



Erläuterungsbericht – Ausführungsplanung

Los 2 – Bau und Technologie

**Fernwasserversorgungssystem Ostthüringen – Fernwasserleitung 1 a – Abschnitt 1a.3
Rehabilitation zwischen Hochbehälter Staitz und Komplexbauwerk Dörtendorf (Rehabilitationsmaßnahme Leitung 7.1)**

(Kurztitel: Reha (RML 7.1; 1a.3) FWL1a)

Verfasser: Tobias Arndt
Stand: 11. März 2025

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemein	4
1.1 Projektaufgabe	4
1.2 Standortangaben	6
1.2.1 Lose 2 Rohrtrasse einschließlich Kabeltrasse	6
1.2.2 E-MSR-technische Ausrüstung – Kabeltrasse	7
2 Technologischer Teil	7
2.1 Rohrtrasse einschließlich Kabeltrasse	7
2.1.1 Trassenführung	7
2.1.2 Natureingriff	8
2.1.3 Grundstücke, Nutzer	9
2.1.4 Regionalplanung und andere Gesetzlichkeiten	9
2.2 Hydraulische Verhältnisse	11
2.2.1 Bestehende Trinkwasseranlagen	11
2.2.2 Geplante Transportfernwasserleitung	11
2.3 Angaben zum Rohrmaterial	11
2.3.1 Auswahl Materialart	11
2.3.2 Auswahl Korrosionsschutz innen	12
2.3.3 Auswahl Korrosionsschutz außen	12
2.3.4 Rohrverbindungen	13
2.4 Angaben zu Armaturen	14
2.4.1 Rohrtrasse	14
2.4.2 Rohrtechnische Ausrüstung in den Schachtbauwerken	14
2.5 Rohrleitungsstationen (Bauwerke und Bedienpunkte)	15
2.5.1 Be- und Entlüftungsstationen	15
2.5.2 Versorgungsabgänge	16
2.5.3 Aufsteigende Entleerung – Restentleerung	17
2.5.4 Mannloch – verlorene erdeingebaute Entleerung	17
2.5.5 Erdeingebaute Streckenabspernung mit Spülentleerung und elektrischen Antrieben	18
2.6 Dokumentation	18
2.6.1 Bestandsdokumentation	18
2.6.2 Fotodokumentation	19
2.6.3 Kamerabefahrung	19
2.7 CO ₂ -Begasung	20
2.8 Druckprüfung, Spülung, Entkeimung, Probetrieb	20
2.9 Sonstige Prüfungen	21
2.10 Einfluss von Erdbeben	21
2.11 Radon-Konzentration im Boden	22

3	Bautechnischer Teil	22
3.1	Arbeitsstreifen	22
3.2	Erdarbeiten Rohr- und Kabelgraben	22
3.3	Erdarbeiten Baugruben	24
3.4	Bauzeitliche Wasserhaltung	25
3.5	Verlegung in Verkehrswegen	27
3.6	Kreuzungen mit Verkehrswegen und Gewässern.....	28
3.6.1	Kreuzung Altlastenverdachtsfläche I	29
3.6.2	Kreuzung Landstraße L 2331	30
3.6.3	Kreuzung Landstraße L 2332	32
3.6.4	Kreuzung landwirtschaftlicher Weg von Staitz in Richtung Ferienanlage im Weidatal	33
3.6.5	Kreuzung landwirtschaftlicher Weg von der Ferienanlage im Weidatal in Richtung Erzmühle	33
3.6.6	Kreuzung Mühlgraben zur Erzmühle.....	34
3.6.7	Kreuzung Vorflut „Weida“	34
3.6.8	Kreuzung Vorflut „Ströningsbach“	34
3.7	Rohrleitungsstationen (Be- und Entlüftungsstationen).....	35
3.8	Nachsorge der Bestandsanlagen	36
3.8.1	Verdämmung beziehungsweise Rückbau der Bestandsfernwasserleitung	36
3.8.2	Rückbau Bestandsbauwerke	37
3.8.3	Rückbau sonstiger Bestände	38
3.9	Sonstige Tiefbauarbeiten	38
3.10	Geotechnischer Bericht	39
3.11	Grünplanerische Ausgleichsmaßnahmen, Vegetationsschutzmaßnahmen	41
3.12	Statische Berechnungen	42
4	EMSR, Fernwirk- und Prozessleitsystem und KKS.....	42
4.1	FM-Kabelschutzrohrtrasse	42
4.2	Blitzschutz, Erdung, Potenzialausgleich	42
4.3	Kathodischer Korrosionsschutz.....	42
4.4	Elektrokabelzuführung.....	43
5	Hinweise zur Bauausführung	43
5.1	Erstabsteckung.....	43
5.2	Genehmigung, Erlaubnis	43
5.3	Projektänderungen	43

1 Allgemein

1.1 Projektaufgabe

Im Rahmen der „Rehabilitationsstrategie für die Fernwasserversorgungssystem Mittel- und Nordthüringen sowie Ostthüringen“ wurden die Leitungsabschnitte der Fernwasserleitung 1 a (FWL 1a) vom Anbindungspunkt aus Richtung Hochbehälter (HB) Staitz bis zum Komplexbauwerk (KBW) Dörtendorf hinsichtlich des Niveaus bei der Versorgungsqualität und des Anlagenzustandes mit der Gesamtnote ausreichend beurteilt.

Dieser Abschnitt wurde als „Rehabilitationsmaßnahme Leitung 7.1“ (RML 7.1) in die mittelfristige Unternehmensplanung 2022 bis 2026 der Thüringer Fernwasserversorgung (TFW) eingeordnet.

Der Neubau der FWL 1a.3 soll in einem Leitungsquerschnitt DN 800 Stahl mit nebenliegenden zwei belegten Kabelschutzrohren aus dem Bereich des Anbindungspunktes vom HB Staitz in den Sammelbehälter des KBW Dörtendorf ausgeführt werden.

Eine überzuleitende Menge von circa 5,5 Mio. m³ \triangleq circa 15 000 m³/d beziehungsweise 630 m³/h, davon als Stundenspitzenwert von 1 050 m³/h, sollen durch die Leitung realisiert werden.

Die Funktionspunkte im Trassenverlauf und das Bauwerk (BW) 02.1A 060 sollen ebenfalls im Zuge der Baumaßnahme erneuert werden. Im Trassenabschnitt der neuen FWL 1a sollen zusätzliche Abzweige für spätere Versorgungsanschlüsse im Bereich der vorhandenen Anschlüsse in der Fernwasserleitung (FWL) 5 a, zur Bauwasserversorgung der Generalinstandsetzung Weidatalsperre und der Löschwasserbereitstellung am KBW Dörtendorf vorgesehen werden.

Im Zuge der Gesamtmaßnahme wird im Bereich KBW Dörtendorf ein Hochpunkt als Rohrleitungsetage mit einer Be- und Entlüftungseinrichtung durch einen neuen Leitungsabschnitt DN 600 St mit einer Länge von circa 7,0 m ausgewechselt.

Im HB Staitz und KBW Dörtendorf müssen entsprechende Anpassungsmaßnahmen an der Technologie zur geplanten FWL 1a, hier Be- und Entlüftungseinrichtung, durch den größeren Leitungsquerschnitt umgesetzt werden.

Die Maßnahme wird in nachfolgende Lose mit entsprechenden Hauptinhalten untergliedert:

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Los 1: | Rodungsarbeiten |
| Los 2: | Bau und Technologie |
| Los 3: | EMSR-Technik |
| Los 3.1: | EMSR-Ausrüstung |
| Los 3.2: | Kabelverlegearbeiten |
| Los 4: | Kathodischer Korrosionsschutz |
| Los 5: | Prozessleittechnik |
| Los 6: | Ausgleichsmaßnahmen |

Die Leistungen zu den Losen 1, 3, 4, 5 und 6 wurden beziehungsweise werden separat ausgeschrieben und sind nicht Inhalt der vorliegenden Leistungsbeschreibung.

Die Realisierung des Bauvorhabens ist für Mai 2025 bis Frühjahr 2026 geplant. Die komplette Inbetriebnahme des gesamten Fernleitungsabschnittes (Lose 2 bis 5) sollen im Frühjahr 2026

erfolgen. Die Rohrleitung allein (ohne Teile E-Technik) soll Ende Dezember 2025 hydraulisch in Betrieb gehen. Bei der Realisierung der Trasse Los 2 – Bau und Technologie in dem vorgegebenen Zeitraum ist es erforderlich, dass nach dem den Vergabeunterlagen beiliegenden koordinierten Bauablaufplan vier Bautrupps parallel arbeiten:

- Bautrupp 1: Graben-/Rohrleitungsverlegung von Vorflutquerung Weida bis Bauanfang
- Bautrupp 2: Graben-/Rohrleitungsverlegung von Vorflutquerung Weida bis Bauende
- Bautrupp 3: Kreuzungen in geschlossener Bauweise einschließlich Medienrohr
- Bautrupp 4: Streckenbauwerke und Bedienpunkte einschließlich Kabelzugschächte

Zu den Leistungen:

- Neuverlegung der FWL 1a in Stahl DN 800 PN 16 L235 ZMA/PE-N-n (Bautrupp 1 – circa 2 300 m und Bautrupp 2 – circa 1 050 m)
- Unterquerungen im Schutzrohr DN 1 200 bis DN 1 000 einschließlich Kabelleerrohr 2 x DA 50 PE-HD und 2 x DA 63 PEHD beziehungsweise 2 x DA 75 PE-HD und teils 5 x DA 90 PE-HD unter Berücksichtigung verschiedener technischer Varianten für die
 - Straßenquerungen Landstraßen L 2331 und L 2332
 - Unterquerung der Altablagerung mit THALIS- Kennziffer 13606 „Hohlweg“
 - Unterquerungen Gewässer 1. Ordnung Weida und Gewässer 2. Ordnung Ströningsbach

Die Kreuzungen erfolgen in geschlossener wie auch offener Bauweise. Die Zuordnung zu Los 2 ist der Tabelle auf Seite 28 ff. zu entnehmen.

- Neubau der zum Betrieb erforderlichen vier Funktionspunkte, hauptsächlich im Erdeinbau
- Neubau BW 030, 050, 080 und 110 in Fertigteilbauweise einschließlich der erforderlichen wassertechnologischen Ausrüstung

Hinweis:

Die dazugehörige EMSR- und Fernwirk- und Prozessleittechnik unter Beachtung der Spezifikationen der TFW werden durch die Lose 3 bis 5 realisiert. Kabelschutzrohre, Schaltschrankfundamente und Verlegung Erdung im Bauwerksbereich sind Leistungsumfang Los 2.

- Vorrüstung von Elementen zur Einbindung in die kathodische Korrosionsschutzanlage
- Schaffung der bauzeitlichen und technologischen Voraussetzungen für die EMSR-, Fernwirk- und Prozessleittechnik
- Mitverlegung von 2 Stück Kabelleerrohr 1 x DA 50 PE-HD und 1 x DA 63 PEHD beziehungsweise 1 x DA 75 PE-HD für den nachträglichen Einzug eines LWL- und eines Fernmeldekabels parallel zur Rohrtrasse und Setzen von Kabelzugschächten
- tiefbautechnische Arbeiten zur Verlegung von Fernwirk-, Elektro- und KKS-Kabeln
- Einbindung in Bestandsleitungen der TFW am Bauanfang und -ende

- Auswechslung eines Hochpunkt mit Rohrleitungsetage und einer Be- und Entlüftungseinrichtung durch einen neuen Leitungsabschnitt DN 600 St
- Rückbau der Bestandsbauwerke und Verdämmung beziehungsweise Rückbau der Altleitung nach Vorgabe Auftraggeber (AG)
- Durchführung von Funktionstests, komplexe Inbetriebnahme, Leistungsfahrt, Probebetrieb
- Bestandunterlagen und -dokumentation nach Vorgabe TFW

Los 3 – EMSR-Technik, Los 4 – Kathodischer Korrosionsschutz und Los 5 – Fernwirk- und Prozessleittechnik

Mit der Planung der Leistungen für die EMSR-, Fernwirk- und Prozessleittechnik und für den kathodischen Korrosionsschutz der Stahlleitung wurde die ELAplan GmbH beauftragt.

Die Leistungen zu den Losen 3 bis 5 werden im Rahmen eines koordinierten Bauablaufes realisiert. Erforderliche Baufreiheiten und Abhängigkeiten der Lose untereinander sind dem den Vergabeunterlagen beiliegenden koordinierten Bauablaufplan zu entnehmen.

1.2 Standortangaben

1.2.1 Los 2 – Rohrtrasse einschließlich Kabeltrasse

Die Trassenführung ist in den Lageplänen 1 bis 4 im Maßstab M 1 : 1 000 dargestellt und farblich (hellgrün) gekennzeichnet. Die Benennung der neuen beziehungsweise alten Fernleitungstrasse erfolgt mit der Bezeichnung „FWL 1a“.

In den Lageplänen ist auch der erforderliche Schutz- und Arbeitsstreifen nach DVGW-Richtlinie W 400 (02/2015) ausgewiesen.

Der Schutzstreifen (Breite 10,0 m) ist gelb darstellt, der Arbeitsstreifen (circa 26,0 – 11,0 m) ist durch eine schwarze Strichlinie gekennzeichnet.

Folgende Gemarkungen und Flure werden von der Trassenführung berührt:

Landkreis	Gemarkung	Flur
Greiz	Staitz	2, 6
Greiz	Göhren-Döhlen	4, 5
Greiz	Dörtendorf	4

Die Mehrzahl der Grundstücke für die geplante Trinkwasserleitung DN 800 sind private Grundstücke. Die entsprechenden Gestattungs- und Bauerlaubnisverträge liegen vor.

Die Trassenführung kann mit folgender Höhenlage eingeordnet werden.

Höhenlage:

411,14 m ü. NHN (Druckbestimmende Hochbehälter „Staitz“)
 285,12 m ü. NHN (Trassentiefpunkt Entleerung Vorflut Weidatal)
 395,70 m ü. NHN (Trassenhochpunkt Komplexbauwerk Dörtendorf)

1.2.2 E-MSR-technische Ausrüstung – Kabeltrasse

Wesentliche Bestandteile der Planung des Gesamtvorhabens sind die Teilobjekte:

- Elektrotechnik (E)
- Mess- und Steuertechnik (MSR)
- Fernwirk- und Prozessleittechnik (FWPLT)

Die Leistung beinhaltet:

- die Verlegung der FWK in Kabelschutzrohren parallel zur Fernwasserleitung und bis zu den Einbindungen in den Bestand oder den Bauwerken
- die erforderliche elektrotechnische Ausrüstung der angeschlossenen Bestandsbauwerke, den neu errichteten Bauwerken und den Funktionspunkten
- die Vorbereitung der Automatisierungsstation (Schaltschrank)
- die Anpassung der kathodischen Korrosionsschutzanlage
- Teile der Fernwirk- und Prozessleittechnik (FWPLT)

Die Bedienung und Beobachtung des gesamten Fernwasserversorgungssystems Ostthüringen erfolgen von der Steuerzentrale Zeigerheim. Die Leistungen zur Einbindung in das Prozessleitsystem werden im Los 5 berücksichtigt.

