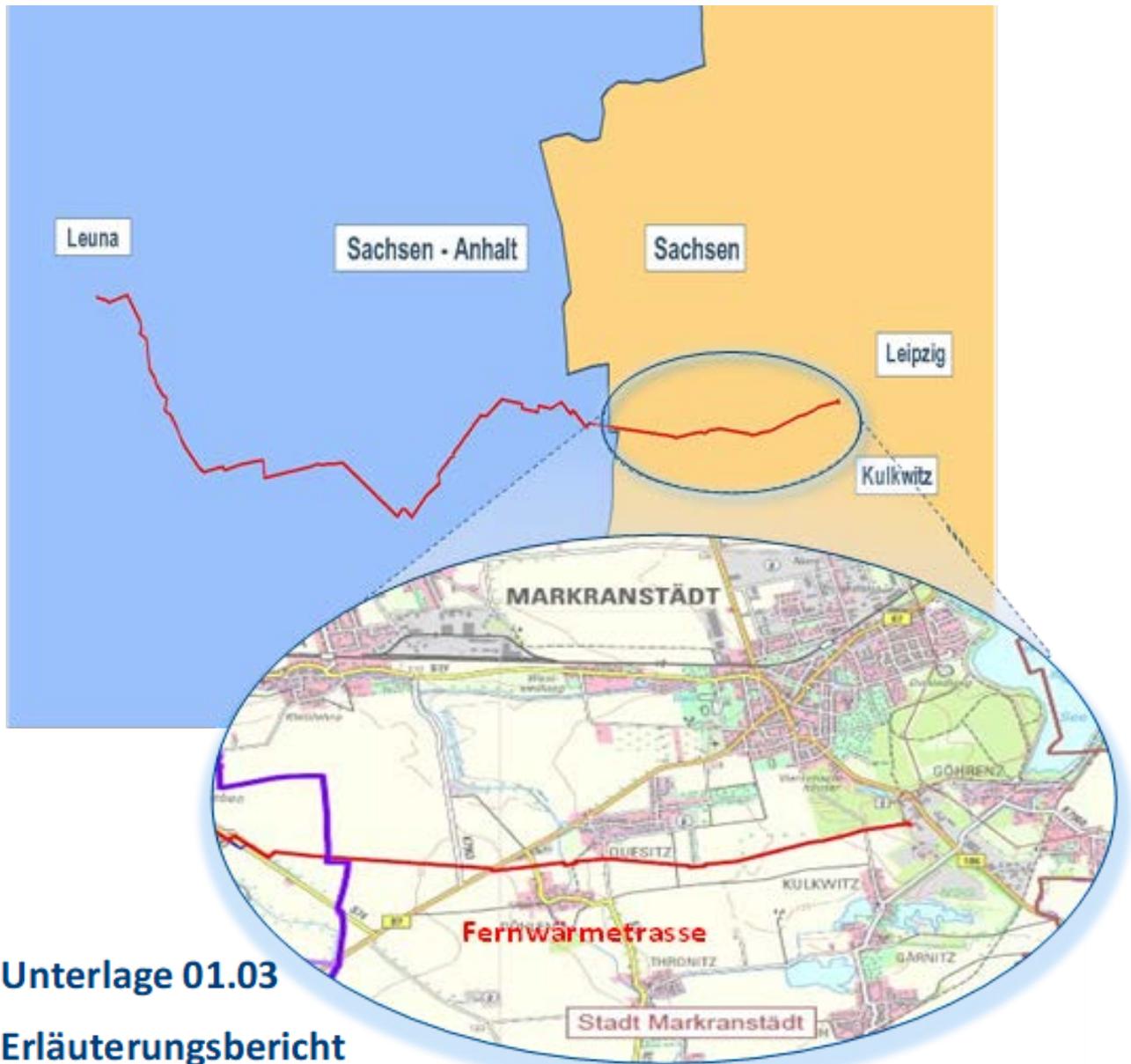


IAW - Industrielle Abwärme

Errichtung und Betrieb einer Fernwärmetrasse von Leuna nach Kulkwitz



Unterlage 01.03

Erläuterungsbericht

5							
4							
3							
2							
1	Überarbeitung gemäß Vollständigkeitsprüfung	12.04.2023	Ramdohr	17.04.2023	Zitzmann	17.04.2023	Weishaupt
0	Erstellung zur Einreichung der Genehmigungsunterlagen	18.01.2023	Ramdohr Zitzmann	19.01.2023	Zitzmann	19.01.2023	Weishaupt
In- dex	Art der Änderung	erstellt Datum	Name	geprüft Datum	Name	freigegeben Datum	Name

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	9
1.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens	9
1.2 Vorhabenträgerin	10
1.3 Antragsgegenstand	12
2 Vorhabenbegründung und Planrechtfertigung	12
2.1 Stadtwerke Leipzig GmbH als Vorhabenträgerin	12
2.2 Vorhabenbegründung	14
2.3 Planrechtfertigung	16
2.4 Verfahrensstand verbundener Vorhaben	20
2.5 Klimaschutz	21
3 Terminplan	23
4 Beschreibung des planfestzustellenden Trassenverlaufes und der erforderlichen Nebenanlagen	24
4.1 Variantenbetrachtung	24
4.2 Grundzüge des Trassenverlaufes	24
4.3 Lage der Druckerhöhungsstation Kulkwitz	32
5 Rechtliche Belange	33
5.1 Vorausgegangene Verfahrensschritte	33
5.1.1 Raumordnung	33
5.1.2 Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (§ 15 UVPG)	33
5.2 Planfeststellung gemäß § 65 Abs. 1 UVPG	34
5.3 Räumlicher Geltungsbereich der Planfeststellung	34
5.3.1 Bauphase: Trasse – Standort – Nebeneinrichtungen	34
5.3.2 Anlage und Betrieb: Trasse - Standort	35
5.4 Gestaltung und naturschutzrechtliche Kompensation	35
5.5 Zusammenstellung der gemäß § 75 Abs. 1 VwVfG zu konzentrierenden öffentlich - rechtlichen Entscheidungen	36
5.6 Privatrechtliche Zustimmungen/ Regelungen	37
5.7 Normen und Regelwerke für die Planung, Erstellung, Überwachung, Dokumentation	38
6 Örtliche Verhältnisse	38
6.1 Planungsraum	38
6.2 Grundstücksverhältnisse	40

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

6.3	Lagen und Höhen	40
6.4	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	40
6.4.1	Baugrundaufbau	40
6.4.2	Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke	41
6.4.3	Gründungsempfehlung	41
6.4.4	Grundwasser-/ Wasserverhältnisse	42
6.5	Kampfmittel	42
6.6	Archäologie	42
6.7	Denkmalschutz	42
7	Technische Angaben zum Vorhaben	43
7.1	Spezifikation Fernwärmetrasse	43
7.2	Rohr- und Systemtechnik	45
7.2.1	U-Bögen	45
7.2.2	Verbindungs muffen	46
7.2.3	Absperrarmaturen als Streckenarmaturen	47
7.2.4	Entlüftungen/Entleerungen	48
7.2.5	Schutzrohre	49
7.3	Leitungsverlegung und Standardverlegeprofil	50
7.3.1	Schutzstreifen	52
7.3.2	Arbeitsstreifen	53
7.4	Kreuzungen und Paralleleitungen	56
7.4.1	Kreuzungen und Parallelführung mit Versorgungsleitungen	57
7.4.2	Kreuzungen und Parallelführung mit Straßen und Wegen	58
7.4.3	Kreuzung mit Gewässern	59
7.4.4	Kreuzungen und Parallelführungen mit Hochspannungsleitungen	60
7.4.5	Kreuzung von Drainagen	60
7.5	Netzüberwachung	61
7.6	Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken	61
7.7	Anlagenbau	65
7.7.1	Druckerhöhungsstation (DES) Kulkwitz	65
8	Sicherheit bei Bau und Betrieb	68
8.1	Sicherheitsphilosophie	68
8.2	Regelwerk des Energieeffizienzverbandes für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW)	68
8.3	Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)	68

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

8.4	Technische Normen und sonstige Regelwerke	69
8.5	Unfallverhütungsvorschriften (UVV)	69
8.6	Technische Sicherheit der Fernwärmetrasse	70
8.6.1	Allgemein	70
8.6.2	Anforderungen Konstruktion, Rohrmaterial, Berechnung, Prüfung, Sicherheitseinrichtungen, Korrosionsschutz	70
8.6.3	Anforderungen an die Baudurchführung, Betrieb und Instandhaltung	71
8.6.4	Abzusichernde Prozessgrößen und Ereignisse	72
8.6.5	Schutz vor Einwirkungen von außen	73
8.7	Bemerkungen zu Schadensmöglichkeiten an Fernwärmeleitungen	74
8.7.1	Mechanisches Versagen	74
8.7.2	Schäden durch Einwirkung Dritter	74
8.7.3	Schäden durch Erdbeben	74
8.7.4	Gefährdung durch Überschwemmung	75
8.7.5	Gefährdung durch Hochspannung	75
8.8	Schadensvorsorge	75
8.9	Anforderung bei Parallelführungen	77
8.10	Zusammenfassung der Sicherheitsaspekte	77
9	Baudurchführung	77
9.1	Baustelleneinrichtung und Rohrlagerplätze (nachrichtlich)	77
9.2	Aufteilung Arbeitsstreifen	78
9.3	Logistikwege	79
9.4	Arbeitsablauf Leitungsbau	79
9.4.1	Vorlaufende und bauvorbereitende Maßnahmen	79
9.4.2	Standard- Leitungsverlegung	81
9.5	Maßnahmen zum Bodenschutz	86
10	Betrieb	87
11	Wartung und Trassenpflege	88
11.1	Instandhaltung	88
11.2	Trassenpflege	88

Anlagen Teil A

Unterlage 01.03.01	Anlage Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen
Unterlage 01.03.02	vorläufige Landesplanerische Stellungnahme
Unterlage 01.03.03	Anlage Sicherheitsstudie

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **3/89**

Stand: 12.04.2023

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Übersichtliche Darstellung der im Trassenverlauf befindlichen Gebietskörperschaften</i>	9
<i>Abbildung 2: bestehende Erzeugungsanlagen</i>	13
<i>Abbildung 3: Übersichtsplan</i>	24
<i>Abbildung 4: Trassenbeginn TRM-Gelände</i>	25
<i>Abbildung 5: Trassenabschnitt Leuna – Deutsche Bahn</i>	26
<i>Abbildung 6: Trassenabschnitt Deutsche Bahn – Kläranlage Wengelsdorf</i>	27
<i>Abbildung 7: Trassenabschnitt Kläranlage Wengelsdorf – östliche Ortslage Goddula</i>	28
<i>Abbildung 8: Trassenabschnitt östliche Ortslage Goddula – Herrenteiche Tollwitz</i>	28
<i>Abbildung 9: Trassenabschnitt Herrenteiche Tollwitz – L 184 bei Lützen</i>	29
<i>Abbildung 10: Trassenabschnitt L 184 bei Lützen bis Oetzscher Weg bei Nempitz</i>	30
<i>Abbildung 11: Trassenabschnitt Oetzscher Weg, Nempitz bis Kapstraße bei Quesitz</i>	30
<i>Abbildung 12: Trassenabschnitt Kapstraße bei Quesitz bis Wirtschaftsweg südl. Quesitz</i>	31
<i>Abbildung 13: Trassenabschnitt Wirtschaftsweg südlich Quesitz bis Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH</i>	31
<i>Abbildung 14: Planungsraum</i>	39
<i>Abbildung 15: U-Bogen</i>	46
<i>Abbildung 16: Beispiel - vorisolierter KMR-KH mit 3S-Antrieb</i>	47
<i>Abbildung 17: beispielhafte Darstellung erdverlegter KMR-KH DN700/900</i>	48
<i>Abbildung 18: schematische Darstellung Entlüftung/ Entleerung [Quelle: Isoplus Handbuch]</i>	49
<i>Abbildung 19: schematische Darstellung des eingesetzten Schutzrohres</i>	50
<i>Abbildung 20: Regelrohrgrabenprofil mit einer Böschungsneigung von 45°</i>	51
<i>Abbildung 21: Schutzstreifenüberlappung</i>	52
<i>Abbildung 22: Regelarbeitsstreifen in der freien Feldflur</i>	53
<i>Abbildung 23: eingeschränkter Arbeitsstreifen</i>	54
<i>Abbildung 24: Typenplan Straßenquerung in geschlossener Bauweise</i>	58
<i>Abbildung 25: Typenplan Gewässerquerung</i>	60
<i>Abbildung 26: Beispieldarstellung Horizontalramme/-presse mit offenem Rohr aus DWA-A 125; Pkt.6.1.2.2.1</i>	62
<i>Abbildung 27: Beispieldarstellung Horizontal-Pressbohrverfahren aus DWA-A 125; Pkt.6.1.2.2.2</i>	63
<i>Abbildung 28: Beispieldarstellung Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung aus DWA-A 125; Punkt 6.1.3.1.2</i>	63

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

<i>Abbildung 29: Beispieldarstellung Schild (offen) mit teilflächigem Abbau mit Teilstützung) aus DWA-A 125; Punkt 6.2.3.2</i>	64
<i>Abbildung 30: Grundlegender Aufbau DES</i>	65
<i>Abbildung 31: Standort DES</i>	66
<i>Abbildung 32: Abtrag Oberboden</i>	81
<i>Abbildung 33: Rohrausfuhr</i>	82
<i>Abbildung 34: Beispiel geschlossene Querung mittels Pilotrohrvortrieb</i>	82
<i>Abbildung 35: Beispiel geschlossene Querung im Bereich der Bahn</i>	83
<i>Abbildung 36: Grabenaushub</i>	84
<i>Abbildung 37: Restverfüllung des Rohrgrabens</i>	85
<i>Abbildung 38: Oberflächenwiederherstellung</i>	86

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Innerhalb des geplanten Leitungsverlaufs befindliche Gebietskörperschaften</i>	9
<i>Tabelle 2: Kontaktdaten Vorhabenträgerin und Dienstleister</i>	10
<i>Tabelle 3: Kontaktdaten beauftragtes Ingenieurbüro</i>	11
<i>Tabelle 4: Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 gem. Anlage 3 des KSG</i>	22
<i>Tabelle 5: Jährliche Minderungsziele gem. Anlage 3 des KSG für die Jahre 2031 bis 2040</i>	22
<i>Tabelle 6: Terminplan</i>	23
<i>Tabelle 7: Technische Daten/ Parameter der Fernwärmetrasse</i>	43

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
AG	Aktiengesellschaft
AGFW	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
Art.	Artikel
ASME	American Society of Mechanical Engineers
Az.	Aktenzeichen
BAB	Bundesautobahn
bar	Einheit für den Druck
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DB	Deutsche Bahn
DGRL	Druckgeräte-Richtlinie
d.h.	das heißt
da	Rohr-Außendurchmesser
DES	Druckerhöhungsstation
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN EN ISO	Deutsche Institut für Normung / Europäische Norm / International Organization for Standardization
DN	Diamètre Nominal / Nenndurchmesser
DP	Design Pressure / Auslegungsdruck
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
e.V.	eingetragener Verein
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FW	Fernwärme
gem.	gemäß
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GRL	Grüner Ring Leipzig

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
IAW	Industrielle Abwärme
i.d.R.	in der Regel
insb.	insbesondere
i.V.m.	in Verbindung mit
inkl.	inklusive
km	Kilometer
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KMR	Kunststoffmantelverbundrohr
KSG	Klimaschutzgesetz
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LEAG	Lausitzer Energiekraftwerke AG
LKW	Lastkraftwagen
LPB	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LVV	Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
max.	maximal
mind.	mindestens
mm	Millimeter
MW	Megawatt
NA	Nationaler Anhang
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
o.ä.	oder ähnlich
OT	Ortsteil
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PE	Polyethylen
PE-HD	Werkstoffbezeichnung von Rohren aus Polyethylen (High-Density Polyethylen)
POX	Partielle Oxydation
PUR-Hartschaum	Polyurethan-Hartschaum
PV	Photovoltaik
Ref.	Referat
Rev	Revision
ROG	Raumordnungsgesetz

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

RoV	Raumordnungsverordnung
SächsBO	Sächsische Bauordnung
SächsDSchG	Sächsisches Denkmalschutzgesetz
SächsNatSchG	Sächsisches Naturschutzgesetz
SächsStrG	Sächsisches Straßengesetz
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SPARCS	Smart Grid Protection Against Cyber Attacks
StrG	Straßengesetz
tc	tight covered
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRM	TOTALEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
TÜV	Technischer Überwachungsverein
u.a.	unter anderem
Urt.	Urteil
usw.	und so weiter
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
vgl.	vergleiche
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
z.B.	zum Beispiel

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

1 Einleitung

1.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Um dem Ziel der Klimaneutralität gerecht zu werden, plant die Stadtwerke Leipzig GmbH als Vorhabenträgerin die Neuerrichtung einer Fernwärmeleitung zur Einbindung bisher ungenutzter, unvermeidbarer industrieller Abwärme. Die geplante Fernwärmetrasse mit einer Gesamtlänge von ca. 19 km führt durch die Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt.

Die betroffenen Kreise und Gemeinden sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1: Innerhalb des geplanten Leitungsverlaufs befindliche Gebietskörperschaften

Bundesland	Länge	Landkreis	Stadt/ Gemeinde
Sachsen-Anhalt	ca. 14 km	Saalekreis	Stadt Leuna
			Stadt Bad Dürrenberg
		Burgenlandkreis	Stadt Weißenfels
Sachsen	ca. 5 km	Landkreis Leipzig	Stadt Markranstädt

Die im Trassenverlauf befindlichen Gebietskörperschaften sind nachfolgend dargestellt:



Abbildung 1: Übersichtliche Darstellung der im Trassenverlauf befindlichen Gebietskörperschaften

Das antragsgegenständliche Vorhaben „IAW – Industrielle Abwärme – Errichtung und Betrieb einer Fernwärmetrasse zwischen Leuna und Kulkwitz“ im Bundesland Sachsen umfasst:

- die Verlegung der Fernwärmeleitung von der Landesgrenze Sachsen-Anhalt bis nach Kulkwitz mit einer Leitungsdimension von DN 700 (jeweils Vor- und Rücklauf) und einem Nenndruck von 25 bar inkl. aller betriebsnotwendigen technischen Einrichtungen

Zuständig für das Planfeststellungsverfahren in Sachsen ist die Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Chemnitz, Referat 32.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

1.2 Vorhabenträgerin

Vorhabenträgerin und zukünftige Eigentümerin der geplanten Fernwärmetrasse ist die Stadtwerke Leipzig GmbH mit Sitz in Leipzig. Als Dienstleister wird die Netz Leipzig GmbH die technische Betriebsführung wahrnehmen und in Vertretung der Stadtwerke Leipzig GmbH die Antragstellung und Begleitung des Planfeststellungsverfahrens übernehmen. Ansprechpartner und Kontaktdaten der Vorhabenträgerin sind in der **Tabelle 2** zusammengefasst.

