplant. Der Schacht besitzt eine Bauhöhe von 3,66 m. Der Zuläufe befindet sich in einer Tiefe von 1,87 m (Südwest) und 1,98 m (Ost) unter GOK.

Der Schachteinstieg erfolgt über eine Edelstahlschachtabdeckung (LxB: 1.000 x 1.000 mm) mit Dunsthut DN 150 zur Belüftung und Absturzgitter zur Sicherheit. Die Schachtentlüftung erfolgt über einen Entlüftungskamin DN 150 (H=3,0 m) aus Edelstahl.

Die konstruktive Ausbildung des Abwasserpumpschachtes ist der Anlage 6 zu entnehmen.

6.2 Zulaufleitung und Sandfang

Die vorhandene Teichkläranlage wird aus Richtung Osten und Süden über Freigefälleleitungen mit Schmutzwasser beschickt. Für die Anbindung des neuen AW-Pumpwerkes ist es notwendig, die Freigefälleleitungen zu verlängern und je Leitungsstrang jeweils zwei neue Umlenkschächte zu setzen.

Somit wird das AW-Pumpwerk anschließend aus Richtung Norden und aus Südwesten durch jeweils eine Freigefälleleitung DN 200 aus PP beschickt.

Beide Freigefälleleitungen werden vor dem Pumpwerk in einem neuen Sandfang DN 1.500, als Absenkschacht aus Polymerbetonausgeführt, zusammengeführt. In diesem Schachtbauwerk sedimentieren grobe Verschmutzungen, weshalb die Sohle 1 m unter den Zuläufen angeordnet ist. Die Zuläufe besitzen die gleiche Sohlhöhe wie der Ablauf (109,89 mNHN).

Dieser Sandfangschacht ist durch den Meisterbereich in bestimmten Zeitrhythmen zu reinigen.

Damit der Zulauf zum Pumpwerk abgesperrt werden kann, ist innerhalb des Pumpwerkschachtes ein Plattenschieber DN 200 vorgesehen.

Für die neuen Zulaufschächte sind Schachtabdeckungen mit Ventilation in der Lastklasse D 400 geplant.

6.3 Technische Ausrüstung

Für die Auslegung des Betriebspunktes der Abwasserpumpen flossen der Trinkwasserverbrauch (Annahme Menge Trinkwasser entspricht ca. Menge Abwasser) von den Bewohnern der Ortschaft Barneberg und der angesiedelten Industrie bzw. der Landwirtschaft ein.

Innerhalb der Ortschaft sind ca. 607 Einwohnerwerte angeschlossen, die pro Jahr 20.907 m³ Trinkwasser verbrauchen. Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft benötigen zusammen etwa 283 m³ Trinkwasser. Insgesamt verbraucht die Ortschaft Barneberg 58,05 m³ pro Tag.

Die theoretisch maximale Fördermenge der Pumpe beträgt somit 7,26 m³/h bei einer maximalen Laufzeit von 8 Stunden pro Tag.

Die Pumpen mussten zur Einhaltung der Mindestfließgeschwindigkeit (min. 0,7 m/s für DN 100; hier: 0,85 m/s) und der Mindestnennweite im öffentlichen Bereich (min. DN 80; hier: PE-HD 125) überdimensioniert werden, sodass eine eventuelle Erhöhung des anfallenden Abwassers keine Auswirkungen auf den berechneten Betriebspunkt der Pumpen haben sollte.

Das neue Abwasserpumpwerk wird mit insgesamt 2 Abwasserpumpen mit einer Fördermenge von 25 m³/h bei einer Förderhöhe von 4,2 bar errichtet, welches das Abwasser über die neu zu verlegende Abwasserdruckleitung fördert. Die Abwasserpumpen sollen rollierend betrieben werden. Im Bedarfsfall kann die zweite Abwasserpumpe bei erhöhtem Schmutzwasseranfall der ersten Abwasserpumpe zugeschaltet werden.

Um Korrosions- und Geruchsprobleme zu vermeiden, sollte gemäß Regelwerk eine Durchflusszeit von 8 Stunden nicht überschritten werden. Theoretisch wird innerhalb der Druckleitung eine Fließgeschwindigkeit von 0,85 m/s erreicht. Bei einer Druckleitungslänge von ca. 2.967 m beträgt die Aufenthaltsdauer etwa 60 min.

Der Schacht wird komplett mit sämtlichen Rohrleitungen DN 80Edelstahl, Standfüßen und Führungsrohren, Kette sowie zwei Abwasserpumpen ausgerüstet.

6.4 Ablaufleitung mit Messschacht

Die beiden Edelstahlleitungen werden parallel aus dem Pumpwerk heraus- und in den Mess- und Armaturenschacht eingeführt. Beide Schächte sollen etwa einem Meter auseinander liegen. Die Konstruktion des Mess- und Armaturenschachtes ist in Anlage 5 ersichtlich.

Im Messschacht sind für jeden Strang DN 100 eine Rückschlagklappe und ein Plattenschieber vorgesehen. Nach den vorgenannten Armaturen erfolgt die Vereinigung der beiden Leitungen über ein Hosenstück. Auf diesem befindet sich ein Spülanschluss mit einer Storz-C-Kupplung. Um die anfallende Schmutzwassermenge ordnungsgemäß erfassen zu können, wird anschließend ein magnetisch-induktiver Durchflussmesser (getrennte Ausführung), ein Pass- und Ausbaustück sowie ein weiterer Schieber angeordnet.

Der Schachteinstieg erfolgt über eine Edelstahlschachtabdeckung (LxB: 800 x 800 mm) mit Dunsthut DN 150 zur Belüftung und Absturzgitter zur Sicherheit. Die Schachtentlüftung erfolgt über einen Entlüftungskamin DN 150 (H=3,00 m) aus Edelstahl mit Ventilator.

Nach dem Messschacht erfolgt der Übergang auf PEHD 125 mittels einer Bundbuchse mit Losflansch, an welche die neu zu verlegende Abwasserdruckleitung PEHD 125 x 11,4 mm angebunden wird.