Die Einbindung in das zentrale Leitsystem ist Inhalt einer gesonderten Maßnahme und gehört nicht zum Leistungsumfang vorliegender Dokumentation.

Die Ausführungsplanung zur E-MSR-technischen Ausrüstung – Kabeleinzug ist Bestandteil einer gesonderten Planung, welche durch den Nachunternehmer ELAplan GmbH im Auftrag der TFW erstellt werden soll.

Die Unterlagen der Ausführungsplanung E-MSR-technische Ausrüstung werden in einer separaten Unterlage dokumentiert.

2 Technologischer Teil

2.1 Rohrtrasse einschließlich Kabeltrasse

2.1.1 Trassenführung

Die geplante Trassenführung (DN 800, PN 16) beginnt auf Höhe des Einbindungspunktes im Bereich HB Staitz (Gemarkung Staitz, Flur 6 und Flurstück 694) südöstlich, und im ersten geplanten Trassenabschnitt wird eine Altablagerung mit THALIS- Kennziffer 13606 „Hohlweg“ (Gemarkung Staitz, Flur 6 und Flurstück 850/1, 603/1) gequert. Die geplante FWL verläuft dann in südlicher Richtung an der Ortslage Staitz und dem Pumpwerk (PW) Staitz entlang.

Dabei werden die Landstraßen L 2331 und L 2332 östlich des PW Staitz unterquert. Die Trasse verläuft weiter in südlicher Richtung über eine landwirtschaftliche Nutzfläche mit einem Entleerungspunkt und einem Be-/Entlüftungsbauwerk. Im weiteren südlichen Verlauf wird nun das Weidatal mit seinem flacheren nördlichen Hang und die Weidaaue gequert.

Nach der Weidaue am südlichen Rand wird ein Funktionspunkt zur Spül- und Entleerungsfunktion für diesen Leitungsabschnitt an der Vorflut „Weida“ vorgesehen.

Die Vorflut „Weida“ wird nach dem Spül- und Entleerungsfunktionspunkt unterquert und in südlicher Richtung den steileren südlichen Hang des Weidatal hinaufgeführt. Nach der Weidatalquerung am südlichen Hang knickt die Leitung in südwestlicher und dann wieder in südlicher Richtung der Topografie folgend über landwirtschaftliche Nutzflächen ab.

Dabei wird die Vorflut „Ströningsbach“ unterquert. Im südlichen Leitungsverlauf erhebt sich das Gelände steil bis zum Endpunkt der Leitungstrasse im Bereich des Anbindepunktes am KBW Dörtendorf.

Die Trassenführung ist in den Lageplänen 1 bis 4 (LP 001 bis LP 004) im Maßstab 1 : 1 000 und zugehörigen Längsschnitten 1 bis 4 (LS 001 bis LS 004) im Maßstab 1 : 1 000/100 dargestellt und farblich (hellgrün) gekennzeichnet.

2.1.2 Natureingriff

Im Antrag der Plangenehmigung wurde der Bescheid zur naturschutzfachlichen Eingriffsge-
nehmigung vom Landratsamt Greiz, Untere Naturschutzbehörde berücksichtigt. Die naturschutzfachlichen Auflagen wurden in die Planung eingearbeitet und werden in der Ausführung durch eine ökologische Bauüberwachung begleitet.

Die naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen werden im Los 6 landschaftspflegerische Begleitplanung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen als separate Maßnahme ausgeschrieben.

Ein Aspekt des Eingriffs kann die Veränderung der Fließverhältnisse des Wassers im Untergrund und deren Wirkung auf die Natur haben. Es ist bekannt, dass durch die Ausbildung von Rohrleitungszonen (Einsandung, Kies) eventuelle Drainagewirkungen entstehen können. Hier ist besonders die Trassenführung in Hanglage, die Wirkung in Feuchtgebieten und in ausgewählten Biotopen zu beachten. Als geeignete Gegenmaßnahmen sind im Abstand von 50 – 100 m Lehm beziehungsweise Tonriegel im Rohrgraben einzubauen.

Geschützte Tierarten

Im Einzelnen sind neben den geschützten Arten Fledermaus, Fischotter, europäische Vogelarten Mäusebussard und Rotmilan und Reptilien (Landschaftsschutzgebiet „Weidatalsperrre und FFH-Gebiet „Weidatal“) weitere geschützte Tierarten (Fische Westgroppe und Spanische Flagge) im Baubereich zu beachten. Die geschützten Bereiche werden durch die ökologische Bauüberwachung bekannt gegeben und als Erschwernisse im Leistungsverzeichnis entsprechend berücksichtigt.

Die diesbezüglichen Auflagen aus der Plangenehmigung werden bei der Durchführung der Maßnahmen durch eine ökologische Bauüberwachung überwacht.

Bodenschutz

Hinsichtlich des Eingriffs in die landwirtschaftlich genutzten Flächen sind entsprechende Maßnahmen auf der Basis des Gesetzes zum Schutz des Bodens vorzusehen. Diese beinhalten Maßnahmen zum Schutz des Oberbodens (Humus) sowie der darunterliegenden Bodenschichten.

Die diesbezüglichen Auflagen aus der Plangenehmigung werden bei der Durchführung der Maßnahmen durch eine bodenkundliche Baubegleitung überwacht und zwingend umzusetzen.

2.1.3 Grundstücke, Nutzer

Von der geplanten Baumaßnahme sind Grundstückseigentümer und Bewirtschafter/Nutzer betroffen.

Der Auftragnehmer (AN) hat nach Abschluss der Bauarbeiten die in Anspruch genommenen Flächen an den Grundstückseigentümer und Bewirtschafter/Nutzer in einwandfreiem Zustand zurückzugeben und ein Flächenrückführungsprotokoll (nach Muster der TFW) anzufertigen.

Bei der Realisierung der Baumaßnahme sind die vorhandenen Drainagen zu berücksichtigen. Die Wiederherstellung dieser erfolgt nach den Regeln der Technik nach Abstimmung mit den betroffenen Bewirtschaftern/Eigentümern. Entsprechende Leistungspositionen sind im Leistungsverzeichnis enthalten.

Im gesamten Bereich des Loses 2 – Bau und Technologie wird die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Drainageleitungen durch die örtliche Bauüberwachung begleitet und abgenommen.

2.1.4 Regionalplanung und andere Gesetzlichkeiten

Es liegen keine Hinweise auf geplante Verkehrswege, Bebauungsgebiete etc. im betroffenen Planungsgebiet vor. Für die Ausführung zu beachtende Planungsrandbedingungen, welche aus den vorliegenden Stellungnahmen resultieren, sind:

Landratsamt Greiz

Wasserrecht:

- Für erforderliche bauzeitliche Wasserhaltungsarbeiten ist die Genehmigung rechtzeitig vor Baubeginn bei dem Gewässerunterhaltungspflichtigen und der Unteren Wasserbehörde einzuholen.
- ordnungsgemäße Wiederherstellung der angrenzenden Grundstücke
- Hinweis auf fachgerechte Neuprofilierung bei offener Kreuzung von Fließgewässern und Gräben mit untergeordneter wasserwirtschaftlicher Bedeutung

Naturschutz:

- Erhebliche Beeinträchtigung von Natur und Landschaft, insbesondere von gesetzlich geschützten Biotopen sind – so weit wie möglich – zu vermeiden und minimieren.
- Zerstörung oder Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen ist verboten

Immissionsschutz:

- Staubemission ist weitgehend zu vermeiden
- Schmutzauftrag auf öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen sind zeitnah zu beseitigen

Bodenschutz:

- Einhaltung des Bodenschutzkonzeptes

Bauverwaltung und Kreisentwicklung:

- Auf touristische Bedeutung der Rad- und Wanderwege sei verwiesen.

Straßenverkehrsbehörde:

- Bei Verkehrseinschränkungen im öffentlichen Verkehrsraum ist durch den AN rechtzeitig vor Baubeginn die verkehrsrechtliche Anordnung einzuholen.

Thüringer Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie:

- Bei Zutagetreten von Bodenfunden beziehungsweise Bodendenkmalen sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die zuständigen Behörden zu unterrichten.

TEN Thüringen Energienetze GmbH & Co. KG:

- Bestände Strom vorhanden
- Hinweis auf besonderen Umgang mit Mittelspannungsfreileitung
- Beachtung der notwendigen Schutzabstände für Freileitungen bis 45 kV nach DIN VDE 0105, DIN VDE 0211, DIN EN 50423 sowie die Unfallverhütungsvorschriften DGUV Vorschriften 1 und 3 und AGFW FW 601
- Beachtung der notwendigen Schutzabstände Freileitungen von mindestens 3,0 m nach allen Seiten bei der Bautechnologie und -ausführung und ein Unterschreiten der Schutzabstände ist technologisch auszuschließen

Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungswerke Zeulenroda:

- Bestände Wasserleitungen vorhanden; Kreuzungen mit Wasserleitungen
- Vier Wochen vor Freilegung der Wasserleitung ist ein Ortstermin mit den Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungswerken Zeulenroda zwingend erforderlich.
- Bei kreuzenden Leitungen ist mindestens 0,5 m lichter Abstand zur Wasserleitung einzuhalten.

Darüber hinaus bekannte Bestände folgender Ver- und Entsorgungsträger im Planungsgebiet

- **Deutsche Telekom Technik GmbH**
- **Vodafone-Kabel**

2.2 Hydraulische Verhältnisse

2.2.1 Bestehende Trinkwasseranlagen

Die im Planungsbereich vorhandenen Trinkwasserversorgungsleitungen weisen hauptsächlich die Dimension DN 600 auf. Der überwiegende Teil der vorhandenen Anschlussleitungen der Trinkwasserversorgung wurden ebenfalls in Stahl ausgeführt und die Entleerung in DN 200.

Maßgebend für den zugehörigen Anlagenbestand FWL 1a sind die im Bereich wirkenden Betriebsdrücke von bis zu 12,7 bar (PN 16) ohne Druckstoß.

Die Bestandssituation ist in den koordinierten Lageplänen 1 bis 4 (LP 001 bis LP 004) im Maßstab 1 : 1 000 dargestellt und farblich (blau) gekennzeichnet.

2.2.2 Geplante Transportfernwasserleitung

Im Ergebnis der hydraulischen Berechnungen wird für die geplante Transportleitung die Nennweite DN 800 vom HB Staitz bis zum KBW Dörtendorf geplant.

Eine Reduzierung des Rohrleitungsquerschnittes soll in Fließrichtung vor dem Funktionspunkt 070 A/AB/S/SP auf der flacheren, nördlichen Weidatalseite durch die Vorflutquerung Weida mit Stahlschutzrohr bis auf die steilere, südliche Weidatalseite mit circa 70 m Länge geführt werden.

Die FWL trägt entsprechend den zu berücksichtigenden Verhältnissen (hydrostatische Drucklinie des HB Staitz) die Nenndruckstufe PN 16, auch im Hinblick auf eine Druckstufenreinheit der Fernleitung auf eine durchgängige Auslegung der Anlage auf PN 16 orientiert.

Die Ausrüstung der BW wird hinsichtlich des Nenndruckes den tatsächlichen Druckverhältnissen angepasst, wobei als Mindestnenndruckstufe PN 16 vorgesehen wird.

Für eine technologische Leitungssperrung wird in den Trassenverlauf eine fernwirktechnische Sicherung in die Hauptleitung mit Spülentleerung zur abschnittsweisen Entleerung eingebaut. Diese Absperrung sitzt technologisch günstig circa in der Hälfte vom Trassenabschnitt und am tiefsten Punkt der Trasse im Funktionspunkt A/AB/S/SP 070.

Die Be- und Entlüftungsarmaturen an den Hochpunkten der Leitungstrasse wurden für einen hundertprozentigen Ausfall des Hauptleitungsquerschnittes ausgelegt.

2.3 Angaben zum Rohrmaterial

2.3.1 Auswahl Materialart

Für das **erdverlegte Hauptrohr** sollen ZSK-Stahlleitungsrohr 813,0 x 8,8 maschinell HFW-HFI-längsgeschweißt zum Einsatz für Trinkwasser nach DIN EN 10 224 + A1 (12/2005), Werkstoff L 235, für Stumpfschweißverbindungen ZSK-V und DVGW GW 350, Berechnungsspannung in der Schweißnaht $v_N = 1,0$, Abnahmeprüfungszeugnis 3.1 C und Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10 204 (01/2005) und im Leitungsabschnitt der Vorflutquerung „Weida“ entsprechende ZSK-Stahlleitungsrohr 711,0 x 8,0 maschinell HFW-HFI-längsgeschweißt zum Einsatz für Trinkwasser nach DIN EN 10224 + A1 (04/05), Werkstoff L 235, für Stumpfschweißverbindungen ZSK-V und DVGW GW 350, Berechnungsspannung in der Schweißnaht $v_N = 1,0$, Abnahmeprüfungszeugnis 3.1 C und Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204 ausgeführt werden.

Als Regelrohrlänge sind aus wirtschaftlichen Erwägungen 12 m-Rohre einzusetzen.

Es wird für das **Schutzrohr** vorgeschlagen:

Stahlrohre, längsnahtgeschweißtes Stahlrohr nach DIN EN 10 224/DIN 2460 (10/2022), Werkstoff L 235, für Stumpfschweißverbindungen ZSK-V und DVGW GW 350, Berechnungsspannung in der Schweißnaht $v_N = 1,0$, Abnahmeprüfungszeugnis 3.1 C und Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204, Abmessung DN 1 200 x 26,2, da = 1 220 mm (Straßenquerungen L 2331/2332) und DN 1 000, da = 1 016 mm x 21,5 (Querung Vorflut Weida) (Bemessung Wandstärke nach DB Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinie [Ausgabe 2012])

Stahlbetonrohre nach DWA A 161, DWA A 125, DIN EN 1916 – DIN V 1201 und FBS, Abmessung DN 1 200, da = 1 540 mm (Querung Altablagerungsflächen) zur Anwendung (zum Beispiel Bauverfahren Mikrotunneling etc.) kommen.

2.3.2 Auswahl Korrosionsschutz innen

Es werden für das **Hauptrohr/die Formstücke** vorgesehen:

Der innere Korrosionsschutz der **erdverlegten Rohre** wird durch die Zementmörtelauskleidung n (normal) nach DIN 2880 (09/2024) und DIN EN 10298 (12/2005) mit Portlandzement CEM I-HS-N-II, mit Prüfzertifikat nach DVGW-Arbeitsblatt W 347 (11/2023), Endenausführung C3 nach Anhang A DIN EN 10298, gerader Zementmörtelabschluss um ca. 3 – 5 mm glatt zurückgesetzt, Nennschichtdicke 6 mm (DN 150 bis DN 300), 7 mm (DN 300 – DN 500) und 9 mm (DN 600 bis DN 900) erbracht.