Tabelle 2: Kontaktdaten Vorhabenträgerin und Dienstleister

Kontakt Daten Vorhabenträgerin und Dienstleister Fernwärmetrasse	
Adresse Vorhabenträgerin	
Stadtwerke Leipzig GmbH Augustusplatz 7 04109 Leipzig	
Ansprechpartner Vorhabenträgerin	
Projektleitung	Name: Marcus Krüger E-Mail: Marcus.Krueger@L.de Telefon: 0341/ 121-7911 Mobil: 0173/ 3920141
Adresse Dienstleister	
Netz Leipzig GmbH Arno-Nitzsche-Straße 35 04277 Leipzig	
Ansprechpartner Dienstleister	
Projektleitung	Name: Claudia Friedrich E-Mail: Claudia.Friedrich@netz-leipzig.de Telefon: 0341/ 121-3530 Mobil: 0173/ 3598786

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Für das Vorhaben „IAW Industrielle Abwärme – Errichtung und Betrieb einer Fernwärmetrasse von Leuna nach Kulkwitz“ ist das Ingenieurbüro ECW GmbH mit Sitz in Weißenfels als Generalplaner mit seiner benannten Ansprechpartnerin beauftragt. Als Nachunternehmer ist das Büro Weishaupt Planungen GmbH aus Grimma für die Genehmigungsplanung zuständig.

Tabelle 3: Kontaktdaten beauftragtes Ingenieurbüro

Kontaktdaten Generalplaner/ Planung Fernwärmetrasse	
Adresse	
ECW Unabhängige beratende und planende Ingenieurgesellschaft mbH Lassalleweg 49 06667 Weißenfels	
Ansprechpartner	
Projektleitung	Name: Dana Preuhs E-Mail: preuhs@ecw-gmbh.de Telefon: 03443/ 374 201 Mobil: 01578/ 500 31 81
Kontaktdaten Genehmigungsplanung	
Adresse	
Weishaupt Planungen GmbH Friedrich – Oettler – Straße 6 04668 Grimma	
Ansprechpartner	
Projektleitung	Name: Nadine Zitzmann E-Mail: Nadine.Zitzmann@wp-grimma.de Telefon: 03437/ 70 750-10 Mobil: 0172/ 260 47 45

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

1.3 Antragsgegenstand

Antragsgegenstand des Planfeststellungsantrages ist die Errichtung und der Betrieb einer Fernwärmetrasse einschließlich Nebenanlagen

- Fernwärmeleitung DN 700 (jeweils Vor- und Rücklauf) mit ca. 5 km Leitungslänge
- eine Druckerhöhungsstation (DES) auf dem Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH

2 Vorhabenbegründung und Planrechtfertigung

2.1 Stadtwerke Leipzig GmbH als Vorhabenträgerin

Die Stadtwerke Leipzig GmbH ist ein kommunales Energieversorgungsunternehmen und durch ihre effiziente Strom- und Wärmeerzeugung Treiber der Transformation lokaler Energieinfrastrukturen in der wachsenden Stadt Leipzig.

Bei der Erbringung von Dienstleistungen werden die Stadtwerke Leipzig GmbH hauptsächlich von ihren Tochtergesellschaften Netz Leipzig GmbH (nachfolgend „Netz Leipzig“ genannt) und LAS GmbH unterstützt. Netz Leipzig stellt und sichert die Netzinfrastruktur zur Versorgung mit Strom, Gas und Fernwärme für die Stadt Leipzig.

Die Stadtwerke Leipzig GmbH ist eine 100 %ige Tochtergesellschaft der LVV Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH, Leipzig.

Der Geschäftsfokus liegt auf den energiewirtschaftlichen Wertschöpfungsstufen Erzeugung, Energiegroßhandel, Endkundenmarkt und Netze. Zur Strom- und Wärmeerzeugung werden Kraftwerke betrieben, die sowohl konventionelle als auch erneuerbare Energiequellen nutzen. Darüber hinaus erfolgt im Bereich Energiegroßhandel die Beschaffung und das Portfoliomanagement von Strom, Gas, Holz und CO₂-Zertifikaten. Das Leistungsangebot im Endkundenmarkt umfasst den Vertrieb von Strom-, Gas- und Wärmeprodukten, ein kundenorientiertes Angebot an energienahen Dienstleistungen, Abrechnungslösungen und Portfoliomanagement. Neben Privat- und Geschäftskunden fokussiert sich die Stadtwerke Leipzig GmbH insbesondere auf kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) sowie die Immobilienwirtschaft. Das Unternehmen baut auf eine starke Präsenz in Leipzig; ergänzt wird dies durch ausgewählte regionale Aktivitäten.

Die Stadtwerke Leipzig GmbH liefert die Energie für Leipzig. Menschen und Unternehmen in der Region werden zuverlässig und effizient mit Energie versorgt. Sie unterstützt die Stadt Leipzig bei der Verwirklichung der Klimaziele – mit cleveren Konzepten und innovativen Technologien, die den Weg für eine nachhaltig lebenswerte und wirtschaftsstarke Region ebnen.

Die Stadtwerke Leipzig GmbH wird in den kommenden Jahren ein umfangreiches Investitionsprogramm für erneuerbare Energien umsetzen, beispielsweise in Form des Baus von Windkraft-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **12/89**

Stand: 12.04.2023

Die Projekte konzentrieren sich auf das Leipziger Stadtgebiet und das Umland, sind aber auch überregional angesiedelt. Rund 400 Millionen Euro werden in den nächsten Jahren in neue umweltfreundliche Erzeugungsanlagen investiert.

Die bestehenden Erzeugungsanlagen mit einem großen Portfolio an erneuerbaren Energien sind technisch auf dem neuesten Stand.



Abbildung 2: bestehende Erzeugungsanlagen

Mit dem Bau und Betrieb von hocheffizienten Blockheizkraftwerken und dem wasserstofffähigen „Heizkraftwerk Leipzig Süd“ sowie dem Ausbau der Elektromobilität und der Ladesäuleninfrastruktur in und um Leipzig und dem Bau von neuen solarthermischen Anlagen (z.B. Lausen) setzt die Stadtwerke Leipzig GmbH den Nachhaltigkeitsgedanken konsequent um.

Mit ihrer 100%igen Tochtergesellschaft Netz Leipzig, ebenfalls mit Sitz in Leipzig, bündeln die Stadtwerke alle Kompetenzen und Dienstleistungen rund um die Erzeugung, den Transport und die Verteilung von Strom, Gas und Fernwärme in Leipzig. Die Netz Leipzig erbringt für die Stadtwerke Leipzig GmbH umfangreiche Dienstleistungen im Bereich Strom-, Gas- und Fernwärme in Leipzig. Der Aufgabenbereich umfasst Netzausbauplanung, Instandhaltung, Inspektion, Bauleitung, Netzinformation an externe Partner, Netzmanagement und Zusammenarbeit mit der Regulierungsbehörde (BNetzA). Netz Leipzig ist Arbeitgeber für mehr als 400 Menschen.

Die Netz Leipzig hat in ihrer Satzung die Nutzung und den Betrieb einschließlich der Instandhaltung, Erweiterung, wirtschaftlichen Vermarktung, Führung und Dokumentation von Netzen und Anlagen für die Verteilung von Strom, Gas und Wärme/Kälte und von Netzen für sonstige Medien der Ver- und Entsorgung, die Erbringung sämtlicher damit in Zusammenhang stehender Dienstleistungen sowie die Durchleitung von Energie und sonstigen Medien durch Netze verankert.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Darüber hinaus kooperiert die Stadtwerke Leipzig GmbH als 100%iges kommunales Unternehmen umfassend mit der Stadt Leipzig, den städtischen Unternehmen, Verbänden und Vereinen, um den Herausforderungen des Klimawandels und der Energiewende zu begegnen, wie:

- die Ausrufung des Klimanotstandes im Jahr 2019 und die daraus resultierende Zielstellung zur Klimaneutralität der Stadt bis 2050 wird mit zahlreichen Maßnahmen durch die Stadtwerke Leipzig GmbH begleitet; darunter die Beschleunigung des Ausbaus von Elektroladesäulen, Errichtung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden sowie Freiflächen-PV-Anlagen,
- die Stadtwerke Leipzig GmbH setzt gemeinsam mit der Stadt Leipzig in EU-Projekten wie SPARCS als Leuchtturmstadt bereits erste Projekte einer klimaneutralen Stadt um,
- gemeinsam mit der Stadt Leipzig stellt die Stadtwerke Leipzig GmbH einen kommunalen Wärmeplan zur Gestaltung des Handlungsfelds klimaneutrale Wärme 2038 auf.

Die Stadtwerke Leipzig GmbH unterstützt in der Zusammenarbeit mit weiteren regionalen Unternehmen die Gemeinwohlaktivitäten der Stadt Leipzig. Lebensqualität, nachhaltige und klimaneutrale Energieversorgung sowie gute Arbeitsplätze sind wesentliche Handlungsfelder. Durch die Zusammenarbeit mit dem „Der Grüne Ring Leipzig“ (GRL), dem 14 Kommunen angehören (Belgershain, Böhlen, Borsdorf, Brandis, Großpösna, Leipzig, Markkleeberg, Markranstädt, Pegau, Rackwitz, Rötha, Schkeuditz, Taucha und Zwenkau sowie Landkreise Leipzig und Nordsachsen), wird freiwillige und gleichberechtigte Stadt-Umland-Kooperation gestärkt.

Der Grüne Ring Leipzig wurde 1996 gegründet, um gemeinsam die Attraktivität der Region zu verbessern.

2.2 Vorhabenbegründung

Die Stadtwerke Leipzig GmbH als Vorhabenträgerin deckt aktuell ca. 1/3 des Leipziger Wärmebedarfs mit Fernwärme im Rahmen einer nachhaltigen Daseinsvorsorge ab und streben einen weiteren Ausbau zur Ablösung von Gas- und Ölheizungen an.

Die Belieferung erfolgt derzeit zu 50 - 70% aus dem Braunkohlekraftwerk Lippendorf der Lausitzer Energie Kraftwerke AG (LEAG AG). Im Jahr 2019 hat die „Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ einen Ausstiegsfahrplan zur Beendigung der Braunkohleverstromung bis spätestens 2038 auf Bundesebene beschlossen. Ein Vorziehen des Kohleausstiegs auf einen früheren Zeitpunkt (in Rede steht gerade das Jahr 2030), um die Pariser Klimaschutzziele zu erreichen, erlangt aus den aktuellen Gründen der Verschärfung der Klimaziele auf europäischer (New Green Deal) und nationaler Ebene (Klimaschutzgesetz 2021) größere Relevanz. Daneben erwartet die Stadtwerke Leipzig GmbH eine erhebliche Verteuerung der Lieferkosten aus dem Kraftwerk Lippendorf, da die Marktpreise u.a. für CO₂ zukünftig erhebliche Volatilitäten an den Energiemärkten erwarten lassen, welche zu Stillstandszeiten des Kraftwerks Lippendorf führen könnten. Die dann notwendige Versorgung der Leipziger Bürger würde seitens der LEAG zu erheblichen Mehrkosten durch den stark CO₂-belasteten Kohlebrennstoffeinsatz für einen wärmegeführten Betrieb führen, die durch die Stadtwerke Leipzig GmbH und letztendlich ihre Kunden zu tragen wären.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **14/89**

Stand: 12.04.2023

Die erhebliche Abhängigkeit vom Wärmebezug aus dem Kraftwerk Lippendorf birgt ein großes Unsicherheits- und Risikopotenzial für die zukünftige Fernwärmeversorgung der Stadt. Ziel der Transformationsmaßnahmen ist es daher auch, diese Risiken für die Leipziger Bürger zu vermeiden und die daraus resultierenden Preissteigerungen zu dämpfen, sowie die Produktqualität in Form eines niedrigen Primärenergiefaktors mit reduzierten CO₂-Emissionen zu erhalten.

Wegen der schwindenden Versorgungssicherheit, des durch den Stadtrat der Stadt Leipzig ausgerufenen Klimanotstandes und der Bestrebungen in Leipzig, bereits bis 2038 vollständig klimaneutral Strom und Wärme zu erzeugen, müssen die vorhandenen Infrastrukturen neu gedacht werden.

Die Stadtwerke Leipzig GmbH ist mit ihren Infrastrukturen wie der Fernwärme wesentlicher Akteur der urbanen Energie- und Wärmewende und haben mit ihrem Zukunftskonzept (<https://zukunft-fernwaerme.de>) einen Transformationsprozess mit Blick auf das energiepolitische Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Ökologie und Ökonomie begonnen. Ein erster Schritt dazu ist der Ausstieg aus der Kohle und dem damit verbundenen Ende des Wärmebezugs aus dem Braunkohlekraftwerk Lippendorf bis spätestens 2025. Das Erzeugungsportfolio wird zukünftig durch erneuerbare, dezentral verteilte und innovative Technologien ergänzt.

Um das Ziel der Klimaneutralität zu sozialverträglichen Kosten zu erreichen, muss jedoch das volle Potenzial aller lokal verfügbaren klimaneutralen Ressourcen genutzt werden. Neben dem Einsatz von Erneuerbaren Energien und perspektivisch klimaneutralen Gasen in Verbrennungsprozessen kann auch die unvermeidbare Abwärme industrieller Prozesse einen entscheidenden Beitrag leisten. Besonders im Hinblick auf eine sozialverträgliche, bezahlbare Wärmetransformation ist die Abwärmenutzung eine gute Option, da die Wärme quasi zu Grenzkosten von 0 zur Verfügung steht und lediglich am Anfang eine Investition in die Auskopplung und Verbindungsleitung getätigt werden muss.

Für die mit Fernwärme versorgten Kunden bedeutet dies eine mögliche vom CO₂-Preis und Rohstoffpreis unabhängige, langfristige Preisstabilität von bis zu 38% des Fernwärmebedarfs der Stadt Leipzig, da jährlich ca. 620 GWh Wärme von Leuna nach Leipzig transportiert werden sollen, um einen Kraftwerkseinsatz in Leipzig zu vermeiden. In Leipzig selbst sind die verfügbaren Potenziale jedoch sehr begrenzt, sodass weiter bis zum Chemiepark Leuna geschaut werden musste.

Die Nutzung der unvermeidbaren Wärme aus den verschiedenen industriellen Prozessanlagen der TRM und der Methanolanlage führt zu keinem zusätzlichen Einsatz von Brennstoffen und zu keinen weiteren Emissionen, ganz im Sinne von „Efficiency First“. Eine weitere Bezugsquelle im Gesamtportfolio der Stadtwerke Leipzig GmbH erhöht außerdem die Versorgungssicherheit.

Kernidee ist eine ca. 19 km lange Verbindungstrasse vom Industriestandort Leuna bis nach Kulkwitz bei Leipzig. Bereits jetzt ist in den dortigen Anlagen industrielle Abwärme mit bis zu 100 MW Leistung auf dem FW-Temperaturniveau ganzjährig verfügbar. Die geplante Wärmemenge entspricht etwa 38 % des Fernwärmebedarfs (1650 GWh) in Leipzig. Rein rechnerisch können also ca. 100.000 Leipziger Wohnungen CO₂-frei beheizt werden. Bisher wird diese Abwärme aus den Produktionsprozessen ungenutzt überwiegend über Luftkühler an die Umgebung abgegeben.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Damit ist industrielle Abwärme nicht zu verwechseln mit CO₂-belasteter KWK-Wärme aus z.B. einem Braunkohlekraftwerk, bei dem trotz hoher Effizienz immer auch der Rohstoffeinsatz entsprechend erhöht bzw. der Stromertrag reduziert werden muss. Eine Kopplung zwischen dem Kühlungsbedarf der Industrie in Leuna und dem Wärmebedarf der Großstadt Leipzig mit einem Fernwärme-Verbundsystem ist daher für die Region Mitteldeutschland und die Stadt Leipzig nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch und sozial ausgesprochen sinnvoll.

Um dem Ziel der Klimaneutralität gerecht zu werden, soll bis ca. 2038 auch der verbleibende Teil (62 %) der benötigten Fernwärme CO₂-frei erzeugt werden. Hier setzt die Stadtwerke Leipzig GmbH auf einen langfristigen Transformationsprozess, der weitere Kraftwerke und Technologien auf Basis Erneuerbarer Energien, wie z.B. Biomasse und Solarthermie, sowie den Einsatz von Strom-Wärmepumpen beinhaltet.

Die TRM ist Eigentümerin und Betreiberin einer Vielzahl von technischen (Störfall-) Anlagen am und im geschlossenen Chemiestandort Leuna, insbesondere einer Erdölraffinerie, einer POX-Methanolanlage sowie eines Tanklagers (WT II), jeweils einschließlich entsprechender Nebenanlagen. Das Gemeinschaftsvorhaben ist als eines von mehreren Nachhaltigkeitsgroßprojekten ein wesentlicher Baustein im Rahmen der „NET ZERO EMISSIONS TILL 2050“-Strategie des Konzerns. Ziel ist die Effizienzerhöhung und regionale Vernetzung und damit auch eine weitere Wettbewerbsstärkung innerhalb der Region, wodurch Arbeitsplätze am Chemiestandort langfristig gesichert werden. Die effiziente Nutzung der Abwärme reduziert den Stromeinsatz für die Luftkühler und spart Ausgaben für Emissionszertifikate.

2.3 Planrechtfertigung

Um mit der Energie- und Wärmewende einhergehenden, vorstehend bereits betonten Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit entgegen zu wirken, muss das volle Potential aller lokal zur Verfügung stehenden klimaneutralen Ressourcen genutzt werden. Gerade mit Blick auf die Zielsetzung der Dekarbonisierung und der unter 2.2 dargelegten Klimaschutzziele ist daher die Ausschöpfung sämtlicher alternativer Möglichkeiten erforderlich, um auch eine künftige Versorgung mit Fernwärme im Zuge dieses Transformationsprozesses gewährleisten zu können.

Hierzu trägt das antragsgegenständliche Vorhaben als essentieller Baustein bei. Es leistet einen entscheidenden Beitrag zu den Klimaschutzzielen, zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie parallel zur gleichzeitigen Sicherung der Fernwärmeversorgung der einwohnerstärksten Stadt Sachsens im Entwicklungsprozess hin zu einer klimafreundlichen Zukunft. Neben der politischen Motivation stellt die Fernwärme grundsätzlich die umweltschonendste und wirtschaftlichste Variante der Wärmeversorgung dar. Die Errichtung und der Betrieb der Fernwärmeleitung ist einer der ersten Schritte eines langfristigen Transformationsprozesses der Vorhabenträgerin zur Sicherstellung einer klimaschonenden Wärmeversorgung und ganzheitlicher Versorgungslösungen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die antragsgegenständige Verbindungsstrasse soll dauerhaft und nachhaltig genutzt werden sowie unterschiedliche, sich im Zeitablauf ggf. auch verändernde Abwärme nach Leipzig transportieren, da in der Umgebung kein vergleichbares Abnahmepotenzial besteht und eine solche Sektorenkopplung für alle Partner von Vorteil ist.