Zur Lagebestimmung der Bestandsleitungen sind im Voraus Suchschachtungen durchzuführen.

6.5 Befestigung der umliegenden Fläche

Um das neue Pumpwerk herum soll eine befestigte Fläche (Asphaltbauweise, ca. 40 m²) ausgebildet werden, damit die Zugänglichkeit und Unterhaltung erleichtert werden kann. Mit der Asphaltfläche werden der Sandfang, der Mess- und Armaturenschacht sowie der Schaltschrank ebenfalls eingefasst.

Ein notwendiger Spülwagen kann nach Rücksprache mit dem TAV Börde auf der bestehenden geschotterten Zufahrt auf dem Gelände der Teichkläranlage angeordnet werden.

Die Zaunanlage sowie das Tor sind zu ertüchtigen.

6.6 Trassenbeschreibung der Abwasserdruckleitung

Allgemeine Kenndaten

Höhenlage: 104,00 m NHN bis 115,96 m NHN

Länge: 2.963 m

Dimension: PE-HD 125 x 11,4 SDR 11

Verlegetiefe: ca. 1,50 m bis 3,00 m unter Geländeoberkante

Rohrleitungsmaterial

In der Aufgabenstellung des TAV Börde wurde als neu zu verlegendes Rohrmaterial PE-HD der Nennweite DN 100 für die Abwasserdruckleitung vorgegeben. In der Berechnung zur Auslegung des Betriebspunktes der Abwasserpumpen konnte diese Nennweite unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Mindestfließgeschwindigkeit auch rechnerisch bestätigt werden.

Für die Verlegung im Spülbohrverfahren müssen die PE-HD-Rohre regulär mit einem Schutzmantel umschlossen sein. Daher wurden für die Rohrverlegung PE-HD-Rohre mit besonderen Schutzeigenschaften aus PE-HD 125 x 11,4 (SDR 11) gewählt. Der SDR-Wert (engl. Standard Dimension Ratio) dient zur Klassifizierung von Kunststoffrohren und beschreibt das Verhältnis zwischen Außendurchmesser und Wanddicke. Je kleiner der SDR-Wert, desto größer ist die Wandstärke bei gleichem Rohraußendurchmesser. Daher können mit einem SDR von 11 größere zulässige Zugkräfte und somit längere Spülbohr- bzw. Einzugsstrecken realisiert werden.

Zur Lagebestimmung diverser Fremdmedienleitungen bzw. der teilweise verrohrten Gewässer sind im Vorfeld durch den Auftragnehmer Suchschachtungen durchzuführen.

Aufgrund der Rohrdimension soll die Verlegung der Rohre mit Stangenmaterial erfolgen. Der minimal zulässige Biegeradius der neuen PE-HD-Rohrleitung richtet sich nach der Einbau- bzw. der Verlegetemperatur und berechnet sich wie folgt:

Verlege-temperatur	Zulässiger Biegeradius		Kurzzeitiger zulässiger Biegeradius	
	Berechnung allgemein	PE-HD 125 x 11,4	Berechnung allgemein	PE-HD 125 x 11,4
0°C	50 x OD	6,25 m	25 x OD	3,13 m
10°C	35 x OD	4,38 m	-	-
20°C	20 x OD	2,50 m	10 x OD	1,25 m

Tabelle 1: Zulässige Biegeradien für SDR11-Rohre aus PE-HD

Rohrverbindungen und Armaturen

Die Rohrverbindungen für die Spülbohrstränge werden längskraftschlüssig durch Stumpfschweißen hergestellt. Dabei sind die inneren Schweißwulste mit geeignetem Gerät abzuschälen. Die einzelnen Spülbohrstränge sollen in den Verbindungsbaugruben über Heizwendelschweißmuffen miteinander verbunden werden.

Beim Übergang auf Formstücke werden entweder Bundbuchsen mit Losflanschen oder Heizwendelschweißmuffen eingesetzt. Flanschverbindungen werden nachträglich mit Fettbinden umhüllt. Armaturen sind auf entsprechende Auflager zu setzen.

Angeordnete Absperrarmaturen in den Entsorgungsleitungen dienen dazu, diese in Teilstrecken zu gliedern, damit sich das Entleeren und Füllen im Rahmen der betrieblichen Aufgaben auf überschaubare und beherrschbare Strecken in Bezug auf Menge, Zeit und mögliche Schadensausmaße beschränkt. Ihr Abstand wird wesentlich durch die Geländeverhältnisse oder Bauwerke bestimmt.

Eine finale Anordnung der Be- und Entlüftungsventile sowie des Entleerungsstutzens ergibt sich aus den Verlegeprotokollen des Spülbohrunternehmens, aus welchen die exakte Lage der Hoch- und Tiefpunkte hervorgeht.

Be- und Entlüftungsventil-Garnituren

Um die Druckrohrleitung vor Über- und Unterdruck zu schützen, werden Be- und Entlüftungsventile verbaut. Diese verhindern das Aufbauen von Lufteinschlüssen und somit Widerständen in der Leitung. Des Weiteren wird beim Befüllen der Leitung die durch das Abwasser vorgeschobene Luftsäule verdrängt. Im Beschädigungsfall der Rohrleitung kann sich durch das austretende Wasser ein Unterdruck ausbilden, der sich jedoch durch die Belüftung der Leitung vermeiden lässt.

Aus den vorgenannten Gründen sollen an mit dem TAV Börde abgestimmten Hochpunkten (Stationen 0+700 und 2+600) automatische Be- und Entlüftungsventile (BEV-Kompaktschacht aus PE für den direkten Erdeinbau, mit Absperrklappe) vorgesehen, welche jeweils durch zwei separate Schieber in der Druckleitung abgesperrt werden können.