Rohrleitungen und Formstücke **in BW** werden als Stahlrohrleitungen mit Innen- und Außenbeschichtung in Rilsan (Polyamid 11, Typ T für Trinkwasser).

Für das Stahlschutzrohr ist wegen des Einbringens eines Dämmers kein innerer Korrosionsschutz notwendig. Das Einbringen von Dämmern sollte angewendet werden, da damit eine langlebige „Sandwichbauweise“ besteht. Rohrschäden können faktisch nicht auftreten.

2.3.3 Auswahl Korrosionsschutz außen

Gemäß geotechnischem Gutachten ist der anstehende Boden gegenüber metallischen Werkstoffen als nicht aggressiv einzustufen und somit der Bodenklasse I a nach DVGW Arbeitsblatt GW 9 (08/2021) zuzuordnen. Das anstehende Grundwasser ist gegenüber metallischen Werkstoffen gering/sehr gering aggressiv. Für das erdverlegte Hauptrohr wurde in diesem Fall eine PE-Umhüllung in der Ausführung N und die Schichtdicke Ausführung n (normal) nach DIN 30670 (01/2024) gewählt.

Der äußere Korrosionsschutz wird durch eine Polyethylen-Umhüllung (MAPEC oder vergleichbar) nach DIN 30670 (PE) als 3-Schicht-Umhüllung PE-N (Epoxidharzprimer, Haftvermittler, Polyethylen), Mindestschichtdicke 2,0 mm (DN 100 bis DN 250), 2,2 mm (DN 250 bis DN 500), 2,5 mm (DN 500 bis DN 800), 3,0 mm (> DN 800) Farbe Blau realisiert. In der Ausführung verstärkt „v“ ist eine um 0,7 mm verstärkte Mindestschichtdicke vorzusehen. Die Einsandung der Rohrleitung (Ausbildung einer Rohrleitungszone, bestehend aus Sandauflager und Sandbettung) ist hierbei unerlässlich.

Es wird in der Rohrleitungszone ein feinabgestuftes Sand-Kies-Gemisch mit einem Größtkorn von maximal 45 mm vorgeschlagen.

Es wird für die **erdverlegten Formstücke** (Stahlleitungsrohre) vorgeschlagen:

Die Lieferung der Formstücke erfolgt ohne äußeren Korrosionsschutz. Die Formstücke werden auf der Baustelle nachträglich mit Korrosionsschutzbinden (zum Beispiel aus Petrolatum-Binden, PE- oder Schrumpfmaterialien) nachisoliert. Erdverlegte, rilsanbeschichtete Rohrleitungen erhalten zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen zusätzlich eine Umwicklung mit Vlies beziehungsweise Binden (zum Beispiel Petrolatum-Binden).

Rohrleitungen und Formstücke **in BW** werden – wie bereits erwähnt – als Stahlrohrleitungen mit Rilsan-Beschichtung innen und außen vorgesehen.

2.3.4 Rohrverbindungen

*Stumpfschweißung

Für die Rohrverbindung von Stahlrohrleitungen ist die Stumpfschweißung eine übliche Variante. Die Stumpfschweißung (Fallnahtschweißung) kann für alle Nennweiten der Stahlrohrleitung angewendet werden. Bei der Schweißung entsteht ein Ringspalt, 3 bis 5 mm an der Rohrrinnenwandung. Durch die Beschaffenheit des Trinkwasserrohres ist ein „Ausheileffekt“ des Ringspaltes gewährleistet. Es ist keine weitere Nachauskleidung mit Zementmörtel im Nahtbereich notwendig. Ein Vorteil der Stumpfschweißung ist die zerstörungsfreie Prüfbarkeit (Röntgen, Ultraschall etc.).

Die Stumpfschweißung in Kombination mit der Endenausführung C3 nach Anhang A DIN EN 10298 der Zementmörtelauskleidung wurde im Ergebnis vergleichbarer Bauvorhaben durch die TFW bestätigt. Die Schweißarbeiten sind nur von geschultem Personal mit dem entsprechenden Prüfnachweis für Schweißer gemäß DIN EN ISO 9606-1 (12/2017) und GW 350 (11/2024; Schweißerpass) auszuführen.

Die Nachumhüllung im Bereich aller Rohrverbindungen an der Rohraußenwandung erfolgt nachträglich durch wärmeschrumpfende Materialien oder durch kaltverarbeitende Systeme.

Die Schweißverbindung ist im **zeichnerischen Teil** dargestellt.

*Flanschverbindungen

In BW und bei ausgewählten Knotenpunkten (Entleerungen mit Standrohr) kommen Flanschverbindungen vor. Diese sind **in BW** mit Edelstahlschrauben V2A (Werkstoff 1.4541), Edelstahlmutter V4A (Werkstoff 1.4571) und lebensmittelechten Dichtungen auszuführen. Die Flanschverbindungen **im Erdreich** sollten nach der Spezifikation in Stahl – galvanisch verzinkt ausgeführt werden und erhalten als mechanischen Schutz Schutzmanschetten. Bei Flanschverbindungen rilsanbeschichteter Rohre und Formstücke ist zu beachten, dass eine Aufbohrung der Flansche erfolgen muss, um Edelstahl- oder Kunststoffhülsen mit Kunststoffunterlegscheiben im Bereich der Schraubenlöcher einbauen zu können.

2.4 Angaben zu Armaturen

Die Ausbildung von Rohrleitungsstationen ist nach den Hinweisen der DVGW-Arbeitsblätter W 358 (09/2005), W 400 und betriebs-technischen Erfordernissen auszubilden.

Für die Armaturen sind die in der folgenden Aufstellung eingetragenen Fabrikate oder gleichwertig vorgesehen:

Funktion	Bezeichnung	Typ/Fabrikat
Absperrung	Absperrklappe (AK) Absperrschieber (AS)	ERHARD GmbH & Co. KG VAG Armaturen GmbH oder gleichwertiger Art
Be- und Entlüftung	Be- und Entlüftungsventile Be- und Entlüftungsgarnitur (BEV)	Airvale GmbH, Hawle Armaturen GmbH oder gleichwertiger Art

2.4.1 Rohrtrasse

Aufgrund der Geländesituation und des Trassenverlaufs sind Entleerungs-, Be- und Entlüftungsstationen (Bedienpunkte) angeordnet. Je nach Variante werden erdeingebaute Armaturen eingebaut. Es handelt sich im Wesentlichen um Absperrarmaturen (Schieber und Klappen).

Es werden erdeingebaute Klappen und Schieber, weichdichtend (bei PN 16) mit schwerem Korrosionsschutz nach GKS-Vorschrift, vorgesehen (EPOXY-Dickschicht nach GSK-Vorschrift min 250 µm, DIN 30675, Teile 1 + 2 [05/2019]) und zum Einsatz kommen.

Bei geringfügigen Richtungsänderungen (bis 10 Grad) sind Gehrungsschnitte vor Ort auszuführen.

2.4.2 Rohrtechnische Ausrüstung in den Schachtbauwerken

Bei der Auswahl der Armaturen wurde Wert auf Betriebssicherheit und Langlebigkeit gelegt.

Die Absperrschieber sollten den Anforderungen der Gütegesellschaft „schwerem Korrosionsschutz“ nach GKS-Vorschrift entsprechen. Es wird innen und außen eine Epoxy-Beschichtung vorgeschlagen. Bei den Armaturen handelt es sich im Wesentlichen um Pass- und Ausbaustücke, selbsttätige Be- und Entlüftungsventile und Absperrschieber sowie Klappen.

Formstücke sind – wie bereits beschrieben – als Stahlrohre mit Rilsanbeschichtung auszuführen.

2.5 Rohrleitungsstationen (Bauwerke und Bedienpunkte)

Für die Ausbildung von Rohrleitungen wurden im Wesentlichen die Hinweise der DVGW-Arbeitsblätter W 358 und W 400, der betriebs-technischen Erfordernisse und Spezifikationen sowie der geltenden UVV zugrunde gelegt.

Die einzelnen Rohrleitungsstationen (Bedienpunkte) wurden nach ihren Grundfunktionen benannt und sind in der Anlage zum Erläuterungsbericht aufgelistet.

Sämtliche Einstiegsabdeckungen, Lüftungsrohre, Steigleitern und Einbauteile werden in Edelstahl (Werkstoff 1.4571) ausgebildet.

Die Steigleitern erhalten als Einstiegshilfe einen auf der Bauwerksdecke feststehenden Bügel. Die Einstiege sind mit einem lichten Mindestdurchmesser von 800 bis 1 000 mm auszuführen.

Isolierstücke (KKS erforderlich) werden als rilsanbeschichtete Formstücke ausgeführt. Die luftseitigen Flansche werden als Isolierstücke, hier Isolierflanschverbindungen, entsprechend den technischen Vorschriften ausgeführt.

Die Wandöffnungen der Fertigteilbauwerke sind werksseitig herzustellen (keine nachträglichen Kernbohrungen vor Ort). Bei monolithischen BW sind Öffnungen durch Kernbohrungen oder der Einbau von Mantelrohren in der Schalung herzustellen.

Als Ringraumdichtungen sind einzusetzen:

- bis DN 200 Gummidichtungen mit Platte und Gegenplatte (System Doyma, Hauff)
- größer DN 200 Kettengliederdichtungen (System Doyma, PSI)

Die Fertigteilbauwerke erhalten aufgrund der geringen Wandstärke (in der Regel 15 cm) je Rohr nur 1 Stück bei Wasserandrang (Staunässe oder hoher Grundwasserniveau) 2 Stück Ringraumdichtungen.

2.5.1 Be- und Entlüftungsstationen

Die Be- und Entlüftungsstationen werden an den Hochpunkten der Trassen erforderlich. Eine Grobmaterielliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist beigelegt.

Als Hauptbedienelemente sind vorgesehen:

- selbstständige Be- und Entlüftungsgarnitur (mit Druckmessvorrichtung)
- Absperrung zum Ausbau des BEV
- Abgang für Instandhaltungsarbeiten (zum Beispiel Befüllung der Leitung)

Die selbsttätigen Be- und Entlüftungsgarnituren werden in Schachtbauwerken installiert, da die Garnituren durch die Topografie und einhergehende Leitungsführung einen sehr großen Volumenstrom aufweisen und dementsprechend groß dimensioniert werden mussten.

Die Schachtbauwerke haben den Vorteil, alle Armaturen aufzunehmen, und dass das Wartungspersonal zu jeder Zeit eine ungehinderte und problemlose Instandhaltung an den eingebauten Armaturen vornehmen kann. Die selbstständige Be- und Entlüftungsgarnitur und alle eingebauten Armaturen können durch eine zentrale Absperrarmatur an der ersten Stelle des aufsteigenden Leitungssastes drucklos gemacht werden.

Die Schachtbauwerke stehen ganz im Zeichen der traditionellen Ausbildung einer B/E-Station, da aufgrund des großen Belüftungsvolumens der Rohrleitung eine erdeingebaute Variante nicht in Betracht kommt. Diese Variante ist allerdings kosten- und wartungsintensiv und benötigt mehr Bauraum als erdeingebaute Kompaktschächte mit innen liegender selbstständiger Be- und Entlüftungsgarnitur. Ein Zugriff von außen ist durch Schachtbauwerke allerdings weniger zu erwarten.

Die Anordnung der Installationen ist in den Zeichnungen **DL-020, DL-022, DL-024 und DL-026** dargestellt.

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **BW/BE-110/080/050/030**

2.5.2 Versorgungsabgänge

Drei Versorgungsabgänge werden errichtet, um in Vorbereitung einer eventuellen Stilllegung der FWL 5a die spätere Anbindung an die Agrargenossenschaft Staitz, des PW Staitz und der Ferienanlage im Weidatal sicherzustellen.

Ein punktueller Versorgungsabgang für die Maßnahme Generalinstandsetzung Talsperre Weida soll eine Bauwasserversorgung am Abgang auf 3-Uhr in Fleißrichtung und auf Anfrage der Stadtverwaltung Zeulenroda-Triebes und nach bereits erfolgtem Rückbau des PW Dörntendorf eine Löschwasserversorgung am Abgang auf 9-Uhr ermöglichen.

Im Ergebnis der Planung wurden die Abgänge so angeordnet, dass zu einem späteren Zeitpunkt ein problemloser Umschluss zur Versorgung von Endverbrauchern sichergestellt werden kann.

Dabei ist zu beachten, dass die Absperrung (erdeingebaut) unmittelbar neben der Hauptleitung anzuordnen ist, um Aufkeimungen aufgrund der abgehenden Leitung, verursacht durch stagnierendes Wasser, zu vermeiden.

Die Anordnung von vier Installationen ist in den Zeichnungen **DL-029 und DL-030** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigelegt.

Als Hauptelemente sind vorgesehen:

- Absperrschieber mit Blindflansch oder
- Absperrschieber mit N-Stück und Unterflurhydranten

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **BW/Ü-115, PW/Ü 105, BW/Ü-075 und A/AB/UH 035**

Die technologische Ausrüstung ist komplett erdeingebaut.

2.5.3 Aufsteigende Entleerung – Restentleerung

Im Trassenbereich treten die aufsteigenden Entleerungen ohne und mit direkter Anschlussmöglichkeit an die Vorfluter auf. Diese Entleerungspunkte sind für die Funktion Restentleerung vorgesehen. Die Entleerungsstationen werden im Nebenschluss zur Hauptleitung angeordnet. Dabei ist zu beachten, dass die Absperrung (erdeingebaut) unmittelbar neben der Hauptleitung anzuordnen ist, um Aufkeimungen aufgrund der abgehenden Leitung, verursacht durch stagnierendes Wasser, zu vermeiden.

Die Anordnung der Installationen ist in den Zeichnungen **DL-021 und DL-025** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigelegt.

Als Hauptelemente sind vorgesehen:

- Handentleerungen und eine dahinter gelagerte 2. Absperrung mit erdeingebauten Absperrarmaturen und ein Standrohr

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **ELA-100 und ELG-040**

Die technologische Ausrüstung ist komplett erdeingebaut. Das Standrohr wird durch eine bauliche Hülle (abnehmbare Standrohrabdeckung) gesichert.

2.5.4 Mannloch – verlorene erdeingebaute Entleerung

Im Trassenverlauf weist eine Entleerung eine geringe Höhendifferenz zum nächstmöglichen Hochpunkt und ein sehr geringes Entleerungsvolumen auf, sodass durch die Projektverantwortlichen entschieden wurde, den Entleerungspunkt als erdüberschüttetes Mannloch auszubilden und nur im Notfall dieses zur Instandhaltung freizulegen.

Dabei ist zu beachten, dass die Absperrung (erdeingebaut) unmittelbar neben der Hauptleitung anzuordnen ist, um Aufkeimungen aufgrund der abgehenden Leitung, verursacht durch stagnierendes Wasser, zu vermeiden.