Als anfänglicher Ankerabwärmelieferant bis mindestens 2047 ist ein Wärmeliefervertrag mit der TRM geplant, bei der in den chemischen Produktionsprozessen unvermeidbare Abwärme entsteht. Der Produktionsbetrieb ist dank alternativer Beschaffungswege über Rostock und Danzig auch ohne russisches Rohöl aus der Drushba-Pipeline langfristig gewährleistet.

Ein langfristiger Rückgang der fossilen Kraftstoffproduktion soll durch Erweiterungen bei der Methanol-, Wasserstoff-, E-Fuels- und Biokraftstoffproduktion kompensiert werden, sodass auch dauerhaft von verfügbaren Abwärmemengen in Leuna ausgegangen werden kann. Es besteht dann auch die Möglichkeit weitere Abwärmequellen der ca. 100 angesiedelten Unternehmen im Chemiepark Leuna einzubeziehen. Bereits jetzt ist bekannt, dass in Leuna eine holzbasierte Bioraffinerie entsteht und Bestandsbetriebe wie eine Papierfabrik weiteres Abwärmepotenzial zur Kompensation aufweisen, sodass keine neuen Erzeugungsanlagen in oder um Leipzig mit dem entsprechenden Flächenverbrauch und Emissionen gebaut werden müssten.

Die Zukunftsfähigkeit dieser infrastrukturellen Verbindung der Stadt Leipzig mit dem Industriestandort Leuna kann als gegeben bewertet werden. Vor diesem Hintergrund ist gewährleistet, dass das Ziel der Sicherung der Versorgung mit Fernwärme auch langfristig sichergestellt ist.

Konkret ist über diese Verbindungsleitung geplant, ab 2027 bisher ungenutzte, unvermeidbare industrielle Abwärme der TRM, die seit 25 Jahren energieintensiv runtergekühlt werden muss und somit ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird, in Leipzig über das Fernwärmeverbundsystem in Zukunft nutzbar zu machen. Dadurch müssen bestehende fossile Heizkraft- & Heizwerke entsprechend weniger betrieben werden, was CO₂-Emissionen & Rohstoffe einspart. „Efficiency First“ ist im Rahmen der Energiewende das oberste Gebot, bevor es an den Ausbau Erneuerbarer Energien geht, denn die sauberste Kilowattstunde ist die, die gar nicht erst erzeugt werden muss. In Leipzig wurde das Abwärmepotenzial mehrfach untersucht, allerdings ohne entsprechenden Erfolg, da vor allem die Abwärmepotenziale z.B. aus dem Klärwerk oder Rechenzentren zum Heizen nicht ausreichen bzw. erst energieintensiv mit Wärmepumpen nutzbar gemacht werden müssten.

Auf den Industriesektor entfallen heute rund 30 % des Endenergiebedarfs. Ein großer Teil der verwendeten Energie verlässt die Einsatzbereiche als diffuse oder gebündelte Abwärme, die sich zur externen Nutzung über Einspeisung in Fernwärmenetze nutzen lässt. Die Eignungskriterien Abwärmemenge, Temperaturniveau, Gleichzeitigkeit, Nutzungsdauer sind mit der TotalEnergies Raffinerie in Leuna gegeben.

TRM baut dazu auf dem Betriebsgelände ein eigenes Sammelwärmenetz auf und koppelt die Abwärme über ca. 22 dezentrale Wärmetauscher an den heißen Quellen aus (nicht Gegenstand dieses Genehmigungsverfahrens, nachrichtlich). Quellen sind dabei aktuell u.a. Gasöle, Kerosin, Naphtha, Kondensat, Rauchgase, Heißwasser und Methanol.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Hydraulisch getrennt und sicherheitstechnisch überwacht erfolgt die Übergabe der Wärme an die Leipziger Stadtwerke über zentrale Wärmetauscher in der neu geplanten Wärmeübergabestation in Leuna südlich der POX-Methanolanlage.

Die Produktionsanlagen der TRM laufen kontinuierlich, sodass dauerhaft Abwärme in der Region zur Verfügung steht. Bisher wurde diese aufgrund des fehlenden Bedarfs in räumlicher Nähe, schwierigerer Trassenverläufe, günstigerer Kraftwerkswärme oder bereits realisierter Alternativenanlagen wie z.B. in Halle nicht eingebunden. Leipzig dagegen hat nach dem beschlossenen Ausstieg aus dem Bezug von CO₂-belasteter Braunkohle-(KWK)-Wärme einen entsprechend hohen Bedarf an Wärme, die nach bisherigen Plänen überwiegend durch Verbrennungsprozesse in Leipzig eigens erzeugt werden müsste und dem Klimaschutzgedanken des „Efficiency First“ bei Bestehen dieser Option widersprechen würde. Eine vergleichbare Wärmebereitstellung über Erneuerbare Energien wäre enorm flächenintensiv (Solarthermie), geologisch riskant (Tiefengeothermie), logistisch aufwendig und emissionsbelastet (Biomasse/thermische Abfallverwertung) und/oder sehr teuer und energieintensiv (Wärmepumpen). In Zukunft sollen diese Technologien dann eher nachgelagert in der Mittel- und Spitzenlast eingesetzt werden, um eine vollständige Dekarbonisierung der Fernwärme zu erreichen. Die Abwärme würde zunächst mit bis zu 84 MW die Grundlast der Leipziger Fernwärme decken.

Auch wenn durch entsprechende Markt- & Wettbewerbsanalysen und der internationalen Absatzmärkte ein Weiterbestehen der TRM (im Gegensatz zu anderen Raffinerien in Deutschland und Europa) mit den heutigen Produktionsprozessen bis 2047 (Erstvertragslaufzeitende) als wahrscheinlich eingeschätzt wird, bilden 2 Technologiepfade weitere oder alternative Abwärmepotenziale der TRM ab, sodass von einem sehr langfristigen Abwärmepotenzial am Chemiestandort in Leuna auch bei einer vollständig klimaneutral transformierten Industrie ausgegangen werden kann:

1. Erweiterung der Partiellen Oxidations-Anlage (POX) zur Methanolproduktion
2. Ausbau von Elektrolyseanlage zur Wasserstoffproduktion und weitere Abwärmequellen

Methanol

Die TRM ist Bestandteil eines stark vernetzten Chemiestandorts mit gegenseitigen Lieferbeziehungen. Ein Hauptprodukt der TRM eigenen POX-Anlage ist Methanol CH₃OH, das wiederum Rohstoff für zahlreiche Endprodukte im Chemie- & Baubereich, wie z.B. Lösungsmittel, Kleber, Kunststoffe, synthetische Fasern, Dichtstoffe, ist und auch in der Abwasserbehandlung und Biodieselproduktion eingesetzt wird. Die TRM plant die künftige Produktion von synthetischen Kraftstoffen (für die Schifffahrt und die Luftfahrt) durch die Anpassung der POX-Anlage, die auch die größten bereits geplanten Abwärmequellen umfasst. Die Raffinerie plant die Herstellung von E-Fuels durch den Ersatz von fossilem Wasserstoff durch grünen Wasserstoff mit Hilfe des sogenannten Methanol-to-Jet-Verfahrens. Der grüne Wasserstoff wird die bestehende Wasserstoffproduktion in der Anlage ersetzen und zu einer starken Reduzierung der CO₂-Emissionen des Standorts führen. Parallel dazu führt die Raffinerie Studien über die Verwendung alternativer Einsatzstoffe für die POX-Anlage durch. Ziel ist es, das Recycling von Kunststoffabfällen und die Mitverarbeitung biogener Rohstoffe als Ersatz für fossile Rohstoffe zu maximieren, um den CO₂-Fußabdruck der Methanolproduktion zu verringern.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die Möglichkeit ist somit gegeben, mit bestehenden Anlagen e-Fuels / e-Methanol herzustellen, wobei die aktuell geplanten Abwärmemengen dauerhaft zu erwarten sind.

In Deutschland ist TRM größter Produzent von Methanol, europaweit auf Platz 2. In den nächsten 10 Jahren ist eine Verdoppelung der Produktionskapazität in Leuna vorgesehen mit einer entsprechenden Erhöhung der Abwärmeleistung. Technisch möglich sind dann bis zu 70 MW Abwärme auf FW-Temperaturniveau aus der POX, sodass die Fernwärmetrasse sogar ohne die Abwärmemengen aus der Benzin- und Dieselproduktion ausgelastet werden kann. Der Methanol-Bedarf in Deutschland kann derzeit nur zu 2/3 im Land gedeckt werden. In Europa beträgt die Importquote sogar 5/8, sodass die geplante Kapazitätsausweitung in Leuna plausibel erscheint. Das Nachfragewachstum wird hauptsächlich von Polymeren und der Bauindustrie (Formaldehyd) getragen. Zukünftig aufkommende Methanol-Anwendungen sind Bunkerbrennstoffe, Heizungen und Brennstoffzellen. Es ist daher auch bei einem massiven Zurückfahren der Kraftstoffproduktion in Deutschland von einem robusten Betrieb und damit einer langfristigen Belieferung mit Abwärme auszugehen.

Wasserstoff und weitere Abwärmequellen

Auch wenn die Belieferung mit Abwärme durch TRM sehr sicher erscheint, soll das Ziel sein, die Verbindungstrasse mit einer technischen Lebensdauer von bis zu 80 Jahren auch entsprechend lang zu nutzen. Zu diesem Zweck wird die Übertragerstation in Leuna für eine Belieferung durch Dritte bereits ab Vertragsbeginn gesichert, da neben TRM zahlreiche weitere Produzenten mit Abwärmepotenzial bereits im Chemiapark vertreten sind bzw. noch Ansiedelungsflächen bestehen (z.B. Papierfabrik, Holz-Bioraffinerie). Sofern Wärmepumpen eingesetzt werden, besteht aktuell ein weiteres ungenutztes Abwärmepotenzial auf 65° Niveau von bis zu 490 MW aus konventionellen Prozessen und perspektivisch ähnlich temperiertes Potenzial aus großen Elektrolyseanlagen, die z.B. TRM und Linde am Standort planen, um grünen Wasserstoff zu produzieren. Die maximale Transportkapazität der Trasse beläuft sich auf etwa 210 MW und könnte einen weiteren Teil dieser überschüssigen Wärme nutzbringend in Regionen mit entsprechendem Bedarf weitertransportieren.

Um viel grünen Strom umwandeln zu können, ist bereits ein 380 KV-Anschluss in Planung, sodass die Basis für einen klimaneutralen Chemiestandort mit dauerhaftem Abwärmepotenzial geschaffen werden soll. Mit grünem Wasserstoff können unter Zugabe von CO₂ oder Kohlenstoffen aus Holz oder durch Kunststoffrecycling grünes Methanol bzw. synthetische Kraftstoffe (e-Fuels wie e-Kerosin) entstehen. TRM plant im Zuge Ihrer Nachhaltigkeitsstrategie künftig die Methanolsynthese der POX-Anlage und die Hydrierungsanlagen für die Entschwefelung der Kraft- u. Brennstoffen mit grünem Wasserstoff zu versorgen. Alternativ oder in Kombination zur Biokraftstoffstrategie kann mit der Verwendung von grünem Wasserstoff auch die Methanol- & Kraftstoffproduktion umweltfreundlich transformiert werden. TRM hat dazu konkrete Entwicklungspläne, die parallel zum Abwärmeprojekt umgesetzt werden sollen.

Um von den aktuellen und auch den zukünftigen industriellen Abwärmepotenzialen im Sinne einer Gesamtsystemeffizienzsteigerung partizipieren zu können, bedarf es dieser infrastrukturellen Verbindungstrasse zwischen dem Leipziger FW-System, das aktuell in Kulkwitz endet und dem System der TRM in Leuna.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Nach Inbetriebnahme profitieren dadurch auch die Leipziger Bürger, da die Fernwärme zu langfristig deutlich stabileren Preisen angeboten werden kann und Emissionen durch alternative Kraftwerkseinsätze vermieden werden. Die Profitabilität der TRM in Leuna erhöht sich ebenfalls und sichert somit Arbeitsplätze in Leuna.

Die bestehende Verbindungstrasse nach Lippendorf gehört dem Braunkohle-Kraftwerksbetreiber LEAG. Der Bezug von CO₂-belasteter Wärme aus dem Braunkohlekraftwerk endet gemäß Stadtratsbeschluss der Stadt Leipzig Ende 2025. Laut Kohleverstromungsbeendigungsgesetz endet der Betrieb des Kraftwerks am 31.12.2035. Darüber hinaus laufen aktuell Gespräche mit der Regierung über eine Beendigung bereits im Jahr 2030, was ein weiteres Risiko darstellt und Alternativen erforderlich macht. Aufgrund der noch größeren Nennweite ist ein Weiterbetrieb jedoch nur sinnvoll, wenn eine Leistung von mind. ca. 50 MW übertragen wird. Die Leipziger Stadtwerke haben mit einem aktuellen Spitzenlastbedarf von 640 MW auch Interesse an weiterer Wärme, ergänzend zu den Abwärmelieferungen aus Leuna, sofern diese Wärme ebenfalls CO₂-freie Abwärme (z.B. aus Elektrolyseanlagen) ist oder aus Erneuerbaren Energien Anlagen stammt. Konkrete Pläne der LEAG sind dazu jedoch noch nicht bekannt, sodass diese Optionen kontinuierlich geprüft werden und in Zukunft auch genutzt werden können, um das Ziel der klimaneutralen Versorgung der Stadt Leipzig zu erreichen. Bei einem weiteren Ausbau der Fernwärme in Leipzig (aktuell ca. 1/3 Fernwärme, 2/3 überwiegend Gas), erhöht sich auch der Leistungsbedarf deutlich, sodass alle Wärmepotenziale an beiden Industriestandorten geprüft bzw. über entsprechende Verbindungsleitungen genutzt werden sollten.

2.4 Verfahrensstand verbundener Vorhaben

Die geplante Fernwärmetrasse ist räumlich eng mit dem eigenständigen Vorhaben der Vorhabenträgerin „IAW Industrielle Abwärme – Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz“ verbunden.

Vorgesehen ist, die geplante Fernwärmetrasse in einem Abstand von 2,50 m parallel der Wasserstofftrasse zu verlegen. Durch diese Schutzstreifenüberlappung sowie durch die enge räumliche Verbundenheit ergeben sich positive Synergieeffekte in Bezug auf die Planung und den Bau. Der Eingriff in Natur und Landschaft wird durch die zeitgleiche Nutzung eines gemeinsamen Baufeldes geringer gehalten.

Zudem können aufgrund der zusammenhängenden Planungen etwaige notwendige Untersuchungen, ggf. Baugrunduntersuchungen, Archäologie etc., auf ein Mindestmaß reduziert werden. Neben der Trassenbündelung kann so auch ein verminderter Eingriff in das ökologische Wirkungsgefüge und das Schutzgut Mensch erreicht werden.

In Sachsen-Anhalt und Sachsen wurde aufgrund der Parallelführung der Fernwärme- und Wasserstofftrasse auf eine eigenständige Durchführung einer Erheblichkeitsabschätzung abgesehen. Die raumordnerische Prüfung des Trassenverlaufes sowie das Scoping-Verfahren wurden gemeinsam durchgeführt. Die Anträge auf Planfeststellung werden in den beteiligten Bundesländern zeitgleich eingereicht.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

2.5 Klimaschutz

Die Bundesregierung legte mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes einen wichtigen Grundsatz für die Erhaltung einer lebensfähigen Umwelt und verschärft damit die Klimaschutzzvorgaben.

„Zweck dieses Gesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen werden berücksichtigt. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten.“ (vgl. §1 KSG).

Gemäß des Berücksichtigungsgebotes nach § 13 Abs. 1 KSG haben die Träger öffentlicher Aufgaben „bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen.“ Demnach sind Auswirkungen des Vorhabens und die Folgen des Baus und des „Nichtbaus“ für die Klimaschutzziele gem. des Bundes-Klimaschutzgesetzes mit einem vertretbaren Aufwand zu ermitteln, wobei die Berücksichtigungspflicht sektorübergreifend im Sinne einer Gesamtbilanz zu verstehen ist (vgl. BVerwG, Urt. v. 4.5.2022, Az. 9 A 7/21, Rn. 82 (juris)). Zwar ist es nicht geboten, dass die Verwaltung in aufwändige Ermittlungen zu klimarelevanten Auswirkungen des Vorhabens einsteigt. Sie darf aber auch nicht die Augen vor erkennbaren Klimafolgen verschließen (BVerwG, Urt. v. 4.5.2022, Az. 9 A 7/21, Rn. 83 (juris)).

Bis zu dem Jahre 2030 sollen im Vergleich zum Jahr 1990 die Treibhausgasemissionen um 65 %, bis zum Jahr 2040 um mindestens 88 % und abschließend bis zum Jahre 2045 eine Treibhausneutralität erreicht werden. Nach dem Jahr 2050 sollen sogar negative Treibhausgasemissionen erreicht werden (§ 3 Abs. 1 und 2 KSG).

Daraus resultierend ist die Nutzung von fossilen Brennstoffen zu vermeiden. Um die Klimaziele zu erreichen ist der massive Ausbau der Fernwärme auf Basis erneuerbarer Energien notwendig. Somit bietet sich Fernwärme als effizientes Medium für die erforderlichen Aufgaben in der Energieverteilung, der Systemvernetzung und Effizienzsteigerung im Hinblick auf eine optimale Nutzung erneuerbarer Energiequellen als dauerhafter Ersatz für fossile Brennstoffe in Verbindung mit dem Schutz der Umwelt und des Klimas an.

Mit den höheren Klimaschutzzielen sind wesentlich höhere Ambitionen zur CO₂-Reduktion gegeben wie zuvor. Die einzelnen Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäudebereich und die Landwirtschaft müssen sich erheblich umstrukturieren um diese vorgegebenen Ziele dauerhaft, optimal, wirtschaftlich und rentabel bis zum festgesetzten Zeitpunkt zu erreichen.

Im Vergleich zu den vergangenen Jahren verbleibt jedoch ein stark begrenztes „CO₂-Budget“ (vgl. **Tabelle 4** und **Tabelle 5**). Damit die Klimaziele dennoch erreicht werden können, sind die vorhandenen Treibhausgasemissionen schnell und effizient zu senken.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 21/89

Stand: 12.04.2023

Tabelle 4: Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 gem. Anlage 3 des KSG

Jahresemissionsmenge in Millionen Tonnen CO ₂ -Äquivalent	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Energiewirtschaft	280		257								108
Industrie	186	182	177	172	165	157	149	140	132	125	118
Gebäude	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67
Verkehr	150	145	139	134	128	123	117	112	105	96	85
Landwirtschaft	70	68	67	66	65	63	62	61	59	57	56
Abfallwirtschaft & Sonstiges	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4

Tabelle 5: Jährliche Minderungsziele gem. Anlage 3 des KSG für die Jahre 2031 bis 2040

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Jährliche Minderungsziele gegenüber 1990	67 %	70 %	72 %	74 %	77 %	79 %	81 %	83 %	86 %	88 %

Die Errichtung und der Betrieb der Fernwärmetrasse von Leuna nach Kulkwitz trägt damit einen bedeutenden Teil in Richtung einer Transformation zur Klimaneutralität bei. Die während des Baus erforderlichen Eingriffe in das ökologische Wirkungsgefüge sowie Schutz- und Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der dauerhaften (Schutzstreifen) und temporären (Arbeitsstreifen, Zufahrten) Eingriffe sind in diesem Erläuterungsbericht sowie den weiteren Unterlagen dieses Planfeststellungsverfahrens (vgl. **Unterlage 03 Detailpläne, Unterlage 06 UVP-Bericht mit integriertem LPB, Unterlage 07 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Unterlage 08 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Unterlage 10 Bodenschutzkonzept sowie Unterlage 11 Wasserrechtliche Anträge**) detailliert erläutert.