Der Kompaktschacht ist in eine Sickerpackung aus Sickersteinen bzw. Rollkies zu setzen und mit einem Schachtring inklusive aufgesetzter Abdeckplatte zu verschließen. Die Schachtabdeckung soll über Ventilationsöffnungen verfügen, sodass die Abluft problemlos entweichen bzw. die Zuluft eindringen kann.

Entleerungsstutzen

An Tiefpunkten der Druckleitung bzw. von Druckleitungsabschnitten müssen Entleerungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Vom TAV wurde festgelegt, den Entleerungsstutzen etwa bei Station 2+200 anzuordnen.

Der Abwasser-Spülhydrant wird mit getrenntem Betätigungs- und Mediumrohr geliefert und kann über zwei Schieber von der Druckleitung abgesperrt werden. Eine detaillierte Darstellung zeigt Anlage 5-3.

Trassierung und Verlegung

Bei Spülbohrverlegungen sollte die Mindestüberdeckung der neuen Leitung gemäß den anerkannten Regeln der Technik (u.a. DCA-Richtlinie) mindestens das Zehnfache des Bohrkanaldurchmessers betragen. Der Bohrkanaldurchmesser beträgt in etwa das 1,3-fache des Außendurchmessers der neuen Schmutzwasserdruckleitung von 125 mm. Daraus ergibt sich ein Bohrkanaldurchmesser von 163 mm. Die Oberkante der neuen Rohrleitung muss deshalb, wie in den beiliegenden Längsschnitten berücksichtigt, mindestens 1,63 m (10 x 0,163 m) unter der Geländeoberkante angeordnet werden.

Maßgeblich für die Tiefenlage der neuen AWDL sind unter anderem auch der anstehende Baugrund und der minimal zulässige Biegeradius der PE-HD-Rohrleitung.

Im Bericht der Baugrunduntersuchung wurde die Eignung des anstehenden Bodens für horizontale Spülbohrverfahren bestätigt. Wenn der Vortrieb in den Sandschichten bei BS 2 und BS 4 stattfinden wird, ist der Grundwassereinfluss bei der Auswahl der Spülsuspension zu beachten. Als Vortriebstechnologien sind vorzugsweise nur grundwassertaugliche Verfahren einzusetzen.

In der Tabelle 1 wurde bereits der minimale Biegeradius der gewählten Rohrleitung aufgezeigt. Der maßgebliche Biegeradius der Bohrlinie wird dabei jedoch nicht nur durch das Rohrmaterial

definiert, sondern auch durch den minimalen Spülbohrradius, den die Spülbohrmaschine bzw. das Bohrgestänge ausführen kann. Der Spülbohrradius einer 18-to-Bohranlage beträgt minimal ca. 55-60 m. Um eventuelle Bohrhindernisse bzw. andere Unwägbarkeiten im Baugrund umgehen zu können, wurde der minimale Spülbohrradius mit 100 m geplant.

Der technisch minimale Spülbohrradius ist zwingend einzuhalten, um unzulässige Überdehnungen der Rohrleitung und des Bohrgestänges während des Rohreinzuges auszuschließen.

Die auf der Basis der vorbeschriebenen Sachverhalte projektierten Längsschnitte und die Trassierung der Abwasserdruckleitung sind in den entsprechenden Anlagen ersichtlich. Die Spülbohrverlegung der neuen AWDL ist durch ein Horizontalbohr-Unternehmen auszuführen, welches durch den DVGW zertifiziert ist.

Gemäß DVGW W 400-1 müssen Fern- und Zubringerleitungen stetig fallend bzw. steigend unter Berücksichtigung des Geländeprofils mit eindeutig ausgeprägten Hoch- und Tiefpunkten geplant werden. Das Mindestgefälle muss dabei im Regelfall mit 0,5 % geplant werden.

Hinweise und speziellere Forderungen von entsprechenden Fremdmedienträgern sind zu berücksichtigen. Der horizontale lichte Abstand der neuen Leitung zu anderen Rohrleitungen, Kabeln und Bauwerken/Anlagen sollte im Regelfall 0,40 m, der vertikale Abstand bei Kreuzungen mit Rohrleitungen oder Kabeln sollte 0,20 m nicht unterschreiten. Bei Fern- und Zubringerleitungen sollte der horizontale Abstand von 1,0 m und der vertikale Abstand von 0,5 m nicht unterschritten werden. Andernfalls sind Schutzmaßnahmen vorzusehen und abzustimmen.

In der nachfolgenden Tabelle ist die geplante Trassenführung kurz beschrieben:

Station	Bemerkung
0+000 bis 0+388	vorwiegend Verlegung im Spülbohrverfahren; offene Baugrube an starken Richtungsänderungen
0+388 bis 0+416	offene Straßenquerung; **Achtung!** Fremdmedienkreuzungen
0+416 bis 0+562	Spülbohrung im Straßenkörper; **Achtung!** Fremdmedienkreuzungen
0+562 bis 1+920	Spülbohrung im Straßenseitenbereich oberhalb der Böschung; **Achtung!** Gasleitung liegt parallel >> Suchschachtungen erforderlich
1+920 bis 2+770	Spülbohrung innerhalb des Geh- und Radweges; Bäume werden nicht unterquert, sondern die Bohrung daran vorbeigeführt; **Achtung!** Gasleitung liegt parallel >> Suchschachtungen erforderlich
2+770	Wechsel von Gehwegbereich in Straßenkörper
2+770 bis 2+930	Spülbohrung im Straßenkörper; **Achtung!** Fremdmedienkreuzungen; **Achtung!** Gasleitung liegt parallel >> Suchschachtungen erforderlich
2+930	Druckleitungsendschacht
2+930 bis 2+960	Freispiegelleitung DN 200 PP und Anbindung auf Bestandsleitung

Tabelle 2: Trassenbeschreibung

<u>Zulässige Zugkraft</u>

Bei der Rohrverlegung im horizontalen Spülbohrverfahren sind der gewählte Biegeradius (R_{min} = 4,40 m bei 10°C bzw. R_{min} = 100 m für das Bohrgestänge) und die zulässige Zugkraft (F = ca. 41 kN bei einer Rohrwandtemperatur von 20°C) der neuen AWDL PE-HD 125 x 11,4 zu beachten. Beim Rohreinzug sind die Zugkräfte durchgehend mittels Kraftmessgerät zu erfassen und zu protokollieren.