Die Anordnung der Installationen ist in der Zeichnung **DL 029** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigelegt.

Als Hauptbedienelemente sind vorgesehen:

- Mannloch mit Blindflansch

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **ML-111**

Die technologische Ausrüstung ist komplett erdeingebaut.

2.5.5 Erdeingebaute Streckenabspernung mit Spülentleerung und elektrischen Antrieben

Für die circa 3,5 km lange Trasse ist ein erdeingebauter Funktionspunkt als Spülentleerung vorgesehen. Die Anordnung wurde nach den möglichen Vorflut- und topografischen Verhältnissen des Trassenverlaufes ausgewählt. Die bisherige Rohrleitungsstation wurde als BW errichtet und kann aus technologischen Gesichtspunkten und Kostengründen als erdeingebaute Armaturen ausgebildet werden.

Die Anordnung der Installation ist in der Zeichnung **DL-023** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigefügt.

Als Hauptbedienelemente sind vorgesehen:

- Absperrklappe mit Stellantrieb
- zwei Entleerungen mit Absperrarmaturen (Hand- beziehungsweise Stellantrieb), einer dahinter liegenden 2. Absperrung und ein gemeinsames Standrohr
- Flansch mit Stutzen auf dem Standrohr und gesicherte Stahlabdeckung
- Anschlussmöglichkeit für Güte- und Druckmessstelle an Unterflurhydranten (A- und B-seitig)
- Isolierstück und FF-Stück mit Anschlussfahne für KKS

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **A/AB/S/SP-070**

Die technologische Ausrüstung ist komplett erdeingebaut, das Standrohr wird durch eine bauliche Hülle (abnehmbare Standrohrabdeckung) gesichert.

2.6 Dokumentation

2.6.1 Bestandsdokumentation

Es ist vorgesehen, den gesamten Trassenbestand in vollem Umfang gemäß DIN 2425-4 (11/2022), GW 120 (12/2021) und nach der Einmess- und Zeichenvorschrift der TFW, Teil A nach Abschluss der Bauarbeiten am offenen Rohr- und Kabelgraben zu dokumentieren. Es wurden als Lagebezugssystem ETRS 89 UTM-Zone 32N und als Höhensystem DHHN 2016 verwendet.

In der Örtlichkeit sind Hinweisschilder zu Trassenknickpunkten nach DIN 4067 (10/2022) beziehungsweise in Anlehnung an diese Vorschrift für Trassenknickpunkte, Absperrarmaturen, Hydranten und Bedienpunkte aufzustellen. Diese müssen an Hinweissäulen oder Pollern befestigt werden. Hierzu ist eine zeitnahe Abstimmung mit dem Betreiber erforderlich. Die Bauwerksbezeichnungen werden jeweils durch Beschriftung eines Pollers am Standort realisiert.

Von besonderem Interesse ist dabei auch die Darstellung der Rohrverbindungen. Die Rohrverbindungen stellen meist die Schwachstellen im System dar. Für den Betreiber ist es aus diesem Grund von Bedeutung, die Stellen der Rohrverbindungen zu einem späteren Zeitpunkt unkompliziert auffinden zu können.

Des Weiteren sind die vorhandenen Bestandsleitungen Dritter, insbesondere im Kreuzungsbereich mit der geplanten FWL, im Bestandsplan zu erfassen.

Die Bestände der Kabeltrasse (Inhalt Los ELT/MSR-technische Ausrüstung) sind in die Bestandsunterlagen einzuarbeiten. Diese werden vom AG dem AN in digitaler Form übergeben.

2.6.2 Fotodokumentation

Des Weiteren wird vorgeschrieben, im Zuge der Baumaßnahme eine Fotodokumentation (digital) anzufertigen. Die Fotos müssen chronologisch geordnet sein und einen Bezug zur Trassierung herstellen (Vermerk der Station/Kilometrierung).

Folgende Zustände sollten dokumentiert werden:

- Trasse vor Beginn der Arbeiten
- Trasse während der Bauarbeiten (Rohrgraben vor Verfüllung) mit kreuzenden Leitungen, Knoten-/Knickpunkten, Schutzrohren, Bauwerksanbindungen
- Trasse nach Abschluss der Bauarbeiten, nach Wiederherstellung der Oberflächen und Grünbereiche

Die letztgenannte Dokumentation kann für spätere Instandhaltungsarbeiten und Beweissicherungsmaßnahmen ein wertvoller Hinweis sein.

Folgendes soll fototechnisch dokumentiert werden:

- Trasse, Außenanlage, Bauwerke und rohrtechnische Ausrüstung vor Beginn der Arbeiten
- Trasse, Außenanlage, Bauwerke und rohrtechnische Ausrüstung während der Bauarbeiten (Rohrgraben vor Verfüllung) mit kreuzenden Leitungen, Knoten-/Knickpunkten, Schutzrohren, Bauwerksanbindungen
- Trasse, Außenanlage, Bauwerke und rohrtechnische Ausrüstung nach Abschluss der Bauarbeiten nach Wiederherstellung der Oberflächen und Grünbereiche
- Fotogröße: mindestens 9 x 13 cm, farbig
- Lieferung der Fotodokumentation mit Beschriftung (Ort, Datum), ausgedruckt auf Papier und digital auf USB-Stick/CD

2.6.3 Kamerabefahrung

Es ist eine Kamerabefahrung (Videobefahrung) der verlegten Rohrleitungen vor Wasserfüllung durchzuführen. Es können damit zeitnah mögliche Verunreinigungen, die Nachbehandlung der Ringspalte (Schweißverbindungen) und mögliche Haarrisse in der Zementmörtelauskleidung dokumentiert werden. Dies bildet damit eine unerlässliche Grundlage zur Beweissicherung bei Gewährleistungs- und Abnahmeanliegen.

Der AN hat zeitnah mit der Rohrverlegung die Videobefahrung durchzuführen und den Einsatz der Befahrung mit den Bau- und Montageabläufen eigenverantwortlich abzugleichen. Die Teilnahme an den Terminen der Befahrungen durch die AG-Seite (AG, Bauoberleitung und/oder der örtlichen Bauüberwachung) ist durch den AN abzusichern. Die Einladung dazu erfolgt durch den AN rechtzeitig.

Zwischenergebnisse der Befahrung sind jeweils aktuell dem AG beziehungsweise der örtlichen Bauüberwachung (ÖB) durch den AN zu übergeben. Es ist eine Abschlussdokumentation der Videobefahrung vor Abnahme zu übergeben. Diese muss in Fließrichtung geordnet sein. Es darf nur ein Videoformat verwendet werden, und die Zuordnung zur Trassenstationierung muss vollständig erkennbar sein. Eventuelle Schäden sowie die Schadensbeseitigung sind vollständig in Wort und Bild zu dokumentieren.

2.7 CO₂-Begasung

Aufgrund der vorhandenen Wasserqualität ist das Erfordernis nicht auszuschließen, die Zementmörtelauskleidung durch CO₂-Begasung zu karbonisieren. Aufgrund der Ungewissheit wurde sich für die Durchführung der CO₂-Begasung entschieden. Diese ist durch Protokollierung nachzuweisen und an einem ausgeschnittenen Probestück zu prüfen.

2.8 Druckprüfung, Spülung, Entkeimung, Probetrieb

Es ist eine Innendruckprüfung nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 (TRVV) durchzuführen. Ein Prüfprotokoll ist anzufertigen und der Objektbauleiter des AG ist zur Druckprüfung hinzuzuziehen.

Der AN (Baubetrieb) muss die für die Durchführung und Spülung notwendigen Einleitungsge-nehmigungen bei der zuständigen Wasserbehörde eigenständig erwirken.

Die Rohrleitungen sind vor Inbetriebnahme zu spülen und zu entkeimen. Die Spülung und Entkeimung der Leitung sind nach DIN 2000 (02/2017), DVGW-Arbeitsblätter W 551-3 (08/2022) und W 291 (12/2021) auszuführen. Ein entsprechender Hygienennachweis ist für das gesamte Los zu erbringen.

Die Brauchwasserversorgung zur Inbetriebnahme soll jeweils am Bauanfang und -ende aufgebaut und mit TFW-internen Wasserressourcen sichergestellt werden. Die Einleitung erfolgt kontrolliert, wie oben beschrieben, in das Gewässer Weida.

Erst nach erfolgreicher hygienischer und technischer Freigabe der neu gebauten FWL soll eine Umbindung aus dem Bestand vorgenommen werden. Die Bestandsleitung geht nach der Umbindung außer Betrieb und soll verdämmt oder rückgebaut werden.

Im Rahmen des Gefahrenüberganges an den AG (förmliche Abnahme oder Ingebrauchnahme) ist für den Gesamtabschnitt beziehungsweise für die Gesamtmaßnahme nochmals ein Hygienennachweis, unabhängig von den bereits vorliegenden Nachweisen, erforderlich.

Vor Abnahme der Gesamtmaßnahme ist ein Probe- und Funktionsbetrieb von zwei Wochen mit der Anlage unter Leitung des AG und unter Mitwirkung der AN durchzuführen. Die Abnahme und der Gefahrenübergang können frühestens nach erfolgreich abgeschlossenem Probetrieb erfolgen.

Der Ablauf und die Verantwortlichkeiten für die komplexen Inbetriebnahmen und den Probetrieb ist unter Punkt 24 der Weiteren Besonderen Vertragsbedingungen genau beschrieben.

2.9 Sonstige Prüfungen

Für die Prüfung der Ausführung sollten folgende weitere Prüfungen vorgenommen werden:

Isolationstest

Der sogenannte Isolationstest (ISO-Test) sollte nach dem Abladen der Rohre und nach Verlegung im Rohrgraben durchgeführt werden. Mit diesem Test kann die Unversehrtheit der Schutzmhüllung der Stahlrohre nachgewiesen werden.

Isolationstest im Schutzrohr

Im Schutzrohr kann die Unversehrtheit der Isolation des Medienrohres nicht nach oben genanntem ISO-Test nachgewiesen werden. Eine Versehrtheit der Isolation ist trotz Verdämmung für das Medienrohr gefährdend, da infolge von Spannungstrichtern Lochfraßkorrosion auftreten kann.

Ein wirksamer Nachweis der Unversehrtheit der Isolationsprüfung ist die sogenannte Pressungsmessung (rührt aus dem KKS-Schutzfachdienst her). Das Prinzip besteht in einer Befüllung des unverdämmten Schutzrohres mit Wasser unter Kenntnis der elektrischen Leitfähigkeit. Bei Anlegen einer Spannung auf das Medienrohr und das Schutzrohr kommt es bei Versehrtheit der Isolation zu Spannungsänderungen. Damit kann ein Defekt nachgewiesen werden. Die Anwendung dieses Verfahrens wird zur Isolationsprüfung, unabhängig von den Erfordernissen des KKS, empfohlen.

Schweißnahtprüfung

Die nachfolgenden Schweißnahtprüfungen können nur bei Stumpfnähten angewendet werden.

Mit der zerstörungsfreien Schweißnahtprüfung durch Röntgenstrahlen wird die Qualität der Schweißnaht nachgewiesen. Aufgrund des hohen Nenndrucks von 16 bar und des Erfordernisses einer langen Lebensdauer der FWL sollten mindestens 10 % geprüft werden.

Ein weiterer Scheißnahttest stellt die Scheißnahtprüfung durch Ultraschall dar. Diese Prüfung ist relativ einfach und preiswert durchzuführen und wird für 90 % der Schweißnähte empfohlen.

Plattendruckversuche, leichte Rammsonde (betrifft Bautechnik)

Im Bereich der Kreuzungen mit Landesstraßen und Feldwegen sollten Plattendruckversuche durchgeführt werden, um gegenüber dem Straßenbaulastträger die entsprechenden Verdichtungsnachweise zu erbringen und die einwandfreie Verdichtung über dem Rohrgraben nachzuweisen. Es muss ein Wert von mindestens 45 MN/m² auf Oberkante Verkehrswegplanum erreicht werden. Die Lagerungsdichte der Rohrgrabenverfüllung ist mittels leichter Rammsondierung nachzuweisen. Der AN fertigt ein Protokoll an und übergibt es dem Objektbauleiter des AG.

2.10 Einfluss von Erdbeben

Die Maßnahme befindet sich nach der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 Bild NA.1 in der Erdbebenzone 1, Untergrundklasse R und Baugrundklassen B und C. Dennoch würde mit der geplanten geschweißten Stahlrohrleitung eine vollständige Kraftschlüssigkeit vorliegen.

2.11 Radon-Konzentration im Boden

Die Baumaßnahme befindet sich nach der Karte „Radon-222 Konzentration in Bodenluft (90. Perzentil Prognose)“ des Bundesamtes für Strahlenschutz im Gebiet mit einer Konzentration von geschätzten 40 000 bis 100 000 Bq/m³.

Das Gebiet ist nicht als Vorsorgegebiet ausgewiesen.

Das Radonpotential liegt, entsprechend dem Bundesamt für Strahlenschutz, bei 40,7 kBq/m³.

Die vorgenannten Werte geben eine Orientierung darüber, wie Radon in der Bodenluft einen Meter unter der Erdoberfläche regional verteilt ist. Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich nur durch individuelle Messungen getroffen werden.

Entsprechende Maßnahmen zum Umgang mit Radon aus dem Radon-Handbuch Deutschland (Herausgeber: Bundesamt für Strahlenschutz) und der DIN TS 18117-1 (09/2021) in Bezug auf eine gute Bauwerksabdichtung und regelmäßige Lüftung sind zu beachten und umzusetzen.

3 Bautechnischer Teil

3.1 Arbeitsstreifen

Für die vorliegenden Rohrdurchmesser > DN 600 bis DN 1 200 und die vorgesehene Grabentiefe wird in dem DVGW-Arbeitsblatt W 400 eine Mindestarbeitsstreifenbreite von 21,0 m beziehungsweise 34,0 m (bei Grabentiefen ≤ 3,0 m) empfohlen.

Für die Schutzrohre ab DN 600 wird eine Breite von 23,0 m beziehungsweise 36,0 m (bei Grabentiefen > 3,0 m) empfohlen.

In Auswertung der Untersuchungen wird festgestellt, dass die nach DVGW-Arbeitsblatt W 400 empfohlenen Mindestbreiten ausreichen. Im Ergebnis der Untersuchungen wird auch unter Berücksichtigung einer Ausweichzone für den begegnenden Baustellenverkehr in landwirtschaftlichen Flächen auf eine Arbeitsstreifenbreite von maximal 26,0 m orientiert.

Der Transport der Erdmassen auf ein Zwischenlager sollte nur bei sehr beengten Platzverhältnissen und überwindlichen Schwierigkeiten bei der Andienung der benötigten Arbeitsstreifen von maximal 11,0 m angewendet werden.