Die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens, auch auf das Klima, beschränken sich im Wesentlichen auf die Phase des Baus oder der Produktion der für die Realisierung erforderlichen Mittel. Diese sind aber kaum vermeidbar und fallen bei der Realisierung entsprechender Vorhaben stets in vergleichbarem Maße an. Im Betrieb sind selbst kaum Auswirkungen insbesondere auf das Klima zu verzeichnen (vgl. dazu **Unterlage 06 UVP-Bericht mit integriertem LPB, C 3.5**). Die positiven Auswirkungen insbesondere mit Blick auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen überwiegen diese jedenfalls gerade mit Blick auf die lange Betriebsdauer bzw. den avisierten Lebenszyklus deutlich. Die Einsparung an ca. 3 Millionen Tonnen CO₂ bei einer Laufzeit von 20 Jahren, welche mit der Nutzung der Fernwärme einhergehen, tragen in der Gesamtbilanz des Vorhabens zu einer Reduzierung der Emissionsmengen an Treibhausgasen im Zusammenhang mit der Wärmeerzeugung bei. Es fallen beim Betrieb der Leitung und der Nutzung der ohnehin produzierten Abwärme, welche nun effektiv genutzt wird, mithin keinerlei zusätzlichen Belastungen durch CO₂ an.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Durch die Nutzung anfallender industrieller Abwärme auch aus Produktionsprozessen (siehe dazu bereits oben unter 2.3), welche perspektivisch auch selbst klimaneutral entstehen soll, wird hingegen die Abhängigkeit von der Verbrennung fossiler Brennstoffe, insbesondere der Kohle, bereits frühzeitig erheblich reduziert. Das dadurch eingesparte CO₂ überwiegt deutlich dem im Realisierungsprozess anfallenden.

Insofern sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die im KSG festgehaltenen Klimaschutzziele zu konstatieren. Im Gegenteil trägt das Vorhaben zu einer deutlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen bei und steht damit im Einklang mit den Zielen des KSG bzw. trägt sogar aktiv zu diesen bei.

3 Terminplan

Für die Errichtung und Inbetriebnahme der Fernwärmetrasse sind folgende Ecktermine vorgesehen.

Tabelle 6: Terminplan

Ecktermine	Zeitpunkt
Einreichung der Antragsunterlagen	04/2023
Archäologische Vorabuntersuchung	ab 08/2023
Planfeststellungsbeschluss	09/2024
Baubeginn	10/2024
Fertigstellung	10/2027

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

4 Beschreibung des planfestzustellenden Trassenverlaufes und der erforderlichen Nebenanlagen

4.1 Variantenbetrachtung

Im Vorfeld der Planungen wurde eine Variantenbetrachtung durchgeführt. Die Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen sind als Anlage dem Erläuterungsbericht beigelegt (**Teil A, Unterlage 01.03.01**).

Diese Variantenbetrachtung dient der Vorhabenträgerin sowie der verfahrensführenden Behörde zur Einschätzung der Trassenalternativen und zur Abwägung einer Vorzugstrasse.

4.2 Grundzüge des Trassenverlaufes

Nach Prüfung der Trassenvarianten für den Verlauf der Fernwärmeleitung wird nach Einschätzung der Vorhabenträgerin sowie aus Sicht der in **Teil A, Unterlage 01.03.01** dargestellten Abwägung, eine Vorzugstrasse festgelegt, welche im Gesamtergebnis die beste Lösung mit wenig Konfliktpotential mit gleichzeitiger Erfüllung des Planungszieles darstellt.

Die antragsgegenständliche Trasse ist in nachfolgender Abbildung ersichtlich.

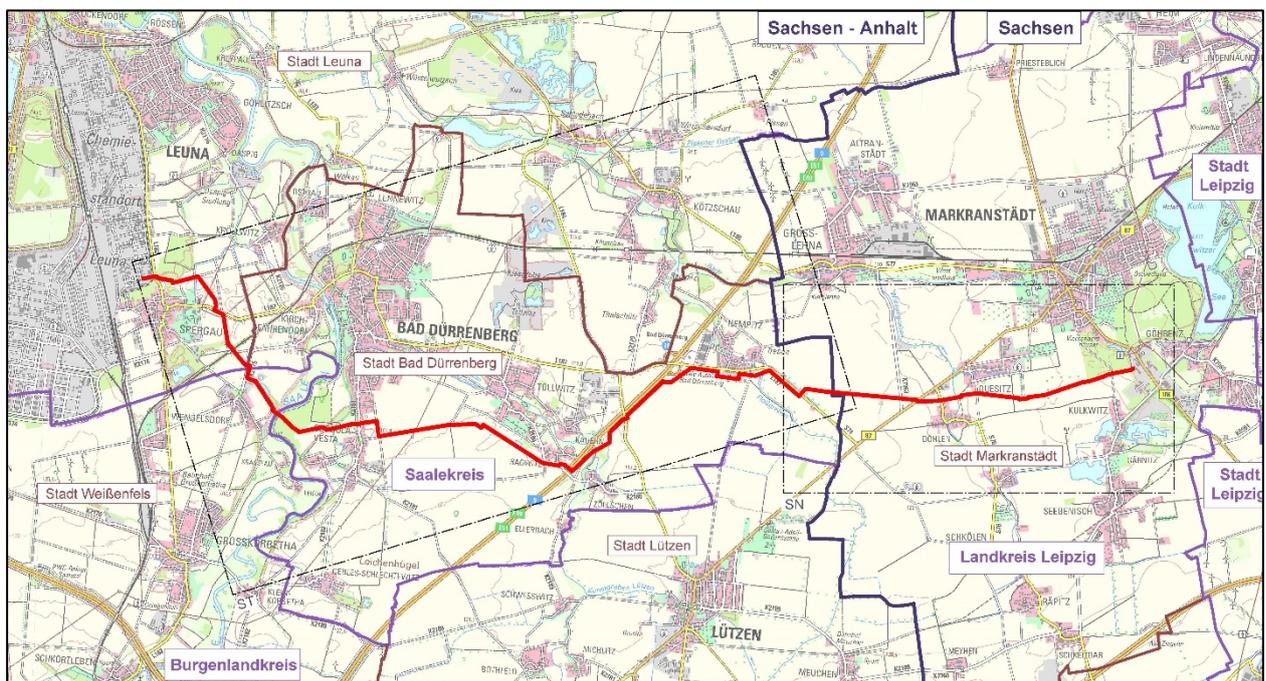


Abbildung 3: Übersichtsplan

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 24/89

Die Trasse ist in Abschnitte eingeteilt. Die einzelnen Trassenabschnitte sind in den Übersichtsplänen (**Teil A, Unterlage 02**) und auf den Trassierungsplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) dargestellt.

Der genaue Verlauf der Antragstrasse beginnt in Sachsen-Anhalt auf dem Gelände der TRM in Leuna, Saalekreis. Im Rahmen des Neubaus ist zur Einspeisung der Fernwärmeleitungen eine neue Wärmeübertragerstation auf dem Gelände der TRM zu errichten (**vgl. Abb. 4**).

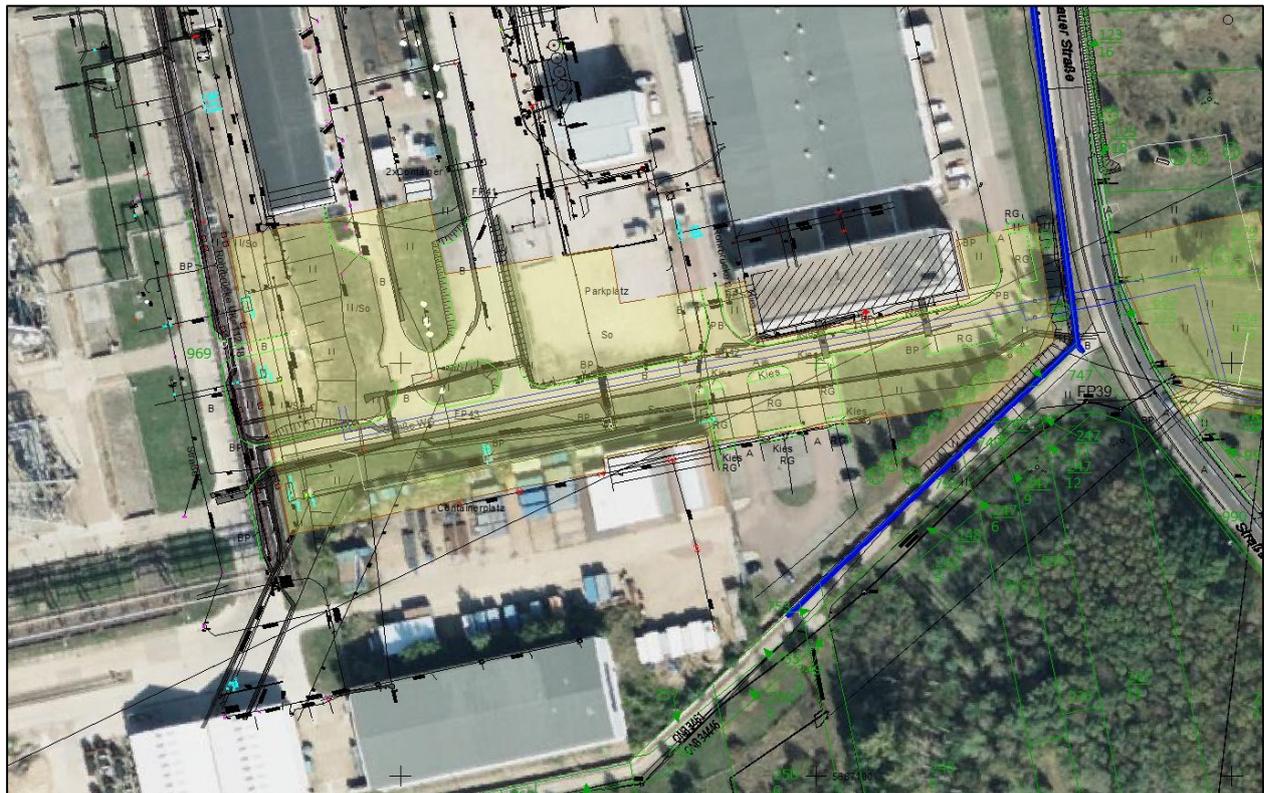


Abbildung 4: Trassenbeginn TRM-Gelände

Von dort aus quert die Leitung zunächst die Landesstraße L 182 (Spergauer Straße). Im weiteren Verlauf führt die Trasse ca. 670 m entlang eines Rad-/ Wirtschaftsweges bis zum Spergauer Graben, vorbei an der Hochhalde Leuna in offener Bauweise. Nach der Querung des Spergauer Grabens verläuft die Trasse Richtung Süden ca. 570 m über Ackerflächen bis zur Landesstraße L 187. Die Querung der klassifizierten Straße erfolgt in geschlossener Bauweise. Nach ca. weiteren 500 m entlang eines befestigten Weges Richtung Süden wird das Gelände der Deutschen Bahn AG erreicht (**Abb.5**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **25/89**

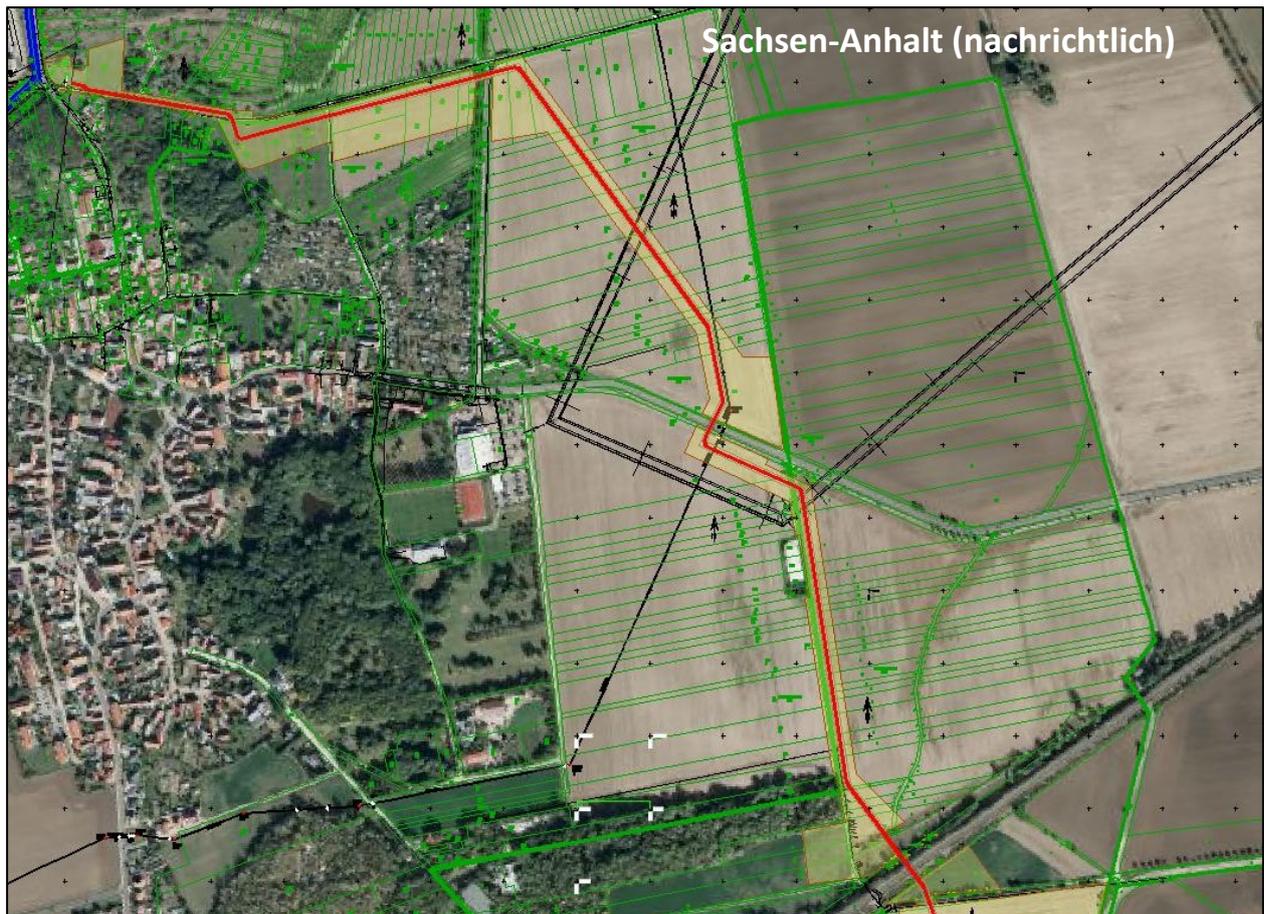


Abbildung 5: Trassenabschnitt Leuna – Deutsche Bahn

Nach der Kreuzung der Bahntrasse Großkorbetha - Bad Dürrenberg in geschlossener Bauweise, verläuft die Trasse auf einer Länge von ca. 300 m südöstlich über Ackerflächen bis zur Kreisstraße K 2175 (Dürrenberger Straße).

Dabei wird die Kreisstraße K 2175 (Dürrenberger Straße) nördlich von Wengelsdorf in offener Bauweise gequert.

Nach der Querung der Kreisstraße knickt die Trasse in Richtung Süden ab und verläuft ca. 177 m in Richtung Wengelsdorf parallel der Kreisstraße auf Ackerflächen bis zu der Zufahrt zum Klärwerk. Der befestigte Zufahrtsweg wird offen gequert. Dabei verlässt der Trassenkorridor den Saalekreis (**Abb. 6**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 26/89

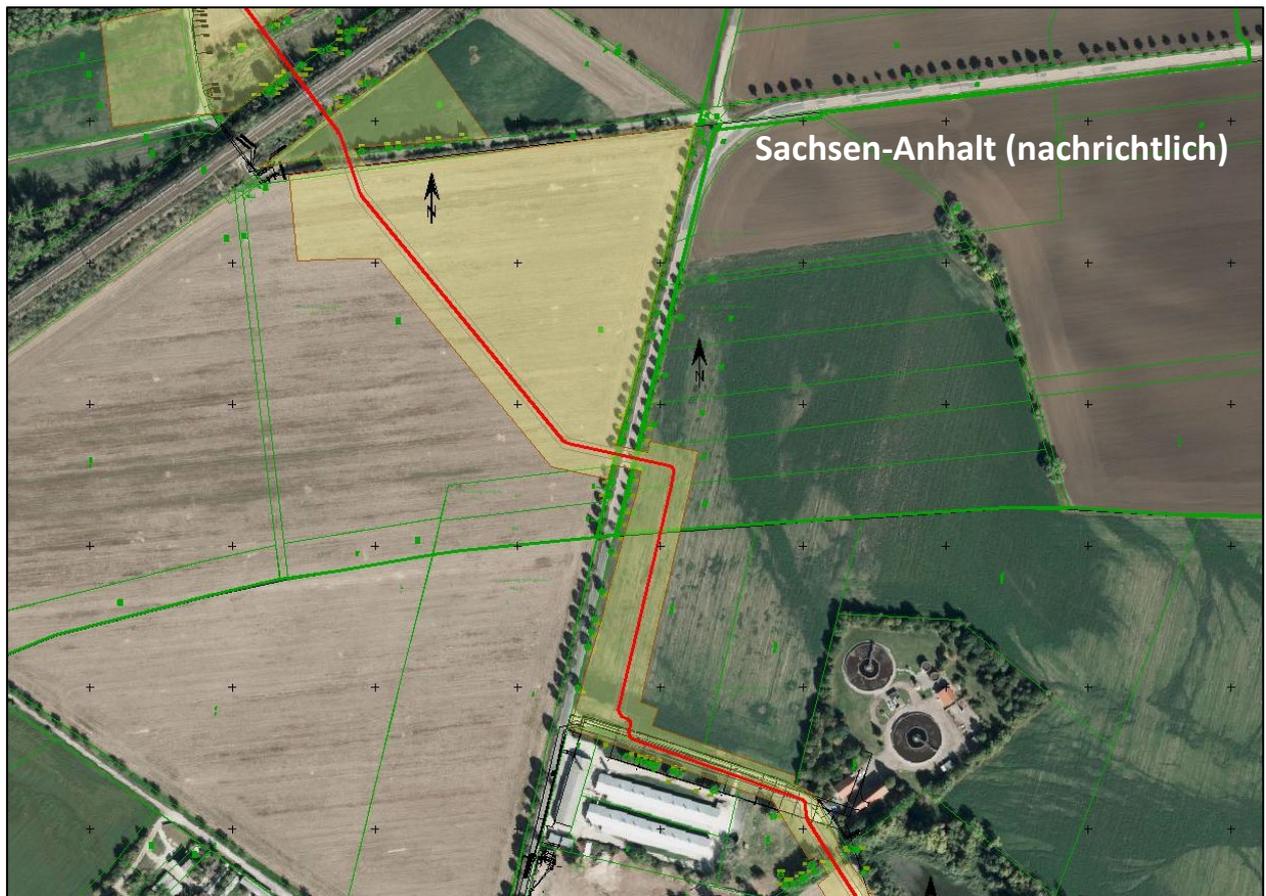


Abbildung 6: Trassenabschnitt Deutsche Bahn – Kläranlage Wengelsdorf

Nahe dem Klärwerk Wengelsdorf führt die Trasse ca. 820 m parallel des befestigten Weges auf Ackerflächen entlang. Der Trassenabschnitt liegt innerhalb eines Flächennaturdenkmals, führt an den Erdenlöchern vorbei, bis an die Saale.