Die zulässige Zugkraft ergibt sich u.a. aus der Produktangabe des Kunststoffrohrherstellers und der Verlegetemperatur. Anhand dieser Angaben sind vom AN entsprechende Einzugslängen zu wählen (Ansatz in Planung max. 200 m). Aus den gewählten Einzugslängen resultieren die entsprechenden Start- und Zielbaugruben. Vom beauftragten Rohrleitungsbauunternehmen sind

vor der Ausführung der Spülbohrverlegungen die rohrstatischen Berechnungen zur Ermittlung der maximal zulässigen Einzugslänge unter Beachtung des anstehenden Bodens, der zulässigen Zugkräfte und der gewählten Biegeradien zu erstellen und zu übergeben. Die dazu erforderlichen Aufwendungen sind in die Positionen zur Spülbohrverlegung mit einzukalkulieren.

Armaturen und Rohrverbindungen

Die Verbindung der Rohre (Stangenware) für die Spülbohrungen erfolgt weitestgehend im Stumpfschweißverfahren, wobei die äußeren Schweißwülste an der Nahtstelle verbleiben. In Abhängigkeit vom Stumpfschweißverfahren muss ggf. der Schutzmantel an der Schweißnaht wiederhergestellt werden.

Die Übergänge zwischen den Verlegeabschnitten und auf die Formstücke bzw. die Armaturen werden mit Heizwendelschweißmuffen hergestellt. Die Armaturen sind auf entsprechende Auflager zu setzen.

In den Verbindungsbaugruben sind die Enden der Spülbohrstränge mit passgenauen Trennschnitten so auf Länge zu schneiden, dass die Enden mit einer Heizwendel-Doppelschweißmuffe ohne mittigen Anschlagsteg verbunden werden können. Für den Fall von Komplikationen bei den Trennschnitten ist ggf. eine zweite Heizwendel-Doppelschweißmuffe vorzuhalten und einzuschweißen.

Die Schweißnähte sind zügig und ohne nennenswerte Zwischenabkühlung entsprechend den einschlägigen Vorschriften, DVGW-Arbeitsblättern u. NBB-Richtlinien fachgerecht auszuführen.

Die PE-Schweißarbeiten dürfen nur durch nachweislich gemäß DVGW fachlich geschulte Kunststoffschweißer durchgeführt werden, die eine Schweißerprüfung nach DVS 2212 Teil 1 besitzen. Das Stumpfschweißen und das Heizwendelschweißen ist gemäß DVS 2207 Teil 1 „Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD“ auszuführen. Die Verfahrensdaten für die Schweißarbeiten sind aufzuzeichnen und nach Abschluss der Schweißarbeiten dem TAV Börde auszuhändigen.

Die Absperrarmaturen in den Entsorgungsleitungen dienen dazu, diese in Teilstrecken zu gliedern, damit in Bezug auf Menge, Zeit und mögliche Schadensausmaße sich das Entleeren und Füllen im Rahmen der betrieblichen Aufgaben auf überschaubare und beherrschbare Strecken beschränkt. Ihr Abstand wird wesentlich durch die Geländeverhältnisse bestimmt.

Be- und Entlüftungsventile

Für die temporäre manuelle Entlüftung der Rohrleitung wurden an den markanten Hochpunkten automatische Be- und Entlüftungsventile mit der Anschlussnennweite DN 80 vorgesehen. Eine finale Anordnung der Be- und Entlüftungsventile ergibt sich aus den Verlegeprotokollen des Spülbohrunternehmens, aus welchen die exakte Lage der Hoch- und Tiefpunkte hervorgeht.

Dazu wird an den besagten Stellen jeweils ein T-Stück mit obenliegendem Abgang eingebaut. Anschließend erfolgt der Übergang über eine Bundbuchse mit Losflansch. Vor und nach dem T-Stück sollen in der Druckleitung zwei weitere Schieber für den eventuellen Ausbau des BEV’s verbaut werden.

Im Bereich potentiell gefährlicher Betriebsmedien mit entsprechend gefährlichen Dämpfen und/oder Ausgasungen (hier Abwasser) ist eine gas- und flüssigkeitsdichte Drainageleitung an die Zu-/Abluft-Öffnung des BEV anzubinden. Dies dient der Vermeidung von Gasansammlungen an der Einbaustelle, die entweder verpuffen und toxisch/korrosiv sein können. Befindet sich in unmittelbarer Umgebung des BEV kein geeigneter Auffangbehälter, so wird empfohlen, den Zu- bzw. Abluftanschluss des BEV stetig steigend in einem Kamin zu überführen. In diesem Fall kann sich etwas Kondensat direkt am Zu-/Abluftanschluss des BEV sammeln, welches beim nächsten Belüftungszyklus vom BEV „abgesogen“ wird.

Die BEV’s sind mit Sickersteinen und Frostschutzmänteln zu versehen.

6.7 Erneuerung der Trinkwasserleitung

Im Zuge der Baumaßnahme zur Verlegung einer Abwasserdruckleitung soll zusätzlich die Trinkwasserleitung (Bestandsleitung DN 100 GG) am Ortseingang der Ortschaft Hötensleben auf etwa 375 m Länge bis zur Kreuzung „Offlebener Straße/Barneberger Straße“ ausgewechselt werden. Davon sind ca. 90 m im Spülbohrverfahren zu verlegen.

Die Verlegung der neuen Trinkwasserleitung (PE-HD 125 x 11,4 SDR 11 mit Schutzmantel) findet aufgrund der zahlreichen herzustellenden Kopflöcher zur Umbindung der Hausanschlussleitungen grundsätzlich in offener achsgleicher Auswechslung statt.