3.2 Erdarbeiten Rohr- und Kabelgraben

Die Erdarbeiten sind nach den einschlägigen Vorschriften auszuführen. Es gelten insbesondere die DIN 18300 (09/2019) und 4124 (01/2012).

Oberbodenarbeiten

Im Baubereich des Feldes und Wegrandbereiches ist der Oberboden in einer Höhe von circa 0,25 m vor Baubeginn abzutragen. Die Lagerung hat in Mieten zu erfolgen, wobei die Mietenhöhe bis 2,0 m nach DIN 19639 (09/2019) und 19731 (10/2023) nicht überschritten werden darf.

Ausnahmen sind möglich, aber im Vorfeld mit der vom AG beauftragten bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen. Der Lagerungswinkel sollte 50° nicht überschreiten.

Zum Ablauf des Oberflächenwassers sind die Oberflächen fest anzudrücken und im oberen Bereich ein seitiges Gefälle von mindestens 4 % auszubilden. Nach Beendigung der Bauarbeiten ist der Oberboden wieder in der ursprünglichen Form aufzutragen. Nach Auftrag ist der Oberboden durch Grubbern aufzulockern. Die Bereiche des verdichteten Rohrgrabens erfahren eine Tiefenauflockerung.

Offener Rohrgraben – Rohrtrasse

Der Rohrgraben wurde in der Art vorgesehen, dass die Arbeitsraumbreite zur Verlegung der Rohre eingehalten werden. Im Wesentlichen sind geböschte Rohrgräben bis 2,50 m Grabentiefe vorgesehen. Nur im Bereich von Zwangspunkten (Straßenbereich etc.) und ungünstigen Baugrundverhältnissen (Grund- und Schichtwasser, Schwemmboden, Auffüllung) sollte Verbau angewendet werden.

Neben der traditionellen Aushubtechnologie kann auch der Einsatz von Grabenfräsen bei geringer Grabentiefe bis 1,40 m angewendet werden. Hierbei muss aber beachtet werden, dass der Rohrgraben auch betretbar und der anstehende Untergrund geeignet ist.

Offener Kabelgraben – Steuer- und Energieversorgungskabel

Das Steuerkabel wird im Kabelschutzrohr aus PE-HD mit Sandumhüllung vorgesehen. Das Energieversorgungskabel wird in einem Mindestabstand vom Steuerkabel im Bereich Kabelaufleger/-bettung mit Sand (Körnung 0 – 2 mm) umhüllt. Die Restverfüllung erfolgt mit Mineralboden.

Zusammenwirken Rohrgraben – Kabelgraben

Zur Optimierung der Arbeiten wurden verschiedene Varianten der Kombination Kabeltrasse – Rohrtrasse untersucht.

Als Vorzugsvariante wird die Mitverlegung der Kabel über dem Rohrscheitelniveau, circa 100 mm über der Rohroberkante und minimal 200 mm von der Rohraußenkante, in Schutzrohren nach TFW-Planungsrichtlinie empfohlen. Das Einziehen von Kabeln erfolgt nachträglich, Kabelziehschächte sind anzuordnen.

Eine analoge Betrachtungsweise ergibt sich in Bereichen, in denen Trinkwasserleitungen in Schutzrohre verlegt werden müssen. Hier werden die Kabelschutzrohre im Trinkwasser-schutzrohr mitverlegt.

Die geplante Art der Ausführung ist den Regeldarstellungen im zeichnerischen Teil zu entnehmen.

Herstellen der Grabensohle

Auf der Grabensohle durch maschinellen Aushub entstandene Vertiefungen sind aufzufüllen und zu verdichten. Das Rohraufleger und die -bettung sind gemäß Regelquerschnitt Rohrgraben (Plan-Nr. DL_001) auszubilden. Bei Vernässung der Grabensohle sind entsprechende Maßnahmen zur Stabilisierung durchzuführen.

Verfüllung des Rohrgrabens

Vor der Verfüllung sind die Einbauskizzen und Feldrisse anzufertigen (Revisionsunterlagen beziehungsweise Aufnahmeskizzen nach DIN 2425). Die Verfüllung der Rohrleitungs- und Kabelzone erfolgt lagenweise und wechselseitig von beiden Seiten des Rohres mit leichtem Verdichtungsgerät ($D_{pr} > 97 \%$). Der Einsatz von schweren Stampf- und Rüttelgeräten ist nicht zulässig. Zum Verdichten der anstehenden Tone und Lehme ist eine Schafffußwalze zu verwenden.

Es ist zu beachten, dass keine Fremdkörper im Rohrgraben verbleiben. Die Leitungs-/Kabeltrasse ist nach dem Einbau der Rohrleitungs- und Kabelgrabenzone mit Warnband nach den Regeln der Technik über dem Rohrscheitel zu markieren.

Vorhandene Drainagen und Drainagefelder, welche sich in großen Bereichen der Fernwasserleitungstrasse befinden, sind funktionstüchtig wiederherzustellen. Der freigelegte Bestand und die Wiederherstellung sind aktenkundig zu dokumentieren und zu belegen sowie im Bestandsplan auszuweisen.

Im gesamten Bereich des Loses 2 – Bau und Technologie wird die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Drainageleitungen durch die örtliche Bauüberwachung begleitet und abgenommen.

Über der Rohrleitungszone ist Mineralboden vorzugsweise Aushubmasse, außer Homogenbereich mit schlechter als steifer Konsistent, einzubauen. Die lagenweise Verfüllung ist in solchen Schichthöhen vorzunehmen, dass die Standsicherheit der Rohleitung nicht gefährdet wird und die Schüttung ausreichend verdichtet werden kann ($D_{pr} 97 \%$). Rest- und Verdrängungsmassen sind auf Kippe abzufahren.

3.3 Erdarbeiten Baugruben

Aus Platzgründen und der erforderlichen Tiefe (bis zu 4,50 m) sind Baugruben für den Funktionspunkt 070 A/AB/S/SP mittels Gleitschienenverbau beziehungsweise Spundwand vorgesehen. Für den Verbau hat der AN vor Ausführung den entsprechenden statischen Nachweis sowie eine Werkstattzeichnung vorzulegen.

Die Start- und Zielgruben für den unterirdischen Rohrvortrieb können gemäß Baugrundgutachten geböscht im Winkel von $45^\circ - 60^\circ$, insofern kein Grundwasser angeschnitten wird, hergestellt werden. Die Böschungsflächen sind durch Abdeckungen mit Baufolie gegen Witterungseinflüsse und Erosion zu sichern.

Aufgrund der teilweise erforderlichen Tiefe und anstehenden Grundwasserverhältnisse wurden die Start- und Zielgruben jedoch größtenteils verbaut mittels Spundwand vorgesehen.

Die entsprechenden Werkzeichnungen einschließlich der Revisionen sind durch den AN zu erbringen.

3.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Im Ergebnis der Baugrunduntersuchungen handelt es sich beim erkundenden Grundwasser um bereichsweise auftretenden Schicht- und/oder Stauwasser. Die darunter folgenden fluatile Kiese, verwitterte und entfestigte Tonschiefer bilden hier dann eher einen Grundwassergeringleiter. In Abhängigkeit der Witterung und Jahreszeit kann es in den Deckschichten lokal und temporär zu Staunässe und Schichtwasser kommen.

Zur Baugrunderkundung wurde an folgenden Stellen und in folgenden Tiefen Grundwasserbeziehungsweise Schichtwasser gelotet:

▪ im Bereich der Erkundung	R 18	bei 1,00 m unter GOK
▪ im Bereich der Erkundung	R 17	bei 1,00 m unter GOK
▪ im Bereich Funktionspunkt A/AB/S/SP 070	KB 1	bei 0,90 m unter GOK
▪ im Bereich Funktionspunkt ELA 030	SCH 2	kein Wasseranschnitt

Bei Anschnitt von Grund- beziehungsweise Schichtenwasser ist eine offene Wasserhaltung über Pumpengesenke und gegebenenfalls Baudrainage zu betreiben. Es ist geplant, die Wasserhaltung über Söffelpumpen Größe C (DN 50) beziehungsweise Größe B (DN 80) im Pumpensumpf zu realisieren. Zur Entfernung/Filterung von absetzbaren Stoffen wird vor Wiedereinleitung ein Absetzcontainer vorgesehen. Eine geschlossene Wasserhaltung bei hoch anstehenden Grund- beziehungsweise Schichtenwasser wurde eingeplant und mit ausgeschrieben.

Für diese Wasserhaltungsmaßnahmen (Grundwasserentnahme und Wiedereinleitung) ist die wasserrechtliche befristete Erlaubnis nach §§ 8 und 9 WHG einzuholen. Die zuständige Behörde ist die „Untere Wasserbehörde“, Landratsamt Greiz.

Die Koordinaten wurden in Bezug auf das Koordinatensystem EPSG 25832: ETRS89/UTM Zone 32N erstellt. Die Messtischblattnummer ist die 5238.

Entnahmestelle	Entnahmemenge $Q_{\max.}$ [m³/h]	Einleitstelle	Einleitmenge $Q_{\max.}$ [m³/h]
Startgrube und Baugrube WH1 Bau-km 2+290 bis Bau-km 2+300 Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 (Wasserhaltung 1.1 – nordöstlich) Hochwert: 712.250,5 Rechtswert: 5.621.616,3 (Wasserhaltung 1.2 – südwestlich) Hochwert: 712.248,6 Rechtswert: 5.621.605,8 (Wasserhaltung 1.3 – südlich zusätzliche Pumpe) Hochwert: 712.254,9 Rechtswert: 5.621.607,0	12,0	Vorflut „Weida“ Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 Hochwert: 712.264,1 Rechtswert: 5.621.612,2	12,0

Entnahmestelle	Entnahmemenge Q_{max.} [m³/h]	Einleitstelle	Einleitmenge Q_{max.} [m³/h]
Baugrube WH 2 Bau-km 2+295 Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 (Wasserhaltung 2.1 – nordöstlich) Hochwert: 712.256,4 Rechtswert: 5.621.616,5	12,0	Vorflut „Weida“ Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 Hochwert: 712.264,1 Rechtswert: 5.621.612,2	12,0
Baugrube und Durchörterung Funktionspunkt 02.1A 070 A/AB/S/SP (Vorflut „Weida“)	Summe: 24,0	Vorflut „Weida“	Summe: 24,0
Zielbaugrube WH 3 Bau-km 2+314 bis Bau-km 2+320 Landkreis: Greiz Gemarkung: Göhren-Döhlen Flur: 5 Flurstück: 414/1 (Wasserhaltung 3.1 – nordöstlich) Hochwert: 712.260,2 Rechtswert: 5.621.595,3 (Wasserhaltung 3.2 – südwestlich) Hochwert: 712.257,5 Rechtswert: 5.621.589,3	3,0	Vorflut „Weida“ Landkreis: Greiz Gemarkung: Göhren-Döhlen Flur: 5 Flurstück: 414/1 Hochwert: 712.263,7 Rechtswert: 5.621.600,3	3,0
Durchörterung Querung „Weida“ (Vorflut „Weida“)	Summe: 3,0	Vorflut „Weida“	Summe: 3,0
Baugrube WH 4 Bau-km 2+890 bis Bau-km 2+895 Gemarkung: Göhren-Döhlen Flur: 5 Flurstück: 433 (Wasserhaltung 4.1 – nordöstlich) Hochwert: 712.258,1 Rechtswert: 5.621.056,5 (Wasserhaltung 4.2 – südwestlich) Hochwert: 712.257,2 Rechtswert: 5.621.052,6	4,0	Vorflut „Ströningsbach“ Landkreis: Greiz Gemarkung: Göhren-Döhlen Flur: 5 Flurstück: 433 Hochwert: 712.262,5 Rechtswert: 5.621.056,5	4,0
Durchörterung Querung „Ströningsbach“ (Vorflut „Ströningsbach“)	Summe: 4,0	Vorflut „Ströningsbach“	Summe: 4,0

Entnahmestelle	Entnahmemenge Q_{max.} [m³/h]	Einleitstelle	Einleitmenge Q_{max.} [m³/h]
Baugrube WH 5 Bau-km 2+120 bis Bau-km 2+290 Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 (Wasserhaltung 5.1 – süd-östlich) Hochwert: 712.247,5 Rechtswert: 5.621.619,1	25,0	Vorflut „Weida“ Landkreis: Greiz Gemarkung: Staitz Flur: 2 Flurstück: 200 Hochwert: 712.264,1 Rechtswert: 5.621.612,2	25,0
Linienverbau (Vorflut „Weida“)	Summe: 25,0	Vorflut „Weida“	Summe: 25,0

(Anmerkung: *Hoch- und Rechtswerte im Koordinatensystem ETRS89-UTM32)

Die vorgenannten Entnahme-/Einleitungen wurden als Ergänzung zum Baugrundgutachten der Ingenieurbüro für Baugrund Jacobi GmbH berechnet und sind als Anhang geotechnischer Bericht – bauzeitliche Wasserhaltung nachzulesen.

Je nach Antreffen und Örtlichkeit sind hier das Fassen gegebenenfalls über Baudrainagen in Pumpensümpfen, das Abpumpen und Versickern in der Oberfläche außerhalb des Rohrgrabens geplant. Eine exakte Einleitstelle kann für diesen Fall im Vorfeld der Baumaßnahme nur schwer definiert werden.

3.5 Verlegung in Verkehrswegen

Die Leitungsführung erfolgt zum Teil in öffentlichen Wegen und Straßen. Die Wege und Straßen sind wiederherzustellen.

Bei den Wegen handelt es sich meist um landwirtschaftliche Wege mit Schotter- beziehungsweise Asphaltdecke. Bei der Rohrgrabenverfüllung ist Bodenaustauschmaterial zu verwenden, da andernfalls Setzungen zu erwarten sind. Die Wege sind als sandgeschlämmte Schotterdecke gemäß Richtlinie für den ländlichen Wegebau (LW 16) und die Asphalttragdeckschicht gemäß der gemäß Richtlinie nach ZTV + TL Asphalt-StB (07/13) wiederherzustellen.

Teilweise sind auch Pflasterdecken und Betonstraßen betroffen. Diese sind auch nach den einschlägigen Vorschriften, den Auflagen der Straßenbaulastträger und den Regeln der Technik wiederherzustellen.

Das Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr, Region Ost als Straßenbaulastträger sprach sich für eine geschlossene Bauweise bei übergeordneten Wegen und Straßen aus. Die Start- und Zielgruben sind außerhalb des Straßengrundstückes und der Böschung anzuordnen.

3.6 Kreuzungen mit Verkehrswegen und Gewässern

Im Zuge der Trassenführung kommt es zu mehreren Kreuzungen mit Verkehrswegen und Gewässern.