Der westliche Hochwasserschutzdamm wird zusammen mit der Saale in geschlossener Bauweise gequert. Im Bereich der Saale verlässt die Trassenführung den Burgenlandkreis und verläuft dann erneut im Saalekreis.

Im weiteren Verlauf schwenkt die Trasse nach Osten ab und erreicht den östlichen Hochwasserschutzdamm nach ca. 800 m. Die Querung des östlichen Dammes erfolgt in geschlossener Bauweise.

Nach dem Hochwasserschutzdamm führt die Leitung zunächst ca. 450 m über Ackerflächen und Wiesenflächen zur Ortschaft Goddula. Dabei werden die befestigten Wege und Gräben vorzugsweise in offener Bauweise gequert.

Die Querung der Ortslage Goddula soll in offener Bauweise über ein unbebautes Flurstück von West nach Ost erfolgen. Nach der Ortschaft Goddula verläuft die Trasse weiter über Ackerflächen in offener Bauweise (**Abb. 7**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

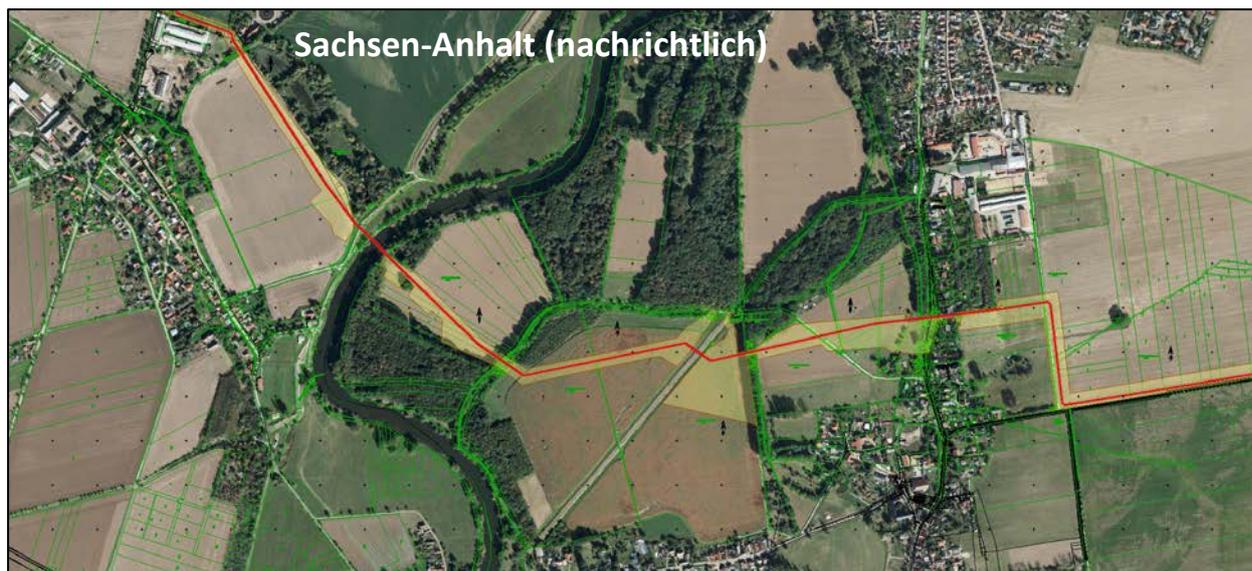


Abbildung 7: Trassenabschnitt Kläranlage Wengelsdorf – östliche Ortslage Goddula

Im Weiteren verläuft die Trasse über Ackerflächen in offener Bauweise bis zur Ortschaft Tollwitz/ Ragwitz auf einer Länge von ca. 2,5 km. Vorbei an den Herrenteichen führt der Trassenverlauf in südöstlicher Richtung über Ackerflächen (**Abb. 8**).



Abbildung 8: Trassenabschnitt östliche Ortslage Goddula – Herrenteiche Tollwitz

Beginnend an den Herrenteichen Tollwitz führt die Trasse um die Herrenteiche herum in südöstlicher Richtung über Ackerflächen. Nach ca. 1015 m biegt der Trassenverlauf wieder Richtung Nordosten ab und quert die Kreisstraße K 2180 (Ragwitzer Straße) zwischen Ragwitz und Zöllschen in offener Bauweise.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **28/89**

Nach der Straßenquerung wird ca. 100 m westlich die Bundesautobahn BAB 9 in geschlossener Bauweise gequert.

Nach der Autobahnquerung verläuft die Trasse ca. 400 m in nordöstlicher Richtung, bis der Verlauf den Ellerbach erreicht. Die dabei zu kreuzende Dorfstraße wird in offener Bauweise geplant. Im weiteren Verlauf quert die Trasse die Ellerbachaue auf einer Länge von ca. 300 m. Sowohl der Ellerbach als auch die Ellerbachaue werden jeweils geschlossen gequert (**Abb.9**).



Abbildung 9: Trassenabschnitt Herrenteiche Tollwitz – L 184 bei Lützen

Beginnend an der Landesstraße L 184 bei Lützen verläuft die Trasse ca. 1270 m parallel der BAB 9 bis an die Ortschaft Nempitz. Von hier aus führt die Trasse auf einer Länge von ca. 630 m südlich um die Ortschaft Nempitz herum, um dann der Landesstraße wieder parallel bis zum Oetzscher Weg zu folgen, welcher in offener Bauweise gequert wird (**Abb. 10**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 29/89



Abbildung 10: Trassenabschnitt L 184 bei Lützen bis Oetzscher Weg bei Nempitz

Nach der Querung des Oetzscher Weges südlich von Nempitz und weiteren 212 m in Richtung Südosten knickt die Trasse nach Nordosten ab und verläuft auf einer Länge von ca. 495 m bis zur Landesstraße L 187 über Ackerflächen. Dabei wird der Floßgraben in offener Bauweise und die Landesstraße in geschlossener Bauweise gequert.



Abbildung 11: Trassenabschnitt Oetzscher Weg, Nempitz bis Kapstraße bei Quesitz

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **30/89**

Nach ca. 715 m erreicht die Trassenführung die Landesgrenze zu Sachsen und verläuft auf einer weiteren Länge von ca. 1050 m auf Ackerflächen bis zur Kreisstraße K 7963 (Kapstraße) (**Abb.11**).



Abbildung 12: Trassenabschnitt Kapstraße bei Quesitz bis Wirtschaftsweg südl. Quesitz

Die Kapstraße wird offen gequert. Nach weiteren 235 m in östlicher Richtung wird die Bundesstraße B 87 in geschlossener Bauweise gekreuzt. Nachfolgend verläuft die Trasse in offener Bauweise weiter in östlicher Richtung auf einer Länge von ca. 1500 m. Einzig die Staatsstraße S 76 nördlich von Döhlen wird in geschlossener Bauweise gequert (**Abb. 12**).



Abbildung 13: Trassenabschnitt Wirtschaftsweg südlich Quesitz bis Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **31/89**

Bis zum Grundstück der Stadtwerke Leipzig GmbH in Kulkwitz, zur Einbindung und Errichtung eines neuen Gebäudes zur weiteren Anbindung, verläuft die Trasse weitestgehend über Wiesen- und Ackerflächen zwischen den Ortschaften Quesitz und Döhlen auf einer Länge von ca. 1,9 km in offener Bauweise (**Abb.13**).

Details zur Trassenführung sind in den Trassierungsplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) dargestellt.

4.3 Lage der Druckerhöhungsstation Kulkwitz

Für die Einbindung wird auf dem Gelände der Vorhabenträgerin eine Druckerhöhungsstation in Kulkwitz errichtet.

Die Lage der DES ist in den Detailplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) ersichtlich.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

5 Rechtliche Belange

5.1 Vorausgegangene Verfahrensschritte

5.1.1 Raumordnung

§ 15 des Raumordnungsgesetzes (ROG) in Verbindung mit § 1 Nr. 14 Raumordnungsverordnung Sachsen (RoV) sieht eine Prüfung der Raumverträglichkeit raumbedeutsamer Planungen oder Maßnahmen vor. Gleichzeitig kann gemäß § 16 Abs. 2 ROG von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens bei Vorhaben abgesehen werden, für die sichergestellt ist, dass ihre Raumverträglichkeit anderweitig geprüft wird.

Im Abschnitt Sachsen hat die Vorhabenträgerin mit Übergabe der raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung am 08.11.2021 die zuständige Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Chemnitz, Referat 32 um die Prüfung der Notwendigkeit eines Raumordnungsverfahrens gebeten. Mit Übergabe der Erheblichkeitsabschätzung wurde das Vorhaben gemäß § 15 Abs. 5 S. 2 ROG angezeigt.

Die Bewertung der Vorhabenträgerin berücksichtigte eine detaillierte Variantenuntersuchung. Für den Abschnitt Sachsen wurden sowohl großräumige als auch kleinräumige Trassenvarianten untersucht. In Folge dessen hat die Landesdirektion Sachsen den beantragten Trassenverlauf landesplanerisch und raumordnerisch geprüft.

Auf der Grundlage der „raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung vom 08. 11. 2021“ und der eingegangenen Stellungnahmen kam die Landesdirektion Sachsen zu dem Ergebnis, dass von der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens abgesehen werden kann und dass die Trasse nach vorläufiger Einschätzung nicht zu raumbedeutsamen Konflikten führt, mithin die Trassenführung raumverträglich ist.

Die vorläufige raumordnerische Stellungnahme ist dem Erläuterungsbericht als Anlage **Teil A, Unterlage 01.03.02** beigefügt.

5.1.2 Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (§ 15 UVPG)

Der Planfeststellungsabschnitt Sachsen umfasst den Trassenverlauf im Landkreis Leipzig und liegt somit im Zuständigkeitsbereich der Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Chemnitz, Referat 32.

Das Scoping-Verfahren gemäß § 15 UVPG wurde schriftlich durchgeführt. Gegenstand war die inhaltliche und methodische Festlegung des Untersuchungsrahmens, sowie Abstimmungen zu der faunistischen Planungsraumanalyse zur Abstimmung der Kartierungen.

Die Antragstellung in der Landesdirektion Sachsen zur Durchführung des Scoping-Verfahrens im Abschnitt Sachsen erfolgte am 10.12.2021. In Abstimmung mit der Behörde erfolgte die Beteiligung Träger öffentlicher Belange und Dritter schriftlich durch Übermittlung der entsprechenden Unterlagen an diese und schriftlicher Stellungnahmen derselben. Die vorgeschlagenen Untersuchungsumfänge und -inhalte wurden seitens der Beteiligten bestätigt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

5.2 Planfeststellung gemäß § 65 Abs. 1 UVPG

Das Vorhaben bedarf einer Planfeststellung nach § 65 Abs. 1 Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) i. V. m. §§ 72 ff. Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), § 1 Gesetz zur Regelung des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungszustellungsrechts für den Freistaat Sachsen (SächsVwVfZG). Gemäß § 65 Abs. 1 UVPG bedürfen Vorhaben, die in der Anlage 1 zum UVPG unter den Nummern 19.3 bis 19.9 aufgeführt sind einer Planfeststellung. Nach Nummer 19.7 der Anlage 1 zum UVPG ist die Errichtung und der Betrieb einer Rohrleitungsanlage zum Befördern von Dampf oder Warmwasser aus einer Anlage nach den Nummern 1 bis 10, die den Betrieb des Werksgeländes überschreitet (Dampf- oder Warmwasserpipeline) mit einer Länge von 5 km oder mehr außerhalb des Werksgeländes (Ziffer 19.7.1) in der Anlage 1 zum UVPG gelistet.

Das geplante Vorhaben wurde am 06.07.2021 der zuständigen Fachbehörde des Bundeslandes Sachsen während eines gemeinsamen Termins vorgestellt. Die Vorhabenträgerin hat am 02.12.2021 gemäß § 7 Abs. 3 UVPG den Antrag gestellt, die allgemeine Vorprüfung entfallen zu lassen und sogleich die UVP-Pflicht gem. § 7 Abs. 3 UVPG festsetzen zu lassen. Die Planfeststellungsbehörde hat am 02.12.2021 zugestimmt und das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachtet. Dadurch ist das Vorhaben nunmehr gemäß § 7 Abs. 3 Satz 2 UVPG UVP-pflichtig.

Zweck des Planfeststellungsverfahrens ist es, die Genehmigung in ein formalisiertes Verwaltungsverfahren einzubetten und auf diesem Wege auch ein Trägerverfahren für die Umweltverträglichkeitsprüfung zur Verfügung zu stellen.

Dabei führt das Planfeststellungsverfahren zu einer Konzentration aller Zulassungsverfahren bei einer Behörde (Konzentrationswirkung) und somit zu einem koordinierten Genehmigungsprozess, in dem das Vorhaben unter allen rechtlichen Gesichtspunkten genehmigt wird (Genehmigungswirkung).

Der als Verfahrensziel ergehende Planfeststellungsbeschluss regelt die öffentlich-rechtlichen Rechtsverhältnisse zu Dritten in Bezug auf das Vorhaben verbindlich und umfassend (Gestaltungswirkung sowie Duldungs- und Ausschlusswirkung).

Der Planfeststellungsbeschluss ist das Ergebnis einer planerischen Abwägungsentscheidung der zuständigen Behörde. Diese stellt eine nachvollziehende und auf Gesetzeskonformität der Planung abzielende Feststellung der Behörde dar.

5.3 Räumlicher Geltungsbereich der Planfeststellung

5.3.1 Bauphase: Trasse – Standort – Nebeneinrichtungen

Der vorliegende Planfeststellungsantrag im Abschnitt Sachsen umfasst räumlich die gesamten bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen sowie die Nebeneinrichtungen mit folgenden Elementen:

- Arbeitsstreifen
- Baufelder
- Bauzeitliche Zufahrten

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **34/89**

Stand: 12.04.2023

Der räumliche Geltungsbereich ist in **Teil B, Unterlage 03.02** und in **Teil C, Unterlage 05** der vorliegenden Antragsunterlagen dargestellt. **Kapitel 9.1** enthält Angaben zum Rohrlagerplatz und der Baustelleneinrichtungsfläche.

Die Rohrlagerplätze sind kein Bestandteil des Planfeststellungsantrages und werden nur nachrichtlich dargestellt. Zu Ihrer Genehmigung werden gesonderte Genehmigungen eingeholt.

Neben dem Rohrlagerplatz richten die bauausführenden Unternehmen gewöhnlich Baulager mit Büro- und Materialcontainern ein. Die Baulager der Baufirmen werden in der Regel auf Freiflächen in Gewerbegebieten oder auf Brachflächen in Industriegeländen ohne nachteilige Umweltauswirkungen gelegt. Bei Einreichung des Planfeststellungsantrages sind die bauausführenden Unternehmen noch nicht bekannt. Die Notwendigkeit und räumliche Lage können erst bei Vergabe konkretisiert werden. Im Rahmen der Planfeststellung können diese Flächen nicht festgelegt werden.

5.3.2 Anlage und Betrieb: Trasse - Standort

Der vorliegende Planfeststellungsantrag im Abschnitt Sachsen umfasst räumlich die Anlagen sowie die Nebeneinrichtungen mit folgenden Elementen:

- Fernwärmeleitung DN 700 (jeweils Vor und Rücklauf) mit einer Länge von ca. 5 km mit Kabelschutzrohren und einem LWL-Begleitkabel
- eine Druckerhöhungsstation (DES) in Kulkwitz

Kapitel 7.1 enthält eine Zusammenstellung der technischen Kenndaten der Fernwärmetrasse. Der räumliche Teil ist in **Teil B, Unterlage 03 (Detailpläne)**, **Teil C, Unterlage 05 (Inanspruchnahme privater und öffentlicher Grundstücke)** und **Teil F, Unterlage 12 (Baurechtlicher Antrag)** dargestellt.

5.4 Gestaltung und naturschutzrechtliche Kompensation

Der vorliegende Planfeststellungsantrag umfasst räumlich die naturschutzfachlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie die aus Gründen des Artenschutzes erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmen im Planfeststellungsabschnitt.

Diese sind in den **Teil D, Unterlagen 06** (UVP-Bericht mit integriertem Landschaftspflegerischer Begleitplan (LPB)) und **Teil D, Unterlage 07** (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag) dargestellt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

5.5 Zusammenstellung der gemäß § 75 Abs. 1 VwVfG zu konzentrierenden öffentlich - rechtlichen Entscheidungen

Die Planfeststellung ersetzt die wesentlichen nach anderen Rechtsvorschriften notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Zustimmungen. Durch sie werden alle öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Antragsteller und den durch den Plan Betroffenen geregelt.

Die Vorhabenträgerin beantragt die Erteilung der zum Bau und Betrieb einer Fernwärmetrasse notwendigen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen und Erlaubnisse.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i.V.m. Sächsischen Wassergesetz (SächsWG)

Beantragt wird die wasserrechtliche Genehmigung für Gewässerkreuzungen, insbesondere nach WHG und Sächsisches Wassergesetz (vgl. **Teil F, Unterlage 11.02**). In **Teil B, Unterlage 04** ist eine Gesamtübersicht aller Gewässerquerungen (klassifiziert/ nicht klassifiziert) zusammengestellt.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Naturschutzgesetz des Freistaates Sachsen (SächsNatSchG)

Nach dem BNatSchG wird die Zulassung eines Eingriffs gemäß § 15 BNatSchG begehrt, beinhaltend auch die Überwindung der Verbote des § 39 BNatSchG. Ferner werden Befreiungen von den Verboten und Geboten dieses Gesetzes beantragt gemäß § 67 BNatSchG sowie Genehmigungen auf Ausnahmen vom Biotopschutz gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG beantragt.

Details zu den beantragten Befreiungen von den Verboten nach §§ 29 und 30 Abs. 2 BNatSchG (gesetzlich geschützte Biotope und geschützte Landschaftsbestandteile) werden in **Teil D, Unterlage 06** aufgeführt.

Sächsisches Denkmalschutzgesetz (SächsDSchG)

Gemäß § 12 und § 14 SächsDSchG in der aktuellen Fassung wird die Genehmigung zur Veränderung oder Beseitigung von (etwaig vorhandenen) Bau- und Bodendenkmälern für den Bau der Fernwärmetrasse beantragt.