Vom östlichen Anbindepunkt bis auf Höhe der Hausnummer 16b (ca. 100 m) wird die Trinkwasserleitung im Spülbohrverfahren verlegt, da hier insgesamt nur ein Kopfloch für den Umschluss des Hausanschlusses der Grundschule notwendig wird.

Grundsätzlich werden bei der Neuverlegung 2 Bauabschnitte angestrebt:

a) Bauende bis Heimstättenstraße ca. 230 m

b) Offlebener Straße bis Heimstättenstraße ca. 145 m

Achtung bei den Tiefbauarbeiten: Die Trinkwasserhauptleitung in der „Heimstättenstraße“ besteht aus Asbestzement und ist daher nicht druck- bzw. zugsicher. Sie muss ständig überdeckt sein.

<u>Provisorium</u>

Für die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit für das Trinkwasser wird oberirdisch ein Provisorium für die gesamte Strecke aufgebaut. Das Provisorium (L etwa 310 m) soll in der Nennweite 50 x 4,6 mm (PE-HD) aufgebaut und an der Kreuzung „Offlebener Straße/ Barneberger Straße“ angeschlossen werden.

<u>Hausanschlussleitungen</u>

Sämtliche Trinkwasser-Hausanschlussleitungen im Bereich der Fahrbahnquerung bleiben erhalten.

Insgesamt befinden sich 25 Haushalte innerhalb des Baufeldes.

Die Hausnummern 16c und 16d besitzen eine gemeinsame Versorgungsleitung, sodass zurzeit im Bestand 24 Anschlüsse auf die Haupttrinkwasserleitung aufgebunden sind. Nach derzeitig geltender Satzung des TAV Börde soll dieser vorgenannte Hauanschluss bauseits durch den Meisterbereich entflochten werden. Während der Bauphase ist das T-Stück, welches beide Hausanschlüsse verbindet, mit einer Sonde zu orten. Anschließend ist ein neues T-Stück sowie je ein Kolbenmuffenschieber als Möglichkeit zum separaten Absperren der Leitungen in den nördlichen Gehweg zu setzen (Leistung TAV).

Da alle Straßenquerungen der Trinkwasser-Hausanschlüssen bestehen bleiben, sollen in Summe 24 Anbohrarmaturen gesetzt werden.

Gemäß Information des TAV Börde bestehen alle Hausanschlussleitungen im Keller aus PE. Da die Nennweite der Hausanschlussleitungen nicht bekannt ist, wurden 50% der Leitungen mit einer PE-HD 50 und die anderen 50% mit einer PE-HD 63 angesetzt (Vorgabe TAV).

Am Ortseingang von Hötensleben ist eine Grundschule ansässig, deren Hausanschluss ebenfalls umgebunden werden muss. Aus diesem Grund ist es ratsam, diesen Umschluss zeitlich gesehen in die Ferien zu legen, wenn der Wasserverbrauch nahezu Null ist.

Die Hausanschlüsse werden nach bestandener Druckprobe und Nachweis der Keimfreiheit der Hauptversorgungsleitung angeschlossen.

Schieberkreuze und Knotenpunkte

In der „Offleben Straße“ ist die Trinkwasserhauptleitung bis an das vorhandene T-Stück heran zu erneuern. Der vorhandene Hydrant „H36.035“ ist zu demontieren. Eine schematische Darstellung des Knotenpunktes zeigt Detail 1 im Lageplan Anlage 2-13.

Das Schieberkreuz am nördlichen Ende der „Heimstättenstraße“ ist möglichst im Seitenbereich neu herzustellen. Es ist ein neuer Hydrant (ohne Vorschieber) zu setzen und in das Schieberkreuz zu integrieren. Der Hydrant „H36.036“ vor Hausnummer 24 entfällt dadurch. Die schematische Darstellung des Knotenpunktes zeigt Detail 2 im Lageplan Anlage 2-12.

Der Streckenschieber und der Hydrant „H36.037“ vor der Grundschule entfallen und werden im Zuge der Bauarbeiten in einen neuen Knotenpunkt (Detail 3 im Lageplan Anlage 2-12) integriert.

7 Umleitungsstrecke

Innerhalb der Ortschaft Barneberg muss die Hötenslebener Straße teilweise gekreuzt werden. Dies soll aufgrund des zahlreichen Fremdmedienbestandes und der beengten Verhältnisse aufgrund der seitlichen Wohnbebauung in offener Bauweise geschehen (insgesamt ca. 25-30 m offener Rohrgraben).

Für diese Querung muss die Straße für einen kurzen Zeitraum komplett gesperrt werden. Eine Umleitung ist dann möglich über die südlich gelegene L 104. Die Beantragung der VAO hat durch die beauftragte Baufirma zu erfolgen.

Aufgrund der offenen Baugrube ist in Barneberg die Zufahrt zu den Grundstücken der Hötenslebener Straße Nummer 15, 29 und 30 für einen kurzen Zeitraum nicht möglich. Hier werden in der Bauphase Informationsschreiben verteilt.

Der Busverkehr als Zubringer für die Grundschule in Hötensleben kann auf dem schuleigenen Wendehammer drehen.

Die Verlegung der Abwasserdruckleitung (vorwiegend im geschlossenen Horizontal-Spülbohr-Verfahren) soll grundsätzlich als Wanderbaustelle mit halbseitiger Sperrung erfolgen.

8 Wiederherstellung der Oberflächen

Zur Herstellung der verschiedenen Baugruben (Start-, Ziel- und Verbindungsbaugruben) und Rohrgräben ist das Abtragen der vorhandenen Oberfläche essenziell.