Folgende Ausbildung der Kreuzungspunkte wird vorgeschlagen:

Straßenkreuzungen (Landstraßen)	unterirdischer Rohrvortrieb mit Schutzrohr DN 1 200
Feldwege, Gräben	offene Baugrube ohne Schutzrohr
Gewässer, Vorflut, Bäche	unterirdischer Rohrvortrieb mit Schutzrohr oder alternativ als offene Baugrube (mit Schutzrohr DN 1 000)
Altablagerungsflächen	unterirdischer Rohrvortrieb mit Schutzrohr DN 1 200

Für die geschlossenen Kreuzungen ist folgendes unterirdisches Vortriebsverfahren vorgesehen (in Übereinstimmung mit Baugrundgutachten):

Horizontalspülverfahren (oder Horizontal-Pressbohrverfahren) nach DWA-A 125

Das Verfahren ist für die anstehenden Lockergesteinsböden und Festgesteine gemäß Baugrundgutachten geeignet. Für die Bohrung im Festgestein muss der spätere AN auf die Wahl geeigneter Bohrköpfe achten. Nennenswerte Hebungen oder Setzungen sind während der Durchörterung bei den geplanten Leitungsdurchmessern und Überdeckungen nicht zu erwarten. Der Baugrund ist im Bereich der Durchörterung nahezu horizontal geschichtet und innerhalb der Baugrundsichten relativ homogen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die Hauptkreuzungspunkte zusammengestellt:

Kreuzung mit	Kreuzungs- typ	geschlos- sene Bau- weise	Station/Achse Straße bzw. Gewässer	Schutzrohr DN 1 000 – 1 200 Länge (m)
Lageplan 1				
Altablagerungsfläche I	Ackerfläche	ja	0+062,69	DN 1 200; 32,0 m
Lageplan 2				
Landstraße L 2331	Landstraße	ja	0+753,10	DN 1 200; 23,5 m
Landstraße L 2332	Landstraße	ja	0+840,72	DN 1 200; 28,0 m
Lageplan 3				
landwirtschaftlicher Weg Richtung Ferienanlage	Weg	nein	1+775,18	–; 10,0 m
landwirtschaftlicher Weg Richtung Erzmühle	Weg	nein	1+972,31	–; 10,0 m
Verfüllter Mühlgraben Richtung Erzmühle	Graben	nein	2+099,70	–; 10,0 m
Vorflut „Weida“	Gewässer	ja	2+319,03	DN 1 000; 17,0 m
Lageplan 4				
Vorflut „Ströningsbach“	Gewässer	ja	2+888,19	–; 10,0 m

3.6.1 Kreuzung Altlastenverdachtsfläche I

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_040**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung der Altablagerungsfläche I eine Überdeckungshöhe h_u als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,80 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 1,2 \text{ m} = 1,80 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung Altablagerungsfläche I liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von im Mittel $h_u = 2,01 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,80 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Prognose

Bei korrekter Ausführung des geplanten Rohrvortriebes sollte aufgrund dessen keine die Betriebssicherheit gefährdenden Lageänderungen auftreten.

Gegebenenfalls erforderliche Grundwasserabsenkungen beim unterirdischen Rohrvortrieb müssen durch den ausführenden Bohrbetrieb berücksichtigt werden.

Statischer Nachweis Baugrubenverbau

Sowohl die Start- als auch die Zielgrube für den unterirdischen Rohrvortrieb müssen aufgrund der Baugrubentiefe und beengten Platzverhältnisse verbaut ausgeführt werden. Die Lage und Tiefe sind den Zeichnungsunterlagen zu entnehmen.

Schutzrohr

Als Schutzrohr sollen Stahlbetonvortriebsrohr mit Kreisquerschnitt Typ 2 nach SB-VT-VM-1 540 x 170 mm gemäß DIN EN 1916 – DIN V 1201 beziehungsweise ÖNORM EN 1916 – ÖNORM B5074, DWA-A 125, DWA-A 161 zum Einsatz kommen.

Die Stahlbetonvortriebsrohre wurden mit erhöhten Anforderungen der FBS-Qualitätsrichtlinien hergestellt und sind beständig gegen chemisch mäßig angreifende Umgebung gemäß DIN EN 206-1 Expositionsklasse XA 2 Tabelle 1 (bei Sulfatgehalt $> 600 \text{ mg/l}$ und $< 3\,000 \text{ mg/l}$ ist der Zusatz von HS-Zement erforderlich).

Die Rohrverbindungen werden mit Keilgleitdichtung auf dem Spitzende ausgeführt.

Das Dichtmittel ist nach DIN EN 681-1 – DIN 4060 und mit fest einbetoniertem Stahlführungsring aus Stahl S235 JR zur Verankerung mittels Kopfbolzen und Umläufigkeitssicherung mit durchgehend verschweißtem Stahlwinkel ausgeführt.

Für das geplante Stahlrohr wurde nach den oben genannten ermittelten Werten die Abmessung **1 540 x 170 mm** gewählt und den Planunterlagen zugrunde gelegt.

Das Schutzrohr wird auf die erforderliche Vortriebslänge von rund 32,0 m mittels Taktschiebeverfahren verlängert.

Produktrohr

Nachträglich werden in das im unterirdischen Rohrvortrieb eingebrachte Schutzrohr anhand eines entsprechenden Rohrbündelungssystems folgende Produktenrohre eingezogen:

- 1 x Trinkwasserleitung als Stahl-Druckrohr DN 800, da 813 x 8,8 mm, Werkstoff L 235, Nenndruckstufe PN 16, nach DIN EN 10 224, mit Zementmörtelauskleidung innen und PE-N-n-Umhüllung außen, Stumpfschweißverbindung und
- 2 x Schutzrohr für nachträglichen Kabeleinzug als PE-HD – Druckrohr 2 x DA 50 x 4,6 mm und 2 x DA 63 x 5,8 Werkstoff PE-HD, Nenndruckstufe SDR 11, nach DIN 16 874 (09/2018), Stumpfschweißverbindung.

Verfüllung Ringraum

Es ist geplant, den Ringraum zwischen Mantel- und Produktenrohr, in diesem Fall Produktenrohrbündel, nach Ril 877 Modul 877.2201, Abschnitt 3, Absatz (19) und DVGW-Arbeitsblatt W 307 (02/2012) durch Zementmörtel (Fließmörtel) zu verpressen.

Durch die hohlraumfreie Verfüllung des Ringraums nach den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 307 wird ein BW erzielt, welches durch die gesicherte Lage und Bettung des Produktenrohrbündels im Schutzrohr in einer Funktion zuverlässig und wartungsfrei ist.

Da mit dem verfüllten Ringraum kein Wasser (infolge Leckage oder Rohrbruch) abzuleiten ist, können Entwässerungsbauwerke sowie Maßnahmen zur Herstellung einer Vorflut entfallen. Korrosion an der Schutzrohrinnenfläche (Schutzrohr aus Stahl ohne Korrosionsschutz) wird vermieden.

Mit der geplanten geschlossenen Kreuzung im unterirdischen Rohrvortrieb (mit Schutzrohr), der eingehaltenen Mindestüberdeckung zwischen Oberkante Gelände und Oberkante Schutzrohr sind aus planerischer Sicht alle Vorkehrungen getroffen, um den Belangen der Verkehrssicherungspflicht ausreichend nachgekommen zu sein.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Kreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.2 Kreuzung Landstraße L 2331

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_041**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung der Landstraße L 2331 eine Überdeckungshöhe h_u als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,80 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 1,20 \text{ m} = 1,80 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung Altablagerungsfläche I liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von im Mittel $h_u = 1,91 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,80 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Prognose

Bei korrekter Ausführung des geplanten Rohrvortriebes sollte aufgrund dessen keine die Betriebssicherheit gefährdenden Lageänderungen auftreten.

Gegebenenfalls erforderliche Grundwasserabsenkungen beim unterirdischen Rohrvortrieb müssen durch den ausführenden Bohrbetrieb berücksichtigt werden.

Statischer Nachweis Baugrubenverbau

Sowohl die Start- als auch die Zielgrube für den unterirdischen Rohrvortrieb müssen aufgrund der Baugrubentiefe und beengten Platzverhältnisse verbaut ausgeführt werden. Die Lage und Tiefe sind den Zeichnungsunterlagen zu entnehmen.

Schutzrohr

Als Schutzrohr soll ein längsnaht- oder spiralnahtgeschweißtes Stahlrohr DN 1 200, Werkstoff L 235 nach DIN EN 10 224/DIN 2460 zum Einsatz kommen.

Die Bemessung des Schutzrohres erfolgt nach Ril 877 Modul 877.2203A03.

Gemäß Tabelle „MANTEL.L235.STATIK.50“ ergibt sich für die Nennweite DN 1 200 eine Mindestwanddicke von 23,2 mm.

Nach Ril 877 Modul 877.2202, Abschnitt 1, Absatz (8) ist beim Einsatz von nicht umhüllten außen-korrosionsgeschützten Schutzrohren aus Stahl, in Abhängigkeit der Bodenaggressivität, ein Wanddickenzuschlag für die Abrostung zu berücksichtigen.

Gemäß Baugrundgutachten ist der vorhandene Boden als sehr gering aggressiv gegenüber metallischen Werkstoffen einzuordnen. Nach oben genanntem Modul ist für diese Bodenart ein Abrostungszuschlag $\geq 2,0$ mm zu berücksichtigen.

Unabhängig von der Bodenaggressivität ist bei Schutzrohren aus Stahl auch für die Rohrin-nenseite ein Korrosionsschutz oder ein Abrostungszuschlag $\geq 1,0$ mm zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der oben genannten Abrostungszuschläge ergibt sich eine Mindestwanddicke von 26,2 mm.

Für das geplante Stahlrohr wurde nach den oben genannten ermittelten Werten die Abmes-sung **1 220 x 26,2 mm** gewählt und den Planunterlagen zugrunde gelegt.

Das Schutzrohr wird auf die erforderliche Vortriebslänge von rund 23,5 m mittels Stumpfschweißen verlängert. Die Herstellung, Prüfung und Bewertung der Schweißnähte erfolgt hierbei nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 350.

Produktrohr

Nachträglich werden in das im unterirdischen Rohrvortrieb eingebrachte Schutzrohr anhand eines entsprechenden Rohrbündelungssystems folgende Produktenrohre eingezogen:

- 1 x Trinkwasserleitung als Stahl-Druckrohr DN 800, da 813 x 8,8 mm, Werkstoff L 235, Nenndruckstufe PN 16, nach DIN EN 10 224, mit Zementmörtelauskleidung innen und PE-N-n-Umhüllung außen, Stumpfschweißverbindung und

- 2 x Schutzrohr für nachträglichen Kabeleinzug als PE-HD – Druckrohr 2 x DA 50 x 4,6 mm und 2 x DA 63 x 5,8 Werkstoff PE-HD, Nenndruckstufe SDR 11, nach DIN 16 874, Stumpfschweißverbindung.

Verfüllung Ringraum

Es ist geplant, den Ringraum zwischen Mantel- und Produktenrohr, in diesem Fall Produktenrohrbündel, nach Ril 877 Modul 877.2201, Abschnitt 3, Absatz (19) und DVGW-Arbeitsblatt W 307 durch Zementmörtel (Fließmörtel) zu verpressen.

Durch die hohlraumfreie Verfüllung des Ringraums nach den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 307 wird ein BW erzielt, welches durch die gesicherte Lage und Bettung des Produktenrohrbündels im Schutzrohr in einer Funktion zuverlässig und wartungsfrei ist.

Da mit dem verfüllten Ringraum kein Wasser (infolge Leckage oder Rohrbruch) abzuleiten ist, können Entwässerungsbauwerke sowie Maßnahmen zur Herstellung einer Vorflut entfallen. Korrosion an der Schutzrohrinnenfläche (Schutzrohr aus Stahl ohne Korrosionsschutz) wird vermieden.

Mit der geplanten geschlossenen Kreuzung im unterirdischen Rohrvortrieb (mit Schutzrohr), der eingehaltenen Mindestüberdeckung zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr sowie der außerhalb des Straßengrundstückes und der straßenbegleitenden Böschung angeordneten Start- und Zielgrube sind aus planerischer Sicht alle Vorkehrungen getroffen, um den Belangen des Straßenbaulastträgers ausreichend nachgekommen zu sein.

Im Bereich der Straßenkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.3 Kreuzung Landstraße L 2332

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_042**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung der Landstraße L 2332 eine Überdeckungshöhe h_u als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,80 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 1,20 \text{ m} = 1,80 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung der Landstraße L 2332 liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von $h_u = 2,76 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,80 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Prognose

Bei korrekter Ausführung des geplanten Rohrvortriebes sollte aufgrund dessen keine die Betriebssicherheit gefährdenden Straßenlageänderungen auftreten.

Gegebenenfalls erforderliche Grundwasserabsenkungen beim unterirdischen Rohrvortrieb müssen durch den ausführenden Bohrbetrieb berücksichtigt werden.

Statischer Nachweis Baugrubenverbau

Sowohl die Start- als auch die Zielgrube für den unterirdischen Rohrvortrieb müssen aufgrund der Baugrubentiefe und den beengten Platzverhältnissen verbaut ausgeführt werden. Die Lage und Tiefe sind den Zeichnungsunterlagen zu entnehmen.

Die Ausführung von Schutz-/Produktenrohr und Verfüllung Ringraum ist die gleiche wie beim vorgenannten Punkt 3.6.2.

Mit der geplanten geschlossenen Kreuzung im unterirdischen Rohrvortrieb (mit Schutzrohr), der eingehaltenen Mindestüberdeckung zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr sowie der außerhalb des Straßengrundstückes und der straßenbegleitenden Böschung angeordneten Start- und Zielgrube sind aus planerischer Sicht alle Vorkehrungen getroffen, um den Belangen des Straßenbaulastträgers ausreichend nachgekommen zu sein.

Im Bereich der Straßenkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.4 Kreuzung landwirtschaftlicher Weg von Staitz in Richtung Ferienanlage im Weidatal

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_043**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung des landwirtschaftlichen Weges von Staitz in Richtung Ferienanlage im Weidatal eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,20 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 0,80 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung des landwirtschaftlichen Weges von Staitz in Richtung Ferienanlage im Weidatal liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von $h_{\bar{u}} = 1,40 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,20 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Im Bereich der Straßenkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.5 Kreuzung landwirtschaftlicher Weg von der Ferienanlage im Weidatal in Richtung Erzmühle

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_044**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung des landwirtschaftlichen Weges von der Ferienanlage im Weidatal in Richtung Erzmühle eine Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}}$ als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,20 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 0,80 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung des landwirtschaftlichen Weges von der Ferienanlage im Weidatal in Richtung Erzmühle liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von $h_{\bar{u}} = 1,46 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,20 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Im Bereich der Straßenkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.6 Kreuzung Mühlgraben zur Erzmühle

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_045**.

In der Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung des Mühlgrabens zur Erzmühle eine Überdeckungshöhe h_u als vertikal lichter Abstand zwischen Oberkante Straßenachse und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,20 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 0,80 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung des Mühlgrabens zur Erzmühle liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von $h_u = 1,53 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,20 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Im Bereich der Grabenkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.7 Kreuzung Vorflut „Weida“

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_046**.

In Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung „Weida“ eine Überdeckungshöhe $h_u = 1,22 \text{ m}$ als vertikal lichter Abstand zwischen Gewässersohle und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,20 m in Abstimmung mit dem Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Referat 44 – Gewässerunterhaltung einzuhalten.

Die Ausführung von Schutzrohr DN 1 000 (da $1\,016 \times 21,5 \text{ mm}$) und Produktenrohr DN 700 (da $711 \times 8,0 \text{ mm}$) und Verfüllung Ringraum ist die gleiche wie beim vorgenannten Punkt 3.6.2.

Mit der geplanten geschlossenen Kreuzung im unterirdischen Rohrvortrieb (mit Schutzrohr), der eingehalten Mindestüberdeckung zwischen Gewässersohle und Oberkante Schutzrohr sowie der außerhalb des Gewässerrandstreifens angeordneten Start- und Zielgruben sind aus planerischer Sicht alle Vorkehrungen getroffen worden, um den Belangen des Wasserrechts ausreichend nachgekommen zu sein.

Im Bereich der Gewässerkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.6.8 Kreuzung Vorflut „Ströningsbach“

Zur Ausführung der geplanten Kreuzung siehe auch Zeichnung Blatt-Nr. **DL_047**.

In Übereinstimmung mit dem Regelwerk ist für die Kreuzung „Ströningsbach“ eine Überdeckungshöhe $h_u = 2,66 \text{ m}$ als vertikal lichter Abstand zwischen Geländeoberfläche und Oberkante Schutzrohr von mindestens 1,20 m ($1,5 \times D = 1,5 \times 0,80 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$) einzuhalten.

Für die geplante Kreuzung der Vorflut „Ströningsbach“ liegt aufgrund anderer Zwänge eine Überdeckungshöhe von $h_u = 2,66 \text{ m}$ vor und ist in den Zeichnungsunterlagen ausgewiesen. Die erforderliche Mindestüberdeckungshöhe von 1,20 m ist deutlich überschritten und damit eingehalten.

Im Bereich der Gewässerkreuzung wird die Altrohrleitung nach Außerbetriebnahme verdämmt.

3.7 Rohrleitungsstationen (Be- und Entlüftungsstationen)

Bauwerke für oben genannte Rohrleitungsstationen als Kunststoff-Fertigschacht-System vorgesehen.

Da viele BW im Schichtenwasserhorizont stehen und von außen Tagwasser Zutritt, ist die Auftriebssicherheit von Bedeutung.

Werden Fertigteilbauwerke verwendet, ist der Umstand von den Herstellern bei der Bemessung der Teile beziehungsweise Bauteile zu berücksichtigen.

Der Ausführungsplanung liegen keine statischen Berechnungen bei, diese Unterlagen sind durch den AN vor Ausführung einzuholen und dem AG vorzulegen. In den Bauwerksbezeichnungen wurde sich auf die Abmessungen des Kunststoff-Fertigschacht-System oder als Fertigteilbauwerke beziehungsweise monolithische Bauweise bezogen.

Die Ausführung von den monolithischen BW erfolgt in wasserdichtem Beton > C 30/37 nach DIN EN 206-1 (06/2021) und Betonstahl BSt 500. Der Baugrund ist als gering betonangreifend einzuschätzen (Expositionsklasse XA 1). Das Grundwasser ist ebenfalls als gering angreifend anzunehmen (Expositionsklasse XA 0).

Es sind Streifenfundamente unter den Rohrleitungsstationen auszubilden. Die Gründung der Streifenfundamente erfolgt unterhalb der Rohrleitungsbettung auf einer Sauberkeitsschicht. Die Fertigteilschächte/-bauwerke sind circa 1,0 m über Oberkante FWL auf den Streifenfundamenten abzusetzen und fixieren. Die statische Berechnung der Fundamente sind durch den AN vor Ausführung einzuholen und dem AG vorzulegen.

Es ist ein Fundamentanker bei jedem Schachtsystem auszubilden und bei monolithischen Bauwerken mit der Bewehrung fest zu verschweißen.

Die Bauwerksbe- und -entlüftung wird jeweils durch ein Belüftungsrohr in der Einstiegsabdeckung und eines oder zwei in der Bauwerksdecke realisiert. Zusätzliche Lüftungs- und Entfeuchtungsmaßnahmen sind bei der E-/MSR-Planung zu berücksichtigen.

Die Bauwerksdecke der BW wird zur Wärmedämmung mit Erdreich überschüttet.

Die Bauwerksanschüttungen sind in einer Neigung, flacher 1 : 2 beziehungsweise 1 : 2,5; letztere bei Bauwerken mit einer Anschüttung größer 1,0 m, auszuführen. Der Zugang erfolgt, wenn aufgrund der Geländesituation erforderlich, über Blockstufen mit einem einseitigen Geländer. Das Geländer ist treppabwärts rechtsseitig anzuordnen. Bei weniger als drei Blockstufen kann das Geländer entfallen.

Der Einstiegsbereich wird umlaufend mit 0,8 m, im Antrittsbereich der Einstiegsleiter mit 1,0 m und Verbundpflaster ausgeführt. Es ist ein Fußkratzer vorgesehen.

Der Zugang zum BW erfolgt über mindestens 400 mm breite, rutschhemmende Steigleitern in Kombination mit zwei am Bauwerksdom verankerten Haltebügeln (Einstiegsbügel nach TFW-Standard).

Die Bauwerksentwässerung wird über eine nach außen geführte Entwässerungsleitung DN 50 in eine Sickerpackung geplant. Die Entwässerungsleitung erhält eine innenliegende Rückflussverhinderung. Jedes BW erhält einen Pumpensumpf mit einer rutschfesten Abdeckung.

Der Schachteinstieg ist mit einer lichten Einstiegsöffnung von 800 bis 1 000 mm mit Dämmung geplant.

Die Bauwerksdecke mit einer flachen Geländeeinbindung (Mindesterdüberdeckung 60 – 80 cm) wird mit einem Gefälleestrich, einer Wärmedämmung, Dachabdichtungsbahnen und Erdüberdeckung beziehungsweise Befestigung versehen.

Der geplante Aufbau der Wärmedämmung einschließlich der erforderlichen Dichtungsmaßnahmen ist den bautechnischen Zeichnungen zu entnehmen.

Sämtliche Einbauteile in BW, wie Leitern, Überstiege und Pumpensumpfdeckungen, werden in Edelstahl, vollständig im Tauchbad gebeizt und passiviert, ausgeführt. Der Werkstoff für Edelstahl lautet 1.4571.

Die Problematik „Anschlussbereiche an den Bauwerken und Auswirkung von schädlichen Setzungen“ wird wie folgt gelöst:

- In der Bauaufsicht ist eine erhöhte Sorgfalt vorzusehen.
- Die Verdichtungsanforderungen sind durch entsprechende Nachweise aktenkundig zu erbringen.
- Die erforderlichen Verdichtungsnachweise sind konkret an den BW projektseitig vorzusehen und auch auszuschreiben.
- Gegebenenfalls ist ein konstruktiver Mehraufwand (Bodenstabilisierung, Bodenaustausch, Einbau von Widerlagern usw.) im Bereich von 10 m vor und nach dem BW zu betreiben.

3.8 Nachsorge der Bestandsanlagen

3.8.1 Verdämmung beziehungsweise Rückbau der Bestandsfernwasserleitung

Nach DVGW-Regelwerk sind Leitungen > DN 400 zu verdämmen, oder ein Ausbau der Altleitung hat zu erfolgen. In diesem Zusammenhang hat der Betreiber mit den Eigentümern und Bewirtschaftern geklärt, ob die Bestandsfernwasserleitung verdämmt oder rückgebaut werden soll.

Die Verdämmung beziehungsweise der Rückbau der Bestandsfernwasserleitung soll nach der Errichtung und anschließender Inbetriebnahme der neuen Leitungstrasse erfolgen.

Die Bauarbeiten des Rückbaues sollen ebenfalls im geplanten Arbeitsstreifen und deren Zugewungen erfolgen.

Für den vorliegenden Rohrdurchmesser und die vorgesehene Grabentiefe wird in dem DVGW-Arbeitsblatt W 400 eine Mindestarbeitsstreifenbreite von 21,0 m beziehungsweise 34,0 m (bei Grabentiefen > 3,0 m) empfohlen. Es soll der gleiche Arbeitsstreifen mit einer anderen Aufteilung über den Arbeitsstreifenquerschnitt genutzt werden.

Der entstehende Raum nach Ausbau der Altleitung im Rohrgraben kann mit wieder einbaufähigen und unbelasteten Bodenmaterial aus der Neuverlegung der FWL als Massenausgleich erzielt werden.

Die Trassenführung ist in den Lageplänen 1 bis 4 (LP 001 bis LP 004) im Maßstab 1 : 1 000 und zugehörigen Längsschnitten 1 bis 4 (LS 005 bis LS 008) im Maßstab 1 : 1 000/100 dargestellt und farblich (blau) gekennzeichnet.

3.8.2 Rückbau Bestandsbauwerke

Die Bestandsbauwerke sollen vollständig bis zum Bodenhorizont der Aufstandsflächen freigelegt und komplett abgebrochen werden. Dabei soll das abgebrochene Material getrennt nach Chargen einer Wiederverwertung oder Entsorgung zugeführt werden. Im Endzustand werden die einzelnen Bodenhorizonte bis zur Geländeoberkante wiederhergestellt.

Es handelt sich bei den rückzubauenden Bauwerken und Funktionspunkten um verschiedene Bauwerkstypen.

Streckenabspernung mit Spülentleerung und elektrischen Antrieb

Das Bestandsbauwerk zur Streckenabspernung wurde ebenfalls zur Entleerung und Spülentleerung des Trassenabschnittes verwendet. Die Streckenarmaturen wurden dabei mit einem elektrischen Stellmotor versehen und werden aus der Leitwarte in Zeigerheim ferngesteuert.

Die Anordnung der Installation im neuen Funktionspunkt ist in der Zeichnung **DL-016** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigefügt.

Als Hauptbedienelemente sind vorgesehen:

- Absperrschieber mit Stellantrieb
- zwei Entleerungen mit Absperrarmaturen (handbetrieben) und einem gemeinsamen Standrohr
- Flansch mit Stutzen auf dem Standrohr und gesicherte Stahlabdeckung

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **BW/AB/SP 060**

Aufsteigende Entleerung – Restentleerung

Die Entleerungen wurden als erdüberschüttete Funktionspunkte mit beziehungsweise ohne Vorflutanschluss hergestellt. Die Standrohre zur Restentleerung wurden mit Sicherung (Betonring) vor äußeren Einflüssen geschützt.

Die Anordnung der aufgenommenen Installationen ist in den Zeichnungen **DL-013**, **DL-015** und **DL-018** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigefügt.

Als Hauptelemente sind vorgesehen:

- Handentleerungen mit erdeingebauten Absperrarmaturen und einem Standrohr

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **ELA-100, ELA-070 und ELG 040**

Be- und Entlüftungsstationen

Die Anordnung der Be-/Entlüftungsarmaturen erfolgte in Fertigteilschächten mit nachträglicher Isolierung und Erdüberschüttung. Die Fertigteilschächte wurden mit verschließbaren Edelstahldeckeln gesichert, und eine Begehung erfolgt über den Böschungsbereich.

Die Anordnung der aufgenommenen Installationen ist in den Zeichnungen **DL-012**, **DL-014**, **DL_017** und **DL-019** dargestellt, eine Grobmaterialliste zur Erkennung der Hauptausrüstungsteile ist ebenfalls beigefügt.

Als Hauptelemente sind vorgesehen:

- selbstständige Be- und Entlüftungsgarnitur (mit Druckmessvorrichtung)
- Absperrung zum Ausbau des BEV

Bauwerksbezeichnung nach Funktion: **BW/BE-110, 080, 050 und 030**

3.8.3 Rückbau sonstiger Bestände

Für den Zugang zur Baustelle ist eine temporäre Baustraße zu schaffen. Es soll der gleiche Arbeitsstreifen für die Baumaßnahme der Neuverlegung und der rückzubauenden Bestandsleitung mit Zuwegungen genutzt werden.

Alle Hinweis- und KKS-Säulen, Beschilderungen mit Betonfundamente und Sicherungsmaßnahmen (Poller) etc. im Trassenverlauf sollen fachgerecht ausgebaut und einer Entsorgung zugeführt werden.

3.9 Sonstige Tiefbauarbeiten

Im Bereich von Straßen- und Wegeaufbrüchen sind die Flächen in der ursprünglichen Bauweise (Pflaster, bituminös oder ungebunden) wiederherzustellen. Die Auflagen der Straßenbaulastträger (Kommune, Landkreise, Straßenbauamt usw.) sind strikt einzuhalten.

Der Baubereich ist über öffentliche Straßen gut zu erreichen. Für die Zufahrt von öffentlichen Wegen und Straßen zum Baufeld sowie im Arbeitsstreifen im Ackerbereich (parallel zum Rohrgraben) sind zum Schutz der Böden grundsätzlich Baustraßen vorgesehen und strikt umzusetzen.

Die Ausführung der Baustraßen hat gemäß Leistungsbeschreibung zu erfolgen. Die Baustraßen (Aufschotterung vorhandener Wege oder Baustraßenplatten oder gebundene Bauweise der Baustraße mit Längsgefällen > 12 Prozent) werden in unterschiedlichen Ausführungsarten im Leistungsverzeichnis aufgeführt.

Als Mindestanforderung sollten gelten:

- Schutz des Bodens
- Ausführung zu Beginn der Arbeiten, jedoch bei trockenem Wetter!
- Breite mindestens 3,5 m und mit Kettenfahrzeugen befahrbar
- Vorhaltung und Unterhaltung bis zum Ende der Bauausführung

- bei Baustraßenplatten je nach örtlicher Lage mit und ohne Oberbodenabtrag; Geotextil GRK 4 unter Baustraßenplatten
- bei Aufschotterung Nachprofilieren des Planums nach Oberbodenabtrag, Nachverdichtung (gegebenenfalls mit Kalkstabilisierung) auf mindestens 45 MN/m², Geotextil GRK 4 auf Planum aufbringen, Herstellen einer Trag-/Deckschicht 30 – 40 cm beziehungsweise 10 – 20 cm dick auf vorhandenem Feldweg, natürlich und gebrochenes Mineralgemisch nach Wahl des AN, Lieferkörnung: 0/45 bis 0/63 (Feinkornanteil < 0,063 mm unter 5 – 10 %), einseitige Querneigung <= 6 %

Dieser Aufbau gilt auch für Standflächen im Baugrubenbereich sowie für vorhandene Feld- und Wirtschaftswege, welche aufgrund des Zustandes als Zufahrt verbessert werden müssen.