Im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens erfolgten durch die Vorhabenträgerin Abstimmungen mit dem zuständigen Landesamt zur archäologiegerechten Begleitung des Vorhabens. Auf Basis dieser Abstimmung wurde u.a. die Archäologische Voruntersuchung (Prospektion) entlang der gesamten Trasse auf einem 6 m breiten Streifen eingeplant. Nach Auswertung der Prospektion erfolgen weiterführende archäologische Untersuchungen im Bereich der ermittelten Fundstellen.

Die einzelnen Maßnahmen sind in Vereinbarungen zwischen dem Landesamt und der Vorhabenträgerin festgelegt (Grabungsvereinbarungen).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Bauordnung des Freistaates Sachsen (SächsBO)

Gemäß §§ 63, 64 der SächsBO in der jeweils aktuellen Fassung, werden die Baugenehmigungen für den Neubau der Druckerhöhungsstation Kulkwitz (DES) beantragt (**vgl. Teil F, Unterlage 12**).

Sächsisches Straßengesetz (SächsStrG)

Gemäß Straßen- und Wegegesetz in der jeweils aktuellen Fassung wird die Ausnahmegenehmigung vom Anbauverbot/ Anbaubeschränkung beantragt. In **Teil B, Unterlage 04** ist eine Gesamtübersicht aller Straßenquerungen (klassifiziert/ nicht klassifiziert) und Parallelverlegungen zusammengestellt.

Temporäre Baustellenabfahrten im Arbeitsstreifenbereich werden in diesem Antrag mitbehandelt. Soweit zusätzliche Vereinbarungen (z.B. verkehrsrechtliche Anordnungen) erforderlich sind, werden diese separat bei dem zuständigen Baulastträger beantragt.

Hinsichtlich der Darstellung wird auf **Teil B, Unterlage 03.02** der Antragsunterlagen verwiesen.

5.6 Privatrechtliche Zustimmungen/ Regelungen

Soweit über den Planfeststellungsbeschluss hinaus vertragliche Vereinbarungen über technische Regelungen mit Betreibern von vorhandenen Infrastruktureinrichtungen erforderlich sind, werden diese in gesonderten Vereinbarungen geschlossen.

Für die Realisierung der Fernwärmetrasse ist die Vorhabenträgerin auf die Inanspruchnahme fremden Grundstückseigentums angewiesen.

Die leitungsgebundene öffentliche Versorgung mit Fernwärme lässt sich nicht ohne Benutzung fremder Grundstücke durchführen. Für den Bau und Betrieb sowie die Unterhaltung der Fernwärmetrasse werden die Leitungsrechte an den betroffenen fremden Grundstücken durch die Vorhabenträgerin beschafft und durch die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit dinglich gesichert.

Fernwärmeleitungen sind zur Sicherung ihres Bestandes, des Betriebes und der Instandhaltung gegen Einwirkungen von außen in einem Schutzstreifen zu verlegen. Im Schutzstreifen dürfen für die Dauer des Bestehens keine Gebäude oder baulichen Anlagen errichtet oder sonstige Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder den Betrieb der Fernwärmeleitungen beeinträchtigen oder gefährden.

Die Schutzstreifenbreite beträgt aufgrund des Leitungsdurchmessers 7,50 m (2,50 m beidseitig Rohraußenkante).

Für die Nutzung des Schutzstreifens schließt die Vorhabenträgerin entsprechende Gestattungsverträge mit den betroffenen Grundstückseigentümern ab. In den Gestattungsverträgen verpflichten sich die Eigentümer, ein entsprechendes Leitungsrecht zu Gunsten der Vorhabenträgerin im Grundbuch eintragen zu lassen. Durch das dingliche Recht hat die Vorhabenträgerin die rechtliche Möglichkeit, innerhalb des Schutzstreifens bestimmte Handlungen des Eigentümers oder eines Dritten zu verbieten, die die Anlage beeinträchtigen oder gefährden können.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Sofern solche privatrechtlichen Verträge nicht zustande kommen, wird die planfestgestellte Leitungstrasse nach dem Sächsischen Enteignungs- und Entschädigungsgesetz (SächsEntEG) gesichert. Im antragsgegenständlichen Vorhaben kommt eine Enteignung auf Grundlage der §§ 2, 3 SächsEntEG i.V.m. §§ 86, 87 BauGB in Betracht.

Durch den Bau der Fernwärmetrasse ist eine landwirtschaftliche Nutzung innerhalb des Arbeitsstreifens ab Baubeginn beeinträchtigt.

Die Flächen des Arbeitsstreifens gehen für die Bauzeit bis zur Abnahme durch den Eigentümer/ Nutzungsberechtigten in den vorübergehenden Besitz der Vorhabenträgerin über. Nach Abschluss der Baumaßnahme ist die landwirtschaftliche Nutzung der in Anspruch genommenen Flächen wieder gegeben. Für die von den Arbeitsstreifen betroffenen landwirtschaftlichen Flächen werden ggf. privatrechtliche Vereinbarungen mit den Eigentümern sowie Nutzungsberechtigten der entsprechenden Flurstücke abgeschlossen.

Bezüglich der öffentlichen Verkehrswege erfolgt die rechtliche Sicherung der Leitung in der Regel durch Gestattungsverträge.

Mit den Betreibern bestehender Infrastrukturleitungen werden hinsichtlich der Durchführung von Kreuzungen bzw. Parallelverlegungen die technischen und rechtlichen Einzelheiten festgelegt und falls notwendig vertraglich geregelt.

5.7 Normen und Regelwerke für die Planung, Erstellung, Überwachung, Dokumentation

Fernwärmeleitungen unterliegen strengen Sicherheitsmaßstäben. Fernwärmeleitungen müssen nach den AGFW - Regelwerk sowie den internen Planungsgrundsätzen der Vorhabenträgerin gebaut und betrieben werden. Ebenfalls wird das DVGW-Regelwerk als Unterstützung herangezogen.

6 Örtliche Verhältnisse

6.1 Planungsraum

Die antragsgegenständliche Fernwärmetrasse verläuft im Abschnitt Sachsen auf einer Länge von ca. 5 km von der Landesgrenze zu Sachsen-Anhalt (Gemarkung Quesitz) bis zu dem Heizwerk Kulkwitz. Die Lage ist gekennzeichnet durch Acker- und Wiesenflächen. In einzelnen Bereichen verläuft die Trasse in Annäherung zu Bebauungsgebieten.

Durch die festen Anbindepunkte auf dem Gelände der TRM in Leuna und das Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH in Kulkwitz ist die Lage und Gradienten der geplanten Fernwärmetrasse weitestgehend festgelegt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Im unmittelbaren Untersuchungsraum befinden sich keine ausgewiesenen Schutzgebiete. Der Planungsraum ist von großräumigen, intensiv genutzten Ackerflächen geprägt., durchzieht aber auch die von Wiesen und sonstigen Gehölzstrukturen geprägte Landschaft.

In Sachsen sind keine Schutzgebiete im Planungsraum ausgewiesen. Dies umfasst Biosphärenreservate, Fauna-Flora-Habitat-Gebiete, Fauna-Flora-Habitat-Fledermausquartiere, Flächennaturdenkmale, RAMSAR-Feuchtgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturschutzgebiete, Naturparke, EU-Vogelschutzgebiete. Das nächstgelegene Natura 2000-Gebiet in Sachsen liegt knapp 500 m vom erweiterten Untersuchungsraum entfernt (FFH-Gebiet Kulkwitzer Lachen, Landes-Nr. 217).

Im Planungsraum im Abschnitt Sachsen werden zudem keine Hochwasserschutzanlagen, Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiete vom Trassenverlauf tangiert.

Die Lage der Fernwärmetrasse ist in **Teil B, Unterlage 02 (Räumliche Übersicht)** dargestellt.

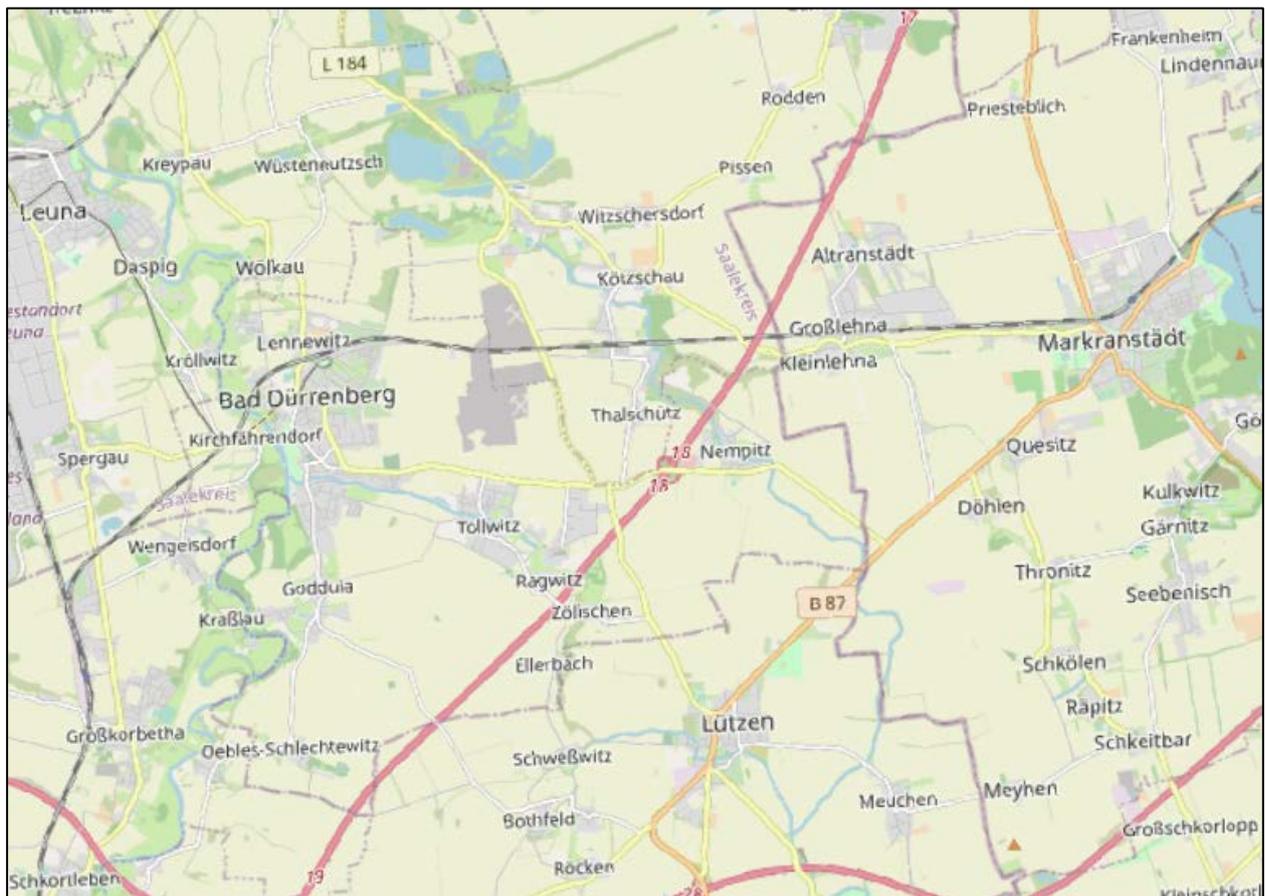


Abbildung 14: Planungsraum

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **39/89**

6.2 Grundstücksverhältnisse

Alle betroffenen Grundstücke sind in den Grundstücksverzeichnissen (**Teil C, Unterlage 05.02**) enthalten. Die Auflistung entspricht dem Leitungsverlauf, beginnend in Leuna. Die graphische Darstellung dazu kann den Plänen (**Teil C, Unterlage 05.03 sowie Teil B, Unterlage 03.02**) entnommen werden.

6.3 Lagen und Höhen

Die vorhandenen Geländehöhen, Böschungskanten von Gewässern, die Lage relevanter Bauwerke, Gleisanlagen etc. sind für die Planung zur Einhaltung der Mindestabstände und Mindestüberdeckung Grundlage. Eine Vermessung der relevanten Bereiche entlang der geplanten Trasse wurde durchgeführt und ist Bestandteil der technischen Planung. Die Geländeoberkanten liegen im überwiegenden Trassenbereich zwischen 89,8 m bis 131,0 über NHN. Details können z.B. den Lageplänen entnommen werden (**Teil B, Unterlage 03.02**).

6.4 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Der geotechnische Fachplaner Geo Service Glauchau GmbH analysierte im Rahmen der Planung der Wasserstoffleitung durch Sondierbohrungen den Baugrund, einschließlich notwendiger Baugrundaufschlüsse. Die Ergebnisse können nahtlos auf die gegenständliche Planung übertragen werden.

Für detaillierte Erläuterungen zum Baugrund inkl. den Grundwasserverhältnissen, der Baugrundbeurteilung und Angaben zur Gründung wird auf den Geotechnischen Bericht in der **Unterlage 09 (Teil E)** verwiesen.

6.4.1 Baugrundaufbau

Der durch die geotechnische Erkundung ermittelte grundsätzliche Aufbau des Baugrundes kann zusammenfassend wie folgt beschrieben werden.

Im Bereich des Geländes der TRM und der Querung L 182 baut sich der Untergrund aus teilweise mehrere M mächtigen heterogenen zusammensetzenden Auffüllungen auf, welche von Glazialsanden /-kiesen und sandigen Mergel unterlagert werden.

Der Untergrund im Talbereich der Saale baut sich aus oberflächennahen, anstehenden Auemergel /-lehm auf, welche von Auesanden und Auekiesen der Saale unterlagert werden.

Anstehende Glazialsande /-kiese prägen den Untergrund zwischen Goddula und Ragwitz. Des Weiteren stehen Geschiebemergel und sandige Mergel an. Tertiärtone werden im östlichen Teil sowie im westlichen Teil Richtung Goddula von oberflächennahen, zersetzenden Gesteinen des Unteren Buntsandsteins unterlagert.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Dem weiteren Verlauf von Ragwitz in östliche Richtung folgend, weist der Untergrund mächtige Wechsellagerungen von Geschiebemergel und sandigen Mergel auf, welche im Bereich der L 184 bis Querung Mühlstraße (Ragwitz) von Glazialsanden/-kiesen unterlagert werden.

Gemischtkörnige bis bindige Auesedimente (Auesand, Auesand /-lehm, Auelehm) charakterisieren den Talbereich des Ellerbaches und der Herrenteiche. Saaleschotter sind lokal in tieferen Terrassen anzutreffen.

Östlich von Kulkwitz bis südöstlich von Nempitz ist der Untergrund des Erkundungsgebietes durch mächtige Wechsellagerungen von Geschiebemergel und sandigen Mergel gekennzeichnet. Südlich von Nempitz zeigen sich Unterlagerungen von präglazialen Saaleschotter. Weiterhin ist zu beachten, dass in der Ortschaft Kulkwitz gemäß der interaktiven Hohlraumkarte des sächsischen Oberbergamtes unterirdische Hohlräume dokumentiert sind.

6.4.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke

Im Rahmen der Baumaßnahme entsteht Bodenaushub. Bei der Wiederverwendung bzw. Verwendung von Aushubböden sind die Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle gemäß den Technischen Regeln der Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 zu berücksichtigen.

Entsprechend beigefügten Geotechnischen Bericht (**Teil E, Unterlage 09**) ist ggf. ein Bodenaustausch durchzuführen.

Werden die angetroffenen Auffüllmaterialien der Einbauklassen Z 1.1, Z 1.2 bzw. Z 2 entsprechend verwertet, sind hierbei die Einbaukriterien der LAGA-Richtlinie zu berücksichtigen. Des Weiteren sind die Einbaukriterien der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung sowie die ab 01.08.2023 in Kraft tretende Mantelverordnung zu beachten.

6.4.3 Gründungsempfehlung

Bei der Rohraufgabe ist darauf zu achten, dass keine Lagerung auf Felsen, groben Kies und Steinen zulässig ist, insofern keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erbracht werden. Der Rohrgraben und bei der Rohrlagerung ist der Boden gegen Austrocknung und Wasserzutritt zu schützen. Das ggf. zufließende Oberflächen- bzw. Schichtenwasser ist daher abzuleiten.

Die Bodenverhältnisse und die Tragfähigkeit im Gründungsbereich der Fernwärmeleitung muss überwiegend ausgetauscht sowie verdichtet werden. In Bereichen, in denen die an das Rohr gestellten Anforderungen gem. entsprechender Regelwerke und den Angaben des Rohrhersteller nicht entsprechen, ist nicht bzw. schwach bindiger Erdstoff mit einem Größtkorn von 22 mm (\leq DN 200) bzw. 40 mm ($>$ DN 200) als Austauschmaterial zu verwenden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Im Zuge von Neubauten von Gebäuden sind bei gering tragfähigen Böden geeignete Maßnahmen, wie z.B. Bodenaustausch mit tragfähigerem Bodenmaterial oder Lastabtragung in tiefere tragfähigere Bodenschichten mittels Pfahlgründungen, zur Gewährleistung der Lastabtragung durchzuführen.

6.4.4 Grundwasser-/ Wasserverhältnisse

In einigen Bereichen des Trassenkorridors ist mit Grundwasser zu rechnen. Details dazu können im Geotechnischen Bericht nachgelesen werden. Grundsätzlich handelt es sich in diesem Bericht um orientierende Angaben zu Wasserhaltungsmaßnahmen. Genauere Aussagen können erst nach einer erneuten und ergänzenden Baugrunduntersuchungen gegeben werden. Die vorherrschenden Grundwasserverhältnisse werden im Rahmen der Ausführungsplanung ermittelt. Die zugehörigen wasserrechtlichen Erlaubnisse gesondert bei den zuständigen Behörden beantragt.

6.5 Kampfmittel

Nach Auswertung vorliegender Luftbildaufnahmen gibt es Hinweise auf Kampfmittelverdachtsflächen im gesamten Trassenbereich. Die Kampfmittelfreiheit ist vor Baubeginn herzustellen.

6.6 Archäologie

Durch die Einordnung des Vorhabens in einen neuen Medienkorridor ist mit Beeinträchtigungen zu rechnen. Im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens erfolgten durch die Vorhabenträgerin Abstimmungen mit dem zuständigen Landesamt für Archäologie Sachsen zur archäologischen Begleitung des Vorhabens (Az.: 2-7051/13/243-2022/1245 vom 11.01.2022). Diese Maßnahmen sind in einer Vereinbarung zwischen dem Landesamt und der Vorhabenträgerin festzulegen. (Grabungsvereinbarung).

6.7 Denkmalschutz

Der aktuelle Trassenverlauf wurde dem zuständigen Landesamt für Denkmalpflege Sachsen zur Prüfung auf Baudenkmale zur Verfügung gestellt.