Der Straßenbaulastträger LSBB konnte den genauen Aufbau des Radweges und der Landesstraße L 105 zwischen Barneberg und Hötensleben zuarbeiten. Die Wiederherstellung der Oberflächen erfolgt wie vorgefunden bzw. nach RStO 12:

- Der Radweg besteht derzeit aus einer 10 cm starken Tragdeckschicht aus Asphalt (0/16) auf einer 30 cm starken Frostschutzschicht (R2-Material).
- Die alte Landesstraße wurde vor einigen Jahren abgefräst und mit einer 25 cm starken Asphaltdeckschicht (AC 8 D S) für eine Belastungsklasse von 3,2 erneuert.

Der Radweg wird so wiederhergestellt, wie vorgefunden bzw. wie vom LSBB angegeben.

Die Befestigung der Landesstraße ist mindestens nach den Anforderungen der RStO 12 (Tafel 1, Zeile 3 und Bk 3,2) wiederherzustellen:

+	10 cm	Asphaltdecke
+	10 cm	Asphalttragschicht
+	15 cm	Schottertragschicht
+	30 cm	Frostschutzschicht
	65 cm	Gesamtaufbau

Die Mächtigkeit des Gesamtaufbaus resultiert aus folgender Zuordnung:

- Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus 60 cm
- Frosteinwirkzone II + 5 cm

Um das Pumpwerk herum soll die neue Asphaltfläche mit einer Belastungsklasse von 0,3 wie folgt hergestellt werden:

+	4 cm	Asphaltdecke
+	8 cm	Asphalttragschicht
+	15 cm	Schottertragschicht
+	28 cm	Frostschutzschicht
	55 cm	Gesamtaufbau

Der Wirtschaftsweg aus Betonplatten soll wegen des Befahrens mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen in der Bk 1,0 wiederhergestellt werden:

+	21 cm	Betondecke
+	34 cm	Frostschutzschicht
	55 cm	Gesamtaufbau

Die Mächtigkeit des Gesamtaufbaus beider vorgenannten Oberflächenbefestigungen resultiert aus folgender Zuordnung:

- Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus 50 cm
- Frosteinwirkzone II + 5 cm

9 Hinweise zur Bauausführung

9.1 Baustelleneinrichtung

Vor Beginn der Arbeiten sind die benötigten Arbeitsbereiche und Lagerflächen abzugrenzen, einzuzäunen und durch entsprechende Hinweisschilder durch die bauausführende Firma bauzeitlich zu sichern. Während der gesamten Bauzeit ist die Trinkwasserversorgung sowie die Abwasserentsorgung aufrecht zu erhalten.

9.2 Rohrverlegung und Spülbohrverfahren

Bei der Rohrverlegung im Spülbohrverfahren sind die zulässigen Biegeradien (siehe Punkt 4.3) und die zulässigen Zugkräfte der neuen PE-HD-Leitung zu beachten. Die Verlegung mit dem erforderlichen Mindestgefälle (+/- 0,5 %) sind zu gewährleisten.

Zur Vermeidung von Überschreitungen der zulässigen Zugkräfte (für PE-HD 125 ca. 41 kN bei 20°C) sind die daraus resultierenden Einzugslängen zu beachten und beim Rohreinzug die entsprechende Kraftmessgeräte inklusive Protokollierung einzusetzen.

Am Beginn der Spülbohrung ist eine entsprechende Startfläche auszubilden. Am Ende der Spülbohrung muss eine Zielgrube hergestellt und für den Einzug des dort vormontierten Rohrstranges profiliert werden (in Abhängigkeit von den zulässigen Zugkräften).

Die Spülbohrungen sollen im gesteuerten Horizontalspülbohrverfahren (HDD) in prinzipiell drei Arbeitsschritten ausgeführt werden.

Zuerst muss eine Pilotbohrung mit einem geringen Durchmesser ausgeführt werden. Diese Pilotbohrung ist zu überwachen (z.B. mit dem Walk-Over-Verfahren zur Einhaltung der geplanten Leitungslagen und Leitungshöhen). Ausgenommen davon ist die Bahnquerung. Hier sind nur eine kabelgesteuertes Ortungsverfahren (Wire-Line-Verfahren) zulässig.

Danach wird der Bohrkanal ggf. in mehreren Stufen auf den gewünschten Bohrkanaldurchmesser (ca. 163 mm bzw. das 1,3-fache des Rohraußendurchmessers) aufgeweitet. Dazu wird die Standsicherheit der Bohrwandung durch eine selbsterhärtende Bohrspülung auf Zementbasis (Drill-mix) gesichert. Die Flüssigkeit dient gleichzeitig zum Transport des Bohrgutes zur Startgrube. Dort wird das Bohrgut in einer maschinellen Aufbereitung von der Bohrspülung getrennt und separiert.

Der Einsatz von Drillmix gewährleistet eine komplette und homogene Verfüllung im Ringraum. Im erhärteten Zustand können Setzungen im Erdreich, die zu Beschädigungen an dem verlegten Rohr führen, dauerhaft verhindert werden. Der Einsatz einer selbsthärtenden/ hydraulisch erhärtende Suspension auf Zementbasis ist erfahrungsgemäß auch eine Forderung für die Bahnquerung. Die Endfestigkeit der eingebrachten Suspension muss eine Endfestigkeit von mindestens 1 N/mm² erreichen.

Zum Abschluss wird die vormontierte neue Abwasserdruckleitung mit Schutzmantel in den mit der Bohrspülung gefüllten Bohrkanal eingezogen.

Die projektierten horizontalen (R_h) und vertikalen (R_v) Bohrradien betragen 100 m. Daraus würde theoretisch folgender kombinierter Mindestbohrradius (R_{komb}) resultieren:

$$R_{komb} = \sqrt{\frac{R_h^2 * R_v^2}{R_h^2 + R_v^2}} = \sqrt{\frac{100^2 * 100^2}{100^2 + 100^2}} = 70{,}71m$$

Da dieser kombinierte Radius kleiner ist als der gewählte Mindestbiegeradius des Spülbohrgestänges, gilt der größere dieser Radien als Ansatz zur Projektierung (hier: 100 m).