In Trassenbereichen mit wassergesättigtem Untergrund ist die Nutzung von Baustraßenplatten zur Befestigung der Arbeitsspur zwingend erforderlich.

Mit der Rohrtrasse der Fernwasserleitung werden sehr viele Felddrainagen (Gemarkung Staitz, Göhren-Döhlen, Dörtendorf) gekreuzt.

In diesen Bereichen ist entlang der Trasse eine Fangdrainage DN 100 zu verlegen, auf welche hangabwärts die Felddrainagen (Sauger) aufgebunden werden. Die hangabwärts gewandten Sauger sind gegen Eindringen von Schmutz zu verschließen. Die Fangdrainageleitungen werden an die vorhandenen Sammler (wo möglich) wieder angeschlossen, teilweise sind neue Sammler mit Anschluss an die Vorflut zu verlegen.

Die Ausbildung der Fangdrainagen erfolgt wie folgt:

Fangdrainageleitungen, aus flexiblem, gewellten Drainagerohr aus PVC-U, ungeschlitz, Farbe Gelb, mit einseitig aufgesteckter Doppelsteckmuffe, Wasserabflussleitung entsprechend DIN 4095 (06/1990) Material Ringbund, Rohr nach DIN 1185 (12/2015) und 1187 (07/2024), Nennweite: DN 100

Die Hinweissäulen im Trassenverlauf werden an neuralgische Punkte gesetzt, damit das fachkundige Personal den Trassenband schnellstmöglich auffindet.

Im Gelände freistehende Hinweis- und KKS-Messsäulen sollen durch Schachtringe einschließend mit einer Kiesschüttung ausgefüllt vor Beschädigungen geschützt werden.

3.10 Geotechnischer Bericht

Die geotechnische Begutachtung im Bericht B22-251-2-1 Baugrundgutachten – Hauptuntersuchungen wurde durch das beauftragte Ingenieurbüro für Baugrund Jacobi GmbH im Zeitraum vom November 2022 – Juli 2023 durchgeführt. Die Ergebnisse liegen dem geotechnischen Bericht vom 12. September 2023 im Dokument 5 der Unterlagen vor.

Hiernach sind vom Baugrundgutachter folgende Homogenbereiche eingeteilt worden:

Homogenbereich 1 – Auffüllung
 Homogenbereich 2 – Oberboden
 Homogenbereich 3 – Auelehm
 Homogenbereich 4 – fluviale Kiese
 Homogenbereich 5 – Verwitterungslehm/Hanglehm
 Homogenbereich 6 – Tonschiefer (zersetzt/Hangschutt)

Homogenbereich 7 a – Tonschiefer verwittert
Homogenbereich 7 b – Tonschiefer entfestigt

Beim erkundeten Grundwasser handelt es sich um bereichsweise auftretendes Schichtenwasser, welches vermehrt in der Aue und in Hanglage bei wasserstauender Bodenschichtung vorzufinden ist.

Der Andrang des Grund-, Stau- und Schichtenwassers ist abhängig von den Niederschlagsverhältnissen und kann im Laufe eines Jahres zum Teil erheblich variieren. In Abhängigkeit der Witterung und Jahreszeit kann es in den Deckschichten lokal und temporär zu Staunässe und Schichtenwasser kommen.

Die Planung und Bemessung der Wasserhaltung ist nicht Bestandteil des geotechnischen Gutachtens und entsprechende Details im Bericht Erläuterungsbericht Teil Bau und Technologie – Genehmigungsplanung zur Wasserhaltung im Planungsgebiet in Verbindung mit Anlage 1 zum Erläuterungsbericht mit Berechnungen der Unterlagen zu entnehmen.

Das Planungsgebiet befindet sich innerhalb des Überschwemmungsgebietes des Weidatalles.

Alle Böden sind der Einstufung nach Ersatzbaustoffverordnung Bodenmaterial und Baggergut (EBV) BM-0 bis BM-F3 (nach LAGA M 20 – Einbauklasse Z 0 bis maximal Z 2) und Einstufung der Proben nach DK 0 (Deponieverordnung [DepV]) mit Abfallschlüsselnummer (AVV) 17 05 04 zuzuordnen. Ein Wiedereinbau an Ort und Stelle ist nach den Festlegungen der EBV grundsätzlich möglich, oder es kommt eine Verwertung in Betracht.

Eine Verwertung kommt auch unter ungünstigen hydrologischen Voraussetzungen in Betracht. Das Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (ErsatzbaustoffV, Entwurf vom 16. Juli 2021).

Die Anforderungen zum Einbau und Einsatzmöglichkeiten mineralischer Ersatzbaustoffe sind dem Abschnitt 4 § 19 bis § 23 sowie der Anlage 2 der ErsatzbaustoffV zu entnehmen.

Die Recycling-Baustoff ist gemäß ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 1 zu bewerten.

Der Baugrund ist als gering betonangreifend einzuschätzen (Expositionsklasse XA 1). Das Grundwasser ist ebenfalls als gering angreifend anzunehmen (Expositionsklasse XA 0).

Im Allgemeinen sind unverbaute Baugruben und Leitungsgräben bis 1,25 m Tiefe senkrecht und ab größer 1,25 m mit Grabenböschung 45° – 60° möglich, insofern kein Grundwasser angeschnitten wird. Die Böschungflächen sind durch Abdeckungen mit Baufolie gegen Witterungseinflüsse und Erosion zu sichern. Bei beengten Platzverhältnissen und/oder Schichtenwasser sind die Leitungsgräben über Verbaue zu sichern.

Die anstehenden Lockergesteinsböden sind den Homogenbereichen 1 bis 4 (Alt: Bodenklassen bis 4) zuzuordnen und werden mit normalen Bodengeräten lösbar sein. Im Festgesteinzersatz können einzelne festere Bänke der Homogenbereiche 5 bis 6 (Alt: Bodenklasse 5 – 6) auftreten. Hier ist zum Lösen gegebenenfalls eine Felszahnschaufel erforderlich. Das Festgestein ist dem Homogenbereich 7 a und 7 b (Alt: Bodenklassen 6 – 7) zuzuordnen.

Bei Anschnitt von Grund- beziehungsweise Schichtenwasser ist eine offene Wasserhaltung zu betreiben. Gegebenenfalls erforderliche Grundwasserabsenkungen beim unterirdischen Rohrvortrieb müssen durch den ausführenden Bohrbetrieb berücksichtigt werden.

Zum Wiedereinbau in die Leitungsgräben außerhalb von Verkehrsflächen sind grundsätzlich alle Baugrundsichten nach gegebener bodenmechanischer Aufbereitung geeignet, insofern diese eine steife bis halbfeste Konsistenz aufweisen.

Die Bettung der Leitungen sollte aufgrund möglicher, kleinräumig stark schwankender und teils hoher Steifigkeiten der Gründungssohle gemäß DIN EN 1610 als Bettung Typ 1 (Regelausführung) mit anzuordnender Bettungsschicht erfolgen.

Bei Anstehen von gering verwittertem bis angewittertem Festgestein ist bei der Ausschachtung/Lösung (zum Beispiel Fräsen) eine Auflockerung des Festgesteines in der Gründungssohle nicht zu vermeiden. Aufgelockerte Partien sind nachzuarbeiten.

Stehen Verwitterungslehme/Hanglehme (Schicht 5) mit geringer, das heißt schlechter als steifer Konsistenz an, so sind diese als Gründungsschicht nur in Verbindung mit einer mindestens 0,3 m starken Stabilisierungsschicht aus grobkörnigem Materialen (zum Beispiel 0/45) mit Umhüllung aus einem kombinierten Geotextil oder mindestens einem Geovlies (GRK 3) unterhalb der einzubauenden Bettung geeignet.

Ist die Sohle stark aufgeweicht, so ist vor dem Einbau des Bodenaustauschs eine Lage Grobschlag (zum Beispiel Körnung 50/120) einzuarbeiten. Stehen locker gelagerte nicht bindige Erdstoffe an, sind diese in der Sohle nachzuverdichten.

Als Hinter- und Verfüllungsmaterialien werden gemischtkörnige Materialien empfohlen.

3.11 Grünplanerische Ausgleichsmaßnahmen, Vegetationsschutzmaßnahmen

Nach den Richtlinien der Länder sind Baumaßnahmen ab einer bestimmten Größe, die durch Festlegung von Dienstbarkeiten im weiteren Sinne einen Eingriff in die Natur darstellen, genehmigungsbedürftig. Die grünplanerischen Ausgleichsmaßnahmen beziehen sich auf die Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetation sowie auf die Maßnahmen, welche aus den Auflagen der Naturschutzbehörde resultieren.

Im Los 6 – Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen werden die Kompensations- und Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt. Die dafür erforderlichen Leistungen werden nach Fertigstellung der Lose 2 bis 5 separat ausgeschrieben und realisiert.

3.12 Statische Berechnungen

Die Bauwerksgröße von den BW 30, 50, 80 und 110 wurde soweit minimiert, dass man mit einer 3,8 m² Brutto-Grundfläche unter der gesetzlich vorgegebenen Grenze von 20 m² Brutto-Grundfläche liegt und damit nach § 60 (1) Nummer 4 b der Thüringer Bauordnung keine Baugenehmigung erforderlich ist.

Aufgrund der Fertigteilbauweise oder des GFK-Fertigteilschacht-Systems ist zur Ausführung vom AN die statische Berechnung (Stand sicherheitsnachweis, Schal- und Bewehrungspläne) zu stellen und dem AG vorzulegen.

4 EMSR, Fernwirk- und Prozessleitsystem und KKS

4.1 FM-Kabelschutzrohrtrasse

Zur nachträglichen späteren Verlegung eines LWL- und Kupferkabels ist parallel zur Rohrleitungstrasse, in Fließrichtung gesehen rechts, entsprechend nach Bauabschnitt zwei Kabelschutzrohre in den jeweiligen Dimensionen 1x DA 50 x 4,6 PE-HD, 1x DA 63 x 5,8 PE-HD, 1x DA 75 x 6,8 PE-HD beziehungsweise 1x DA 90 x 8,2 PE-HD zu verlegen. Im Bereich der Durchörterungen sind zusätzliche Kabelschutzrohre als Reserve oder für nötige Kabelzuführungen zu verlegen.

Zum Nachweis der fachgerechten Verlegung der Kabelschutzrohre ist dieser Maßnahme die Kalibrierung und Dichtheitsprüfung vorgesehen.

Es sind Kabelzugschächte (erdüberdeckt beziehungsweise in die Oberfläche integriert) auf der Rohrtrasse erforderlich. Am Bauanfang und -ende wird an den Bestand angeschlossen. Die erdüberdeckten Kabelzugschächte sind mit Kabelmarkern zu versehen.

4.2 Blitzschutz, Erdung, Potenzialausgleich

Gemäß den derzeitigen Vorschriften (DIN EN beziehungsweise VDE-Normen) sind zur Ableitung von gefährlichen Überspannungen geeignete Maßnahmen zu treffen. Dies erfolgt durch die Errichtung von Blitzschutz- und Erdungsanlagen und Herstellung des Potenzialausgleiches.

Für diese Maßnahme beschränkt sich dies auf den neu zu errichtenden Funktionspunkt A/AB/S/SP 070. Hier ist vorgesehen, eine Erdungsanlage in Form eines Ringerders zu errichten. Die Anbindung der KKS-Messsäule und Schächte mit den Stellantrieben erhalten entsprechende Anschlüsse. Innerhalb des Funktionspunktes wird der Potenzialausgleich gemäß DIN VDE 0100 ausgeführt. Dieser ist, ebenso wie der äußere Ringerder nach DIN 18014 (06/2023) auszuführen.

4.3 Kathodischer Korrosionsschutz

Die vorhandene FWL 1a ist mit einer bestehenden KKS-Anlage über Tiefenanode ausgerüstet. Der Anschlussbereich zur bestehenden KKS-Anlage FWL 1a befindet sich in östlicher Richtung vom PW Staitz neben der Landstraße L 2332 von Staitz in Richtung Göhren-Döhlen entfernt.

Die vorhandenen BW und Funktionspunkte müssen komplett ersetzt und deswegen neu in die KKS-Anlage eingebunden werden.

Für die rohrtechnische Ausrüstung sind entsprechende Isolierungsstücke mit Anschlussflanschen für die KKS-Rohr außenmessung sowie beidseitige Isolierflanschverbindungen vorzusehen. Das Erfordernis zur Berücksichtigung von Kabeln und Messsäulen ist durch die Fachplanung KKS in der Planung benannt worden.

Die Planungsvorgaben für KKS-Anlagen der TFW wurden in der Planung entsprechend berücksichtigt und sind im Rahmen der Realisierung umzusetzen.

4.4 Elektrokabelzuführung

Das vorhandene Niederspannungskabel zum Bestandsbauwerk 060 BW/AB/SP und geplanten Funktionspunkt A/AB/S/SP 070 liegen sehr nah im Bereich der Bestandsfernwasserleitung und geplanten Fernwasserleitungstrasse.

Eine Sicherung des Niederspannungsbestandskabels während der Bauausführung muss erfolgen.

Das vorhandene Niederspannungskabel wird nach der Baumaßnahme außer Betrieb genommen und ein neues Niederspannungskabel, in Fließrichtung gesehen links, in einer Sandbettung verlegt.

Die Verlegetiefe richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten (zum Beispiel Acker, Feldweg), siehe unter Punkt 3.2.

5 Hinweise zur Bauausführung

5.1 Erstabsteckung

Die gesamte Trasse, Trassenanfang bis Trassenende einschließlich Anschluss an die vorhandene Trinkwasserleitung werden vor Ausführung der Leistungen auf Anforderung des Bauausführenden abgesteckt und von der örtlichen Bauüberwachung überwacht. Die dauerhafte Sicherung der Erstabsteckung während der Bauzeit obliegt dem Ausführenden.

5.2 Genehmigung, Erlaubnis

Die Baustellenzufahrt erfolgt über die vorhandenen Feldwege und öffentlichen Straßen. Baustraßen sind gemäß den Spezifikationen des Leistungsverzeichnisses auszuführen.

Die Rückführungserklärung der in Anspruch genommenen Flächen und Verkehrswege ist eigenverantwortlich durch den AN beizubringen.

Durch den AN einzuholende Genehmigungen sind unter anderem Erlaubnisscheine für Erdarbeiten, verkehrsrechtliche Anordnungen, Einleitgenehmigungen für Wasserhaltung und Spülwassereinleitungen.

5.3 Projektänderungen

Sämtliche Projektänderungen sind vom Bauausführenden über die örtliche Bauüberwachung beziehungsweise Bauoberleitung vor Ausführung der Arbeiten der TFW anzuzeigen. Projektänderungen erfordern die Zustimmung des Projektverantwortlichen und des Planers. Andernfalls übernimmt der Planer keine Haftung für Änderungen und mögliche Folgeerscheinungen. Angemessene Bearbeitungsfristen des Planers sind bei der Terminplanung einzukalkulieren.