Nach Sichtung der Unterlagen erklärt das Landesamt, dass im Bereich des Planungsraumes einige Baudenkmale, wie z.B. das Rittergut Quesitz oder auch die Dorfkirche Quesitz sowie Sächsisch-Preußische Grenzsteine u.ä. angetroffen werden können. Die antragsgegenständliche Trasse befindet sich mit der Planung außerhalb dieser in der Stellungnahme benannten Baudenkmale.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

7 Technische Angaben zum Vorhaben

7.1 Spezifikation Fernwärmetrasse

Gegenstand der Antragstellung ist der Neubau einer Fernwärmetrasse zum Zwecke des Transportes von Heißwasser bestehend aus den Systemkomponenten:

- Unterirdisch verlegtes Rohrsystem (Vor- und Rücklauf)
- Kabelschutzrohranlage als Leerrohranlage unterirdisch verlegt neben der Rohrleitung
- Streckenarmaturengruppen
- eine Druckerhöhungsstation

Für die Fernwärmetrasse werden nachfolgend die wichtigsten technischen Daten genannt:

Tabelle 7: Technische Daten/ Parameter der Fernwärmetrasse

Technische Daten/ Parameter der Fernwärmetrasse	
Leitungslänge:	ca. 5 km
Fördermedium:	Fernheizwasser Das Fernheizwasser entspricht den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 510, daher wird es der Fluidkategorie 3 gemäß DIN EN 1717 zugeordnet. Es kann temporär eingefärbt sein.
Nennweite:	Vorlauf: DN 700 inkl. Dämmmaterial DN 900 Rücklauf: DN 700 inkl. Dämmmaterial DN 900
Nenndruck:	25 bar
Auslegungstemperatur:	140°C
Betriebstemperatur Winterlastfall:	Vorlauf: 120°C Rücklauf: 60°C
Betriebstemperatur Sommerlastfall:	Vorlauf: 95°C Rücklauf: 65°C

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Technische Daten/ Parameter der Fernwärmetrasse	
Rohrsystem (Vorlauf und Rücklauf):	<p>Kunststoffmantelverbundrohr (KMR) bestehend aus:</p> <p>Mediumrohr: DN 700 – 711,0 x 8,0 mm (Werkstoff P235 GH) nach EN 253, DIN EN 10217-1 oder -2, DIN EN 10216-2</p> <p>Dämmschicht: PUR-Hartschaumdämmung mit schlag-, bruch- und wasserundurchlässigem PE-HD-Mantel sowie werkseitig integrierter Leckageüberwachung; Dämmschichtdicke 100 mm</p> <p>Mantelrohr: PE-HD da 900 mm</p>
Schutzrohr (in einzelnen Trassenabschnitten im Bereich von Querungen):	<p>Dimension: DN 1200 (Unterpressungen/Rohrvortrieb); Material Stahl P355/NH/NL2 oder Stahlbeton</p> <p>Kunststoffgleitkufen-System</p>
Einzelrohrlänge:	12 m oder 16 m
Rohrüberdeckung:	1,20 m (Mindestüberdeckung) bei Straßenquerung mindestens 1,5 m
Feuchteüberwachung:	Überwachung auf Feuchteintritt in die Isolierung
Begleitkabel auf der Trasse:	<p>Mitverlegung 2 x SRV-G 4x14 tc</p> <p>speedpipe-Rohrverband tc (tight covered) zur direkten Erdverlegung, gefüllt mit 4 Stück speedpipe-ground 14x2,0</p> <p>In Kreuzungsbereichen mit Bauwerken erfolgt die Verlegung der beiden Rohrverbände zusammen mit dem Medienrohr gebündelt im Schutzrohr.</p>
Markierung der Leitungstrasse:	Hinweisschilder Kreuzungen und Einbauten
Druckerhöhungsstation (DES):	Aufstellung einer Pumpengruppe innerhalb eines Gebäudes; Grundfläche 19,00 m x 31,40 m, separates Gebäude für Trafostation und Mittelspannungsschaltstation.
Armaturengruppen:	<p>2 erdverlegte Streckenabsperreamaturen mit Motor und Getriebe (vgl. Abb. 16 und 17)</p> <p>Material: P250GH nach EN 253, DIN EN 10217-1 oder -2, DIN EN 10216-2</p> <p>Umhüllung: PUR-Hartschaumdämmung mit schlag-, bruch- und wasserundurchlässigem PE-HD-Mantel sowie werkseitig integrierter Leckageüberwachung</p>

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Technische Daten/ Parameter der Fernwärmetrasse	
Bauverfahren:	Verlegung im offenen Graben; In Ausnahmefällen in geschlossene Bauweise (unterirdisches Vortriebsverfahren/ Untertunnelung) z.B. Bundesstraße oder Staatsstraße
Lichter Abstand zur parallelverlegten Wasserstofftrasse:	i.d.R. 2,50 m Schutzstreifenüberlappung (vgl. Typenplan SUE)
Schutzstreifenbreite:	7,50 m (2,50 m beidseitig Rohraußenkante)
Arbeitsstreifen (Regelarbeitsstreifenbreite):	32 m auf freier Feldflur (vgl. Typenplan AS-FW) 16,6 m in eingegengten Bereichen (vgl. Typenplan AS_FW_red.) Bei geschlossenen Bauwerkskreuzungen verbreitert sich der Arbeitsstreifen aufgrund der erforderlichen Baugruben und der größeren Aushubmassen, der Stellplätze für Spezialtechnik und ggf. Wendeplätze für Fahrzeuge (lokale Aufweitungen).

7.2 Rohr- und Systemtechnik

Die Fernwärmeleitung wird von der mittels zweier parallel verlegter Heißwasserleitungen (Vor- und Rücklauf) in der Nennweite DN 700 hergestellt. Für die Auslegung der Rohre werden eine Berechnungstemperatur von 140 °C und ein Druck von 25 bar zugrunde gelegt.

Als Rohrsystem für die Fernwärmeverbindungsleitung kommt ein Kunststoffmantelverbundrohr (KMR) zum Einsatz, dessen Herstellung, Planung und Verwendung im Regelwerk der AGFW festgelegt ist. Das KMR besteht aus einem Medienrohr, einer Dämmschicht und einem PE-HD Mantelrohr. Im Bereich der Dämmschicht sind Adern eingelassen, die der Erkennung und Ortung von Undichtigkeiten am Mediumrohr und am Außenmantel dienen (permanente Leckageüberwachung).

Der prinzipielle Aufbau setzt sich bei sämtlichen Bauteilen fort (Bögen, Abzweigen, Reduzierungen, Absperrarmaturen, Entlüftungen und Entleerungen). Die eingesetzten Bauteile werden im Folgenden erläutert.

7.2.1 U-Bögen

Die Trassierung von erdverlegten KMR-Leitungen wird maßgeblich dadurch bestimmt, dass im Kunststoffmantelrohr wärmeinduzierte Längenausdehnungen stattfinden, die wegen der Erdreibung am Mantelrohr besonders hohe Axialspannungen im Mediumrohr bewirken.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die Axialspannungen dürfen bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten und die Verschiebungen können nur in beschränktem Umfang von Dehnpolster in konventionellen Dehnungsbögen (mit Richtungsänderungen der Leitungen) aufgenommen werden.

Um die Längenänderung aufzunehmen, werden im Bereich der Richtungsänderung so genannte Dehnpolster am Außenmantel der Rohre angebracht. Hauptsächliches Mittel zur Dehnungskompensation ist der U-Bogen (**Abb. 15**).

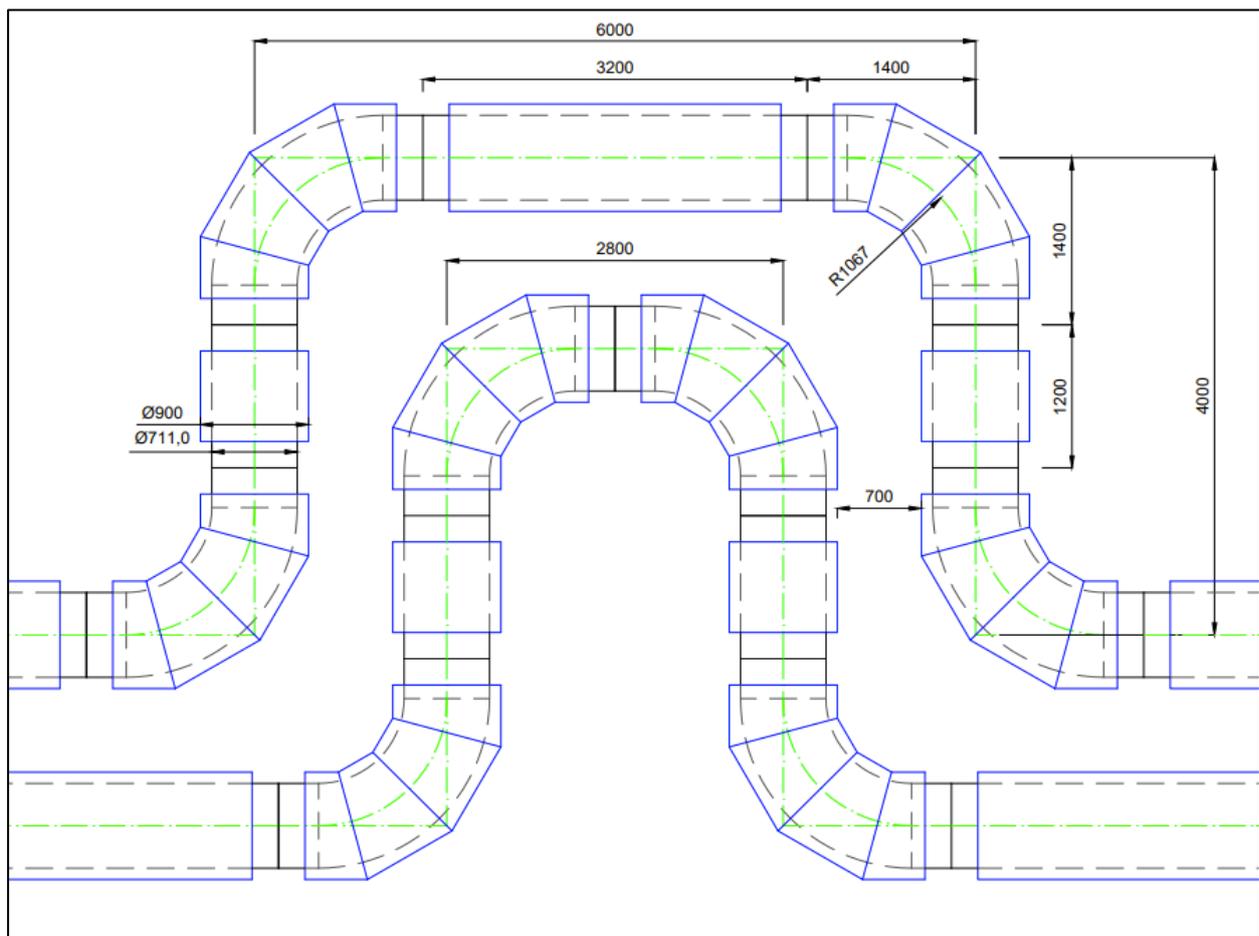


Abbildung 15: U-Bogen

7.2.2 Verbindungsmuffen

Für die unterschiedlichsten technischen Anforderungen stehen verschiedene Muffenkonstruktionen zur Verfügung. Sämtliche PE-HD-Verbindungsmuffen dienen zur Herstellung von kraftschlüssigen, gas- und wasserdichten Mantelrohrverbindungen. Für die Verlegung der Fernwärmeleitungen kommt als Verbindungsmuffe ein zweifach abgedichtetes Muffensystem zum Einsatz. Vorteil dieses Systems ist der Einsatz bei erhöhten Betriebsbedingungen sowie schwierigen Bodenverhältnissen wie Grund- und drückendem Wasser.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **46/89**

7.2.3 Absperrarmaturen als Streckenarmaturen

In regelmäßigen Abständen soll die Trasse für eventuelle Reparaturen absperrbar sein, um damit ein segmentweises Entleeren und Befüllen sowie Entlüften zu ermöglichen. Die Festlegung der Streckenarmaturen erfolgte unter Berücksichtigung der Vorgabe des max. Entleerungsvolumen, geltenden Kreuzungsrichtlinien sowie Zugänglichkeit der Einrichtung im Falle der manuellen Bedienung und örtlichen Randbedingungen wie beispielweise in Überschwemmungsgebieten. Der max. Abstand zwischen zwei Absperrarmaturen wurde folglich so gewählt, dass max. 1000 m³ Netzvolumen je Rohrleitungsabschnitt nicht überschritten werden.

In der Regel werden Hauptabsperrarmaturen als Kugelhähne ausgeführt und elektrisch betrieben. Die Bedienbarkeit soll sowohl ferngesteuert über die Leitwarte als auch durch manuelle Bedienung möglich sein.

Die Kugelhähne werden werkseitig vorisoliert, analog dem Rohrsystem der erdverlegten Rohrleitung. Dies ermöglicht, dass auf ein Schachtbauwerk verzichtet werden kann und die Montage der Armaturen im direkten Erdeinbau erfolgt.

Die Bedienung der Armaturen ist über ein Getriebe mit Elektro-Stellantrieb, wie als Beispiel in **Abb. 16** dargestellt, sowohl manuell als auch ferngesteuert über die Leitwarte möglich.

Die Stellantriebe werden ebenerdig an der Geländeoberkante in einen Schachtring mit Deckel platziert und somit deren Zugänglichkeit gewährleistet.

Im Bereich der Streckenabsperrarmaturen werden Umfahrungen eingeplant.



Abbildung 16: Beispiel - vorisolierter KMR-KH mit 3S-Antrieb

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **47/89**

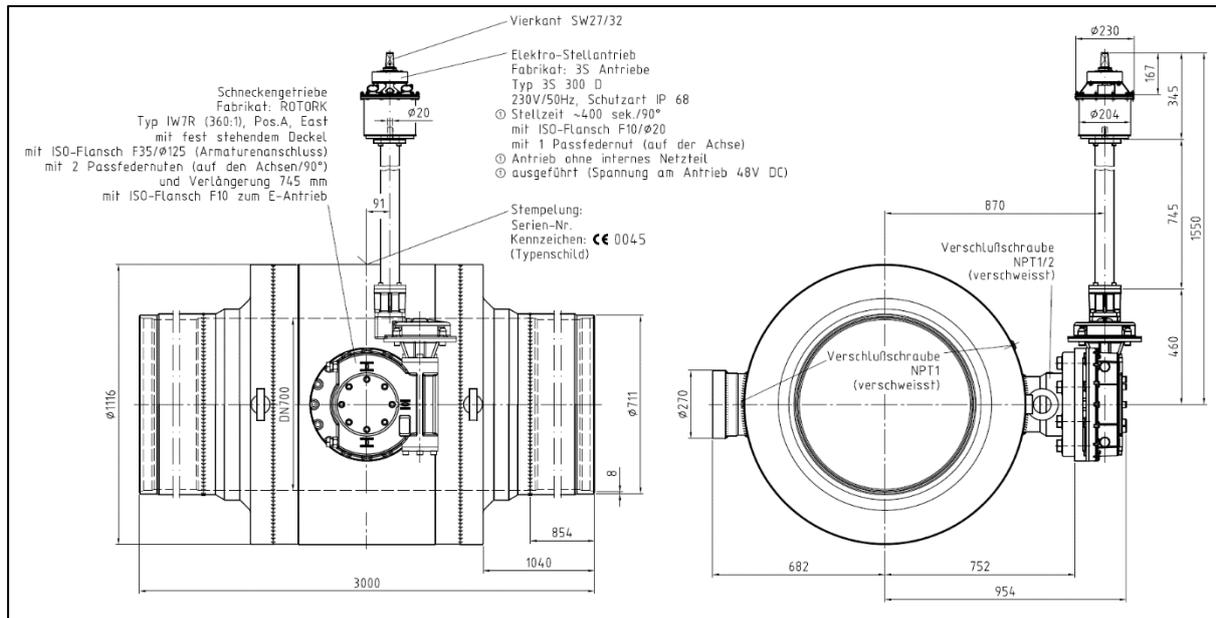


Abbildung 17: beispielhafte Darstellung erdverlegter KMR-KH DN700/900

7.2.4 Entlüftungen/Entleerungen

Bei Hoch- und Tiefpunkten, die besonders bei gleichbleibender Überdeckungshöhe der Rohrtrasse vorkommen, werden Entleerungen oder/und Entlüftungen vorgesehen. Je nach Überdeckungshöhe und Platzverhältnissen werden unterschiedliche Baugruppen verwendet.

Vorrangig werden Abzweige mit einem senkrechten Abgang wie ein Stück gerades Rohr in die Rohrtrasse eingeschweißt und am Abgangsende befindet sich ein werkseitig eingeschäumter Kugelhahn mit reduziertem Durchgang (**vgl. Abb.18**)

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **48/89**

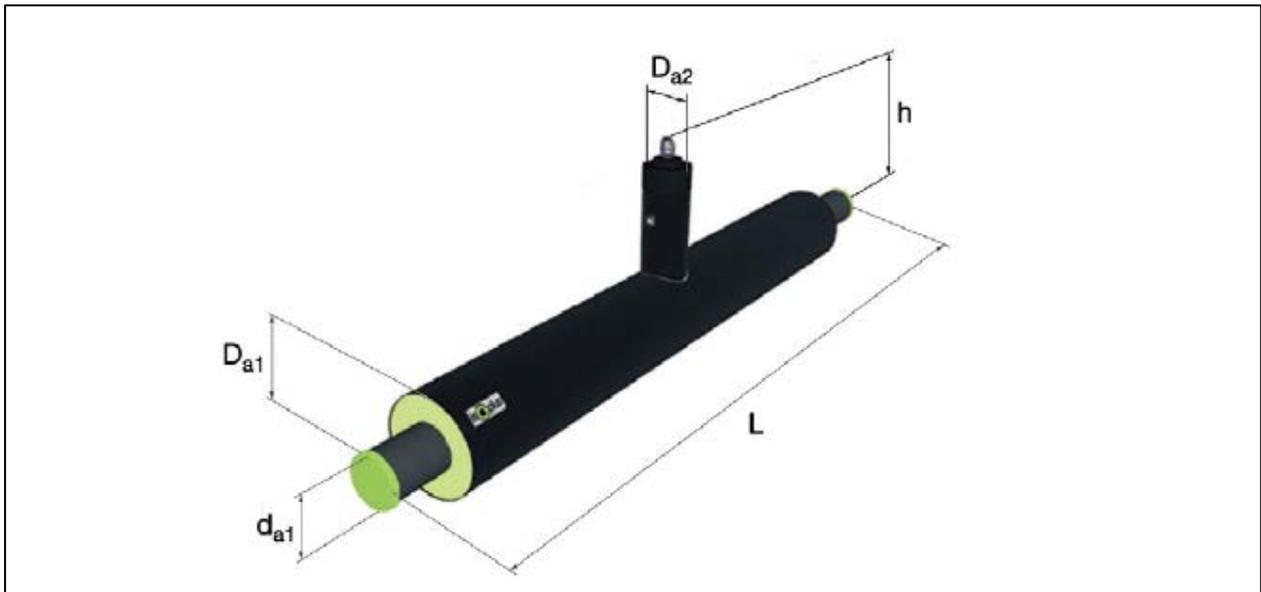


Abbildung 18: schematische Darstellung Entlüftung/ Entleerung [Quelle: Isoplus Handbuch]

7.2.5 Schutzrohre

Im Bereich von Unterquerungen von Bauwerken werden die Fernwärmeleitungen zum eigenen Schutz und zur unterbrechungsfreien Nutzung der unterquerten Trassen in Schutzrohren aus Stahlbeton geführt.