Für die Herstellung des Bohrkanals und zum Einzug der Rohrleitungen sind an den Startpunkten die erforderlichen Anlagen wie Seperator, Recycler, Mischer, Silo und Bohrmaschine inklusive Widerlager aufzustellen. Des Weiteren ist auf der jeweiligen Startseite eine Suspensionsgrube herzustellen.

Auf der Zielseite sind nach dem Austritt des Bohrkopfes jeweils eine Zielgrube sowie die Vormontagefläche der Rohre herzustellen. Die Zielgrube ist zur Vormontagefläche hin mit einem Gefälle entsprechend dem Austrittswinkel so zu erweitern, dass ein Knicken der einzuziehenden Rohrleitung verhindert wird.

Der Bohrkopf bzw. Pilotkopf des Spülbohrgerätes ist mit einem geeigneten Werkzeug für die gemäß Baugrundgutachten ausgewiesenen Homogenbereiche auszurüsten.

9.3 Rohrverlegung im offenen Rohrgraben

Oberflächenarbeiten:

Der Oberboden ist gemäß DIN 18300 abzutragen und seitlich (getrennt vom Aushub) zu lagern. Die Oberbodenstärke wird mit durchschnittlich 20 cm angenommen. Die Lagerungshöhe der Oberbodenmassen darf 1,5 m nicht überschreiten.

Nach Abschluss der Rohrverlegearbeiten ist der Baugrund bis zu einer Tiefe von 30 cm mittels Tiefengrubber zu lockern. Anschließend ist der Oberboden in vorgefundener Stärke wieder aufzutragen und die Vegetationsfläche zu lockern.

Die Be- und Entlüftungsventile sowie die Schiebergestänge der Absperrschieber sind an der Geländeoberkante mit Straßenkappen zu sichern. Die Straßenkappen sind mit einer Betonfläche (Stärke 18 cm) von 1,00 x 1,00 m ohne Borde einzufassen.

Des Weiteren sind zur Kennzeichnung der einzelnen Armaturen Beschilderungspfähle mit Beschilderung gemäß DIN 4067 und DIN 4066 T 1 und 2 zu setzen.

Rohrgrabenaushub:

Der Rohrgrabenaushub hat nach DIN 18300/ 18303/ 4124 und EN 805 zu erfolgen. Bei Grabentiefen > 1,25 m und in bzw. entlang von Verkehrsflächen ist generell Vollverbau einzusetzen. In Abhängigkeit von den Grundwasserverhältnissen sowie von der Jahreszeit und den zur Bauausführung herrschenden Witterungsbedingungen sind Maßnahmen zur offenen bzw. geschlossenen Wasserhaltung erforderlich.

Rohrverlegung und Verfüllung:

Das Verfüllen des Rohrgrabens hat nach EN 805 und den entsprechenden Einbauvorschriften der Rohrhersteller lagenweise zu erfolgen. Die Schichthöhen sind so zu wählen, dass die Standsicherheit nicht gefährdet ist und die Schüttung noch ausreichend verdichtet werden kann (Proctordichte größer gleich 97 %). Zum Wiedereinbau ist nicht geeignetes Aushubmaterial durch Austauschmassen zu ersetzen.

Rohrleitungen und Knotenpunkte:

Die Verbindung der Rohre erfolgt weitgehend im Elektroschweißverfahren.

Beim Übergang auf Formstücke werden Bundbuchsen mit Losflanschen und ansonsten Heizwendelschweißmuffen eingesetzt. Es sollten bei der Herstellung von Richtungsänderungen nur Bögen der Bauart 3 verwendet werden, um eine Molchbarkeit der Trasse sicherzustellen.

Die Flanschverbindungen sind nachträglich mit PE-Schrumpfschläuchen zu umhüllen. Die Armaturen sind auf Auflager zu setzen.

Knotenpunkte (Trinkwasserleitung):

Die Skizzen der erforderlichen Knotenpunkte sind in den Lageplänen dargestellt.

Die Formteile und Armaturen der geplanten Knotenpunkte werden innen und außen mit Epoxy- bzw. mit EKB- oder EWS-Beschichtung (Farbe: blau) eingesetzt. Sämtliche Flanschverbindungen der Armaturen und Formteile sind mit Flanschen nach DIN 2501 in der Nenndruckstufe PN 10 zu liefern und einzubauen sowie mit Fettbinden oder Schrumpfschläuchen zu umhüllen.

Kennzeichnung der Rohrleitungen:

Unterirdisch eingebaute Armaturen sind nach DIN 4067 und DIN 4066 T 1 und 2 durch Schilder zu vermarken.

9.4 Dichtheitsprüfungen, Druckprüfungen und Inbetriebnahmen

Abwasseranlagen:

Die neu errichteten Anlagenteile sind einer Druckprobe zu unterziehen. Durch den bauausführenden Betrieb ist ein Prüfbericht gemäß DIN V 4279 Teil 9 bzw. W 402 Teil 2 zu erstellen.

Der neu verlegte Kanal muss einer Kanalinspektion und einer Druckprüfung gemäß DIN EN 1610 unterzogen werden. Die Druckprüfung ist mit dem Verfahren „W“ (Prüfung mit Wasser, Überdruck 0,5 bar) auszuführen.

Vor Inbetriebnahme ist eine Kamerabefahrung des neu verlegten Kanals durchzuführen. Die Dokumentationen der Befahrungen sind dem Auftraggeber jeweils in 3-facher Ausfertigung in Papierform und auf CD einschließlich der Haltungsberichte spätestens zur Abnahme zu übergeben.

Trinkwasserleitungen:

Die neue Rohrleitung muss einer Druckprüfung gemäß DVGW W 400-2 und DIN EN 805 unterzogen werden. Die neue TWL ist mit einem maximalen Prüfdruck von 12 bar zu prüfen. Die digitalen Messgeräte müssen eine Auflösung von mind. 0,05 bar aufweisen. Durch den bauausführenden Betrieb ist ein Prüfbericht gemäß DVGW W 400 2 Anhang B zu erstellen.

Die Desinfektion der Rohrleitung ist gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 291 „Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen“ durchzuführen. Es sind Desinfektionsmittel nach DVGW W 291 einzusetzen. Die Dosierung des Desinfektionsmittels erfolgt nach den anerkannten Regeln der Technik. Das Wasser mit dem Desinfektionsmittel ist schadlos abzuführen und geordnet zu entsorgen. Anschließend ist die Rohrleitung so lange zu spülen, bis das Wasser Trinkwasserqualität aufweist.

Während der Befüllung ist eine ausreichende Entlüftung an den Trassenhöhenpunkten (Be- und Entlüftungsventile) manuell zu gewährleisten.

Die Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Ableitung der Spülwässer hat durch die bauausführende Firma eigenständig für das gewählte Desinfektionsverfahren zu erfolgen (Freispülen oder Molchen).

Die Probennahme ist mind. 3 Tage im Voraus beim bauüberwachenden Ingenieurbüro anzuzeigen. Die Probenahme erfolgt im Beisein des bauüberwachenden Ingenieurbüros und des AG.

9.5 Einmessung und Dokumentation

Im Zuge der Bauausführung ist durch den AN eine lückenlose Fotodokumentation aller relevanten Bauzustände zu erstellen und dem AG mit der Abschlussdokumentation zu übergeben.

Alle Rohrleitungen, Kabel und Armaturen sind lage- und höhenmäßig durch ein zugelassenes und vom AN beauftragtes Vermessungsbüro einzumessen. Grundlage dafür bilden die DIN 2425 und das DVGW-Arbeitsblatt GW 120 "Planwerke für die Rohrnetze der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung" sowie die aktuellen Vermessungsrichtlinien des AG.

9.6 Verhaltensanforderungen

- Das Befahren des Baugeländes mit Kraftfahrzeugen bzw. Arbeitsmitteln ist nur auf den befestigten Wegen gestattet. Gleiches gilt für das Abstellen von Fahrzeugen außerhalb der dafür vorgesehenen Flächen.
- Arbeitsgeräte (Maschinentechnik) dürfen nur betrieben werden, wenn diese den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen.
- Kraft- und Schmierstoffe, Farben, Verdünnungen und sonstige Komponenten sind in Originalbehältnissen bzw. in geeigneten Behältern gemäß Gefahrstoffverordnung zu lagern bzw. zu transportieren.
- Sollte es zur Verunreinigung des Bodens bzw. der Anlagen kommen, so ist unverzüglich der Auftraggeber und das bauüberwachende Büro zu informieren und eine fachgerechte Aufnahme bzw. Entsorgung einzuleiten.
- Im gesamten Baubereich sind erhöhte Anforderungen an die Ordnung und Sauberkeit der Arbeitsstelle / Baustelleneinrichtung zu stellen, um eine Gefährdung des Verkehrs auf der Geschwister-Scholl-Straße zu vermeiden. Dies betrifft unter anderem insbesondere die ständige Beräumung / Sicherung von Arbeits-, Hilfs- und Verpackungsmaterial, welches durch Windeinwirkung einer Lageveränderung unterliegen kann.
- Reinigungsmaßnahmen sowie der Einsatz von Reinigungsmitteln, selbst die nach Wasserhaushaltsgesetz keine Gefährdung darstellen, sind generell mit dem Auftraggeber und dem bauüberwachende Büro vorher abzustimmen.
- Die Benutzung der aufgestellten Sanitäreinrichtungen ist zwingend vorgeschrieben.

10 Normen und Regelwerk

Folgende Normen sind zu beachten:

DIN 1626:	Geschweißte kreisförmige Rohre aus unlegierten Stählen für besondere Anforderungen – Technische Lieferbedingungen
DIN 4124:	Baugruben und Gräben einschließlich Anlage Unfallverhütungsvorschrift
DIN 18299:	Allgemeine Regeln für Bauarbeiten jeder Art
DIN 18300:	Erdarbeiten
DIN 18303:	Baugrubenverkleidungsarbeiten
DIN 18307:	Gas- und Wasserleitungsarbeiten im Erdreich
DIN 2501-1:	Flansche; Anschlussmaße
DIN 3230:	Technische Lieferbedingungen für Armaturen
DIN 8074:	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Maße
DIN 8075:	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
DIN 28600:	Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für Gas- und Wasserleitungen
DWA-A 110:	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und –kanälen
DWA-A 116-2:	Besondere Entwässerungsverfahren, Teil 2: Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
DWA-A 118:	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
ATV-DVWK-A 134:	Planung und Bau von Abwasserpumpanlagen
DVGW W 291:	Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen
DVGW GW 350:	Schweißverbindungen an Rohrleitungsteilen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung – Herstellung, Prüfung und Bewertung
DVGW W 400-2:	Technische Regeln Wasserverteilung (TRWV), Teil 2: Bau und Prüfung von Wasserverteilungsanlagen
RStO 12:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

Unfallverhütungsvorschriften
BG-Vorschriften und BG-Regeln

Normen, Regelwerke und sonstige technische Vorschriften sind, insofern die gültige Fassung vorstehend oder an anderer Stelle in den Ausführungsunterlagen nicht angegeben sind, in der 3 Monate vor Ablauf der Angebotsfrist gültigen Fassung maßgebend.

Die geltenden Normen sind nicht auf die aufgeführten beschränkt.

II. Anlagen

Anlage 1

Übersichtsplan zur regionalen Einordnung

Anlage 2

Übersichtslageplan, Lagepläne Abwasser- und Trinkwasserleitungen

Anlage 3

Längsschnitte Abwasserdruckleitung

Anlage 4

Grundriss und Schnitte vom Abwasserpumpwerk und Mess- und Armaturenschacht

Anlage 5

Grundriss und Schnitte BEVGs und Entleerungsstutzen

Anlage 6

Baugrundgutachten

Anlage 7

Leistungsverzeichnis

Anlage 8

Formblätter