Für die Fernwärmetrasse wird für Vor- und Rücklauf je ein Schutzrohr DN 1200 vorgesehen.

Innerhalb des Schutzrohres wird die Fernwärmeleitung mit einem Gleitkufen-System zentralisiert. Das Gleitkufen-System bietet hierbei die Möglichkeit die beiden Leerrohrsysteme mit zu verlegen.

Die **Abb. 19** stellt das Schutzrohr mit der Fernwärmeleitung und dem Gleitkufen-System als zentralisierendes Element sowie den geplanten Leerrohrsystem schematisch dar. Die Enden des Schutzrohres werden mit Abdichtmanschetten verschlossen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

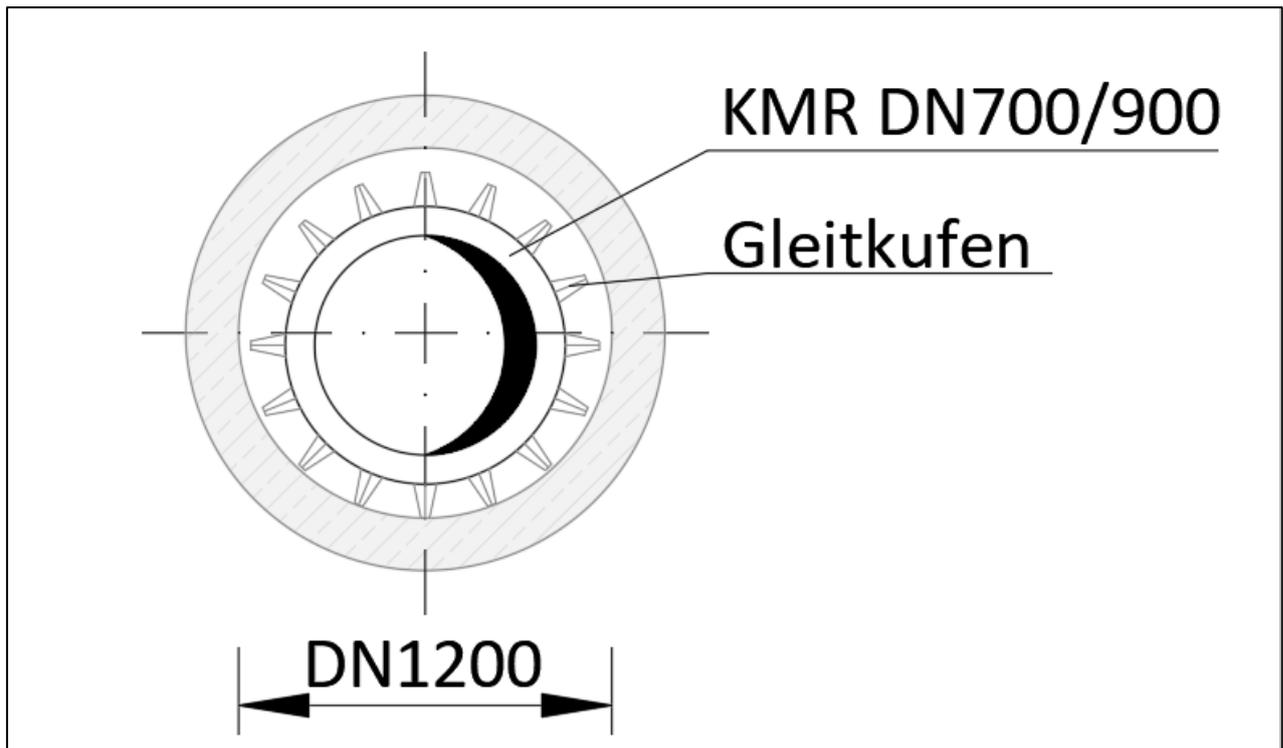


Abbildung 19: schematische Darstellung des eingesetzten Schutzrohres

7.3 Leitungsverlegung und Standardverlegeprofil

Die Fernwärmetrasse wird überwiegend im Erdreich verlegt. Als grundlegendes Bauverfahren erfolgt die Verlegung im offenen Baugraben. Als grundlegende Verlegetechnologie wird die Warmverlegung gewählt. Hierbei wird das Rohrsystem mit thermischer Vorspannung verlegt.

Beim elektrothermischen Vorspannen erfolgt die Erwärmung der Leitungen über direkte Widerstandsheizung der Stahlrohre durch Anlegen von Gleichstrom bei großen Stromstärken. Das Verfahren ist auf sämtliche Rohrdurchmesser anwendbar. Elektrothermisches Vorspannen bietet alle Vorteile des Vorspannens mit Dampf, schließt jedoch den Einfluss von in der Leitung stehender Luft und Kondensatbildung aus. Die Rohre sind anschließend trocken und nicht korrosionsgefährdet. Im Gegensatz zu anderen Verfahren müssen die Leitungen zum Vorspannen nicht geschlossen zu werden. Die Länge der vorzuspannenden Teilstrecken ist je nach Rohrdurchmesser (bis DN 1400) zwischen 10 bis 1.600 m Rohr frei wählbar bedingt durch die Einhaltungspflicht der einschlägigen Bestimmungen zur elektrischen Sicherheit auf Baustellen.

In sensiblen Bereichen, in denen eine thermische Vorspannung aufgrund der Grundwassersituation oder im Hinblick auf Hochwasserschutzmaßnahmen nicht umgesetzt werden kann, erfolgt die Verlegung der Fernwärmetrasse als Kaltverlegung. Hierbei wird das Rohrsystem bei Montagetemperatur ohne thermische Vorspannung in Sand eingebettet und der Baugraben verfüllt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Damit können kürzere Trassenabschnitte mit offenem Baugraben realisiert werden. Dieses bedingt, dass die Dehnungsbewegungen des Rohrsystems aufgrund von wechselnden Betriebstemperaturen durch Richtungsänderungen mittels Bögen, die sich durch den Trassenverlauf ergeben, kompensiert werden müssen.

Bei der Verlegung der Leitung werden die erforderlichen Mindestabstände nach AGFW-Empfehlungen zu Versorgungsleitungen berücksichtigt.

Für die Verlegung der Leitung ist der Aushub eines Rohrgrabens erforderlich. Die Dimensionierung des Standardrohrgrabens folgt u.a. aus den Anforderungen der Regelwerke, Verlegeabstand, Überdeckungshöhe und Bettungsschichtstärke. Anlehnend an den Geotechnischen Bericht (**Teil E, Unterlage 09**) wird ein Rohrgraben gemäß **Abbildung 20** mit einem Böschungswinkel von 45 ° hergestellt.

Die Tiefe des Grabens wurde so gewählt, dass nach Bauende eine Regelüberdeckung über den Rohrscheitel von mind. 1,20 m gewährleistet ist. Die Rohrgrabentiefe wird dementsprechend bei der Leitungsdimension DN 700/DN 900 inklusive Einbettung im steinfreien Boden ca. 2,20 m betragen.

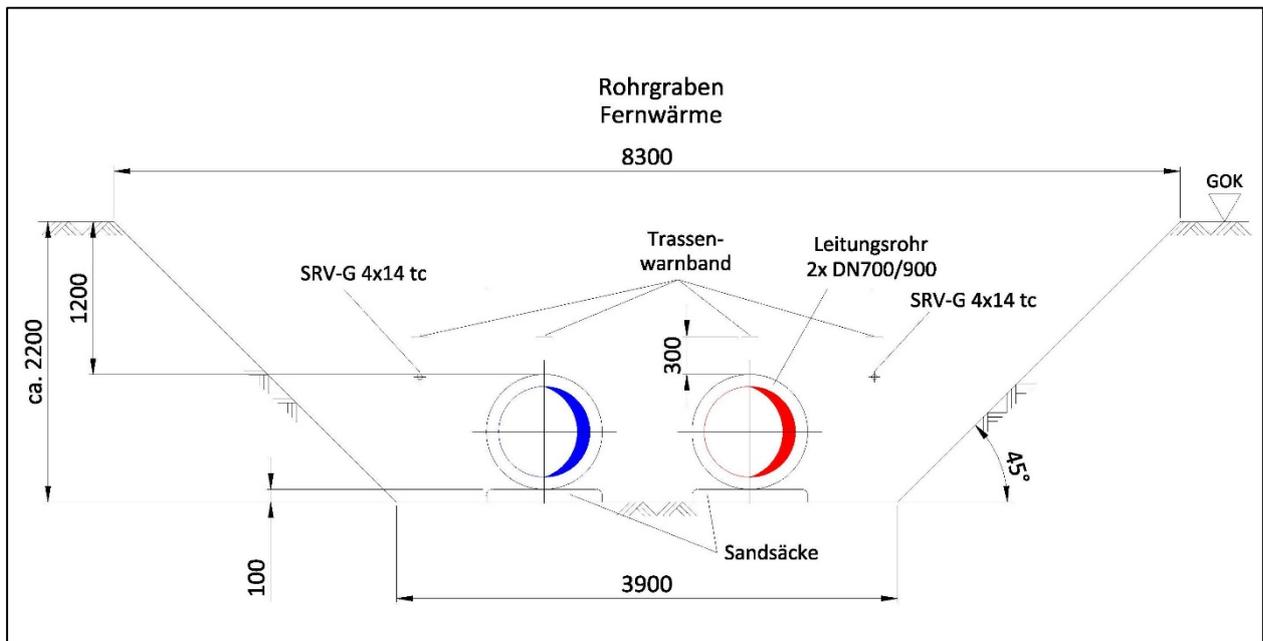


Abbildung 20: Regelrohrgrabenprofil mit einer Böschungswinkel von 45°

Bei Unterquerungen von Kreuzungen wie z.B. Versorgungsleitungen weicht die notwendige Rohrgrabentiefe entsprechend ab. Aufgrund der Erdlasten (Druck und Reibung) und der dadurch auftretenden radialen und axialen Scheerspannungen innerhalb des Verbundsystems der Rohre soll die Überdeckungshöhe für Rohre mit einer Nennweite DN 700/DN 900 nach AGFW-Empfehlungen nicht mehr als 5,10 m betragen. Bei Überschreitung der max. Überdeckungshöhe sind tiefbautechnische Sicherungsmaßnahmen vorzunehmen. Diese Sicherung kann mittels Lastverteilerplatten erfolgen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Für die Herstellung der Schweißnähte an den Mediumrohren und die Arbeiten zur Nachisolierung der Muffen sind entsprechende „Kopflöcher“ vorzusehen. Diese Aufweitungen sind durch das Regelrohrgrabenprofil bereits gewährleistet.

Des Weiteren ist der Platzbedarf für Baugeräte (Regelarbeitsstreifen) und für die Baustelleneinrichtung zu beachten (**Kapitel 7.3.2**).

Die Unterquerung der Bahnleise Großkorbetha – Bad Dürrenberg ist mit einem Stahlbetonrohr DN 2800 vorgesehen. Details sind im **Kapitel 7.4.3** beschrieben.

7.3.1 Schutzstreifen

Die Fernwärmetrasse wird in einem Abstand von 2,50 m parallel der Wasserstofftrasse verlegt. Dabei findet eine Schutzstreifenüberlappung von 3,80 m statt (**vgl. Abb. 21**).

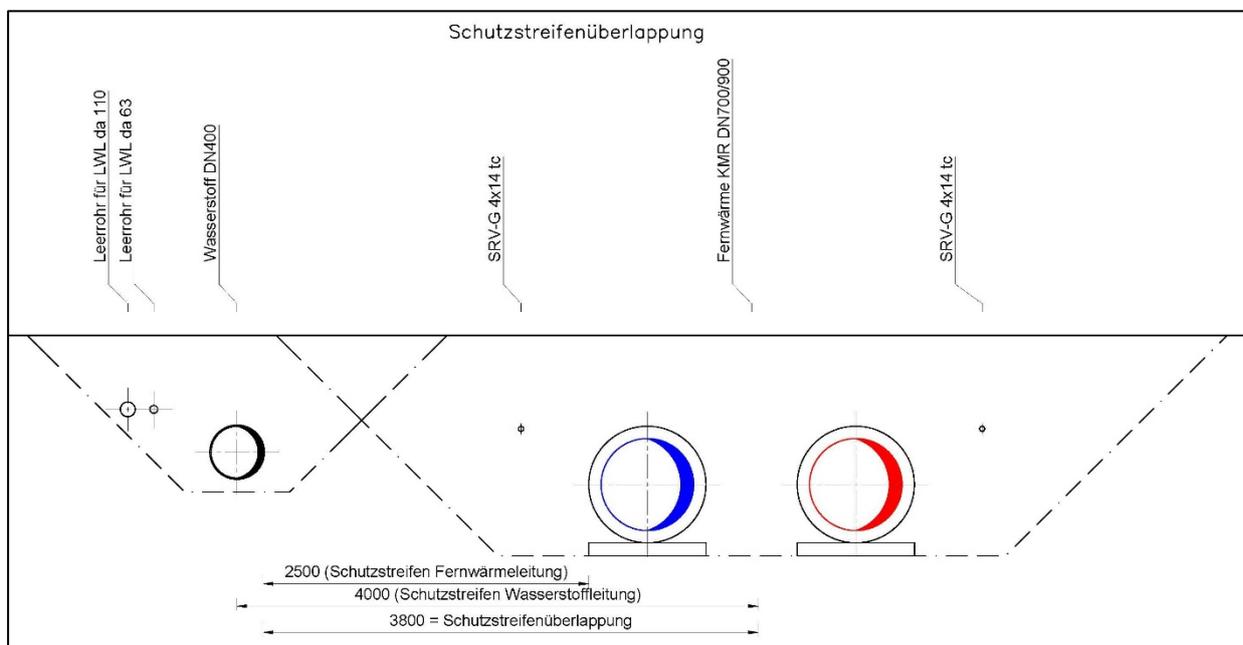


Abbildung 21: Schutzstreifenüberlappung

Der Schutzstreifen der Fernwärmetrasse beträgt 7,50 m (2,50 m beidseits Rohraußenkante). In diesem Schutzstreifen dürfen keine Gebäude errichtet oder Maßnahmen ergriffen werden, die den Betrieb oder Bestand der Leitungen beeinträchtigen oder gefährden.

Die landwirtschaftliche Nutzung ist wieder in vollem Umfang möglich. In einem Streifen von 7,50 m Breite dürfen keine Bäume oder Sträucher angepflanzt werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

7.3.2 Arbeitsstreifen

Nachfolgend wird der erforderliche Regelarbeitsstreifen anhand einer Prinzipskizze dargestellt.

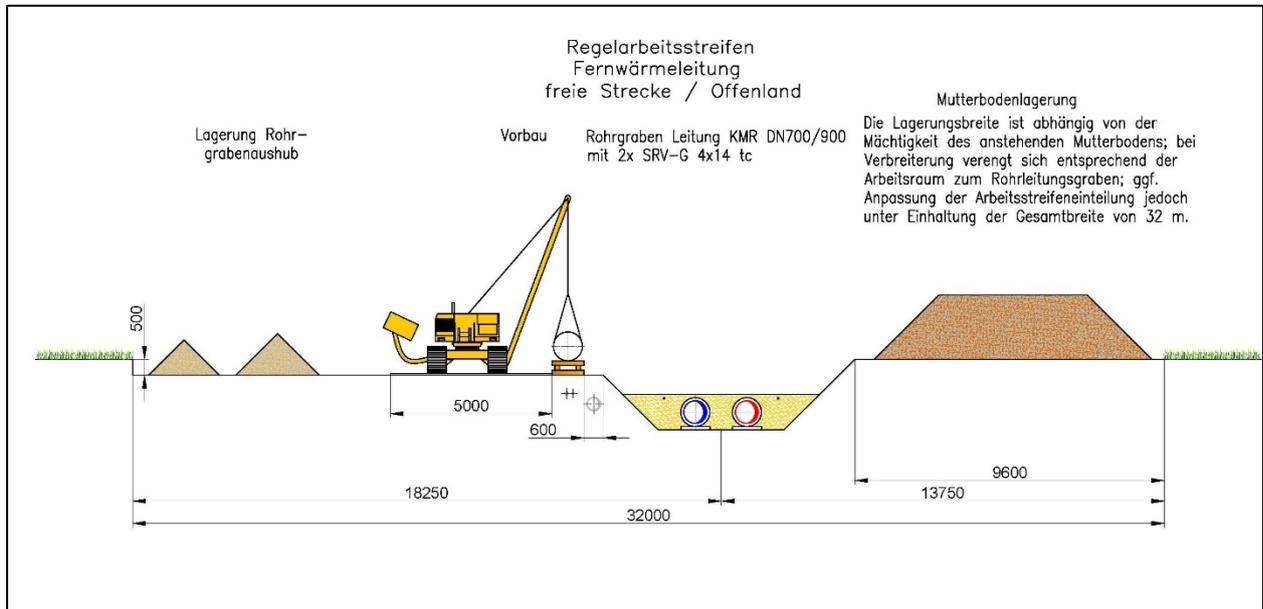


Abbildung 22: Regelarbeitsstreifen in der freien Feldflur

Die angegebenen Arbeitsstreifenbreiten berücksichtigen die gesetzlichen Vorschriften, insbesondere die geltenden Unfallverhütungsvorschriften (Arbeitssicherheit, Grabenverbau) sowie die erforderlichen Arbeitsraumbreiten der eingesetzten Baufahrzeuge (Bewegungs- und Sicherheitsräume) und die getrennten Lagerflächen für Oberboden und Grabenaushub. Der Regelarbeitsstreifen für die Verlegung einer Leitung in freier Feldflur beträgt 32 m (**vgl. Abb. 22**).

In begründeten Einzelfällen ist die Verlegung in einem eingeschränkten Arbeitsstreifen möglich, da vom üblichen Arbeitsablauf abgewichen und durch spezielle Techniken, z.B. durch die Abfuhr und separate Lagerung von Erdmassen, der Arbeitsraum in diesen Bereichen verringert werden kann.

In den eingeschränkten Abschnitten (**vgl. Abb. 23**) ist eine Verlängerung der Bauphase, zusätzlicher Baustellenverkehr und ggf. auch eine Inanspruchnahme zusätzlicher Flächen insbesondere für die Zwischenlagerung von Oberboden und Grabenaushub vor oder nach der Engstelle möglich.

Insofern bedeuten Einschränkungen des Regelarbeitsstreifens immer einen länger dauernden Eingriff und bedingen erhebliche Erschwernisse im Bauablauf. Dies ist bei der Arbeitssicherheit besonders zu berücksichtigen. Sie werden daher auf ökologisch sensible Bereiche und räumliche Engstellen beschränkt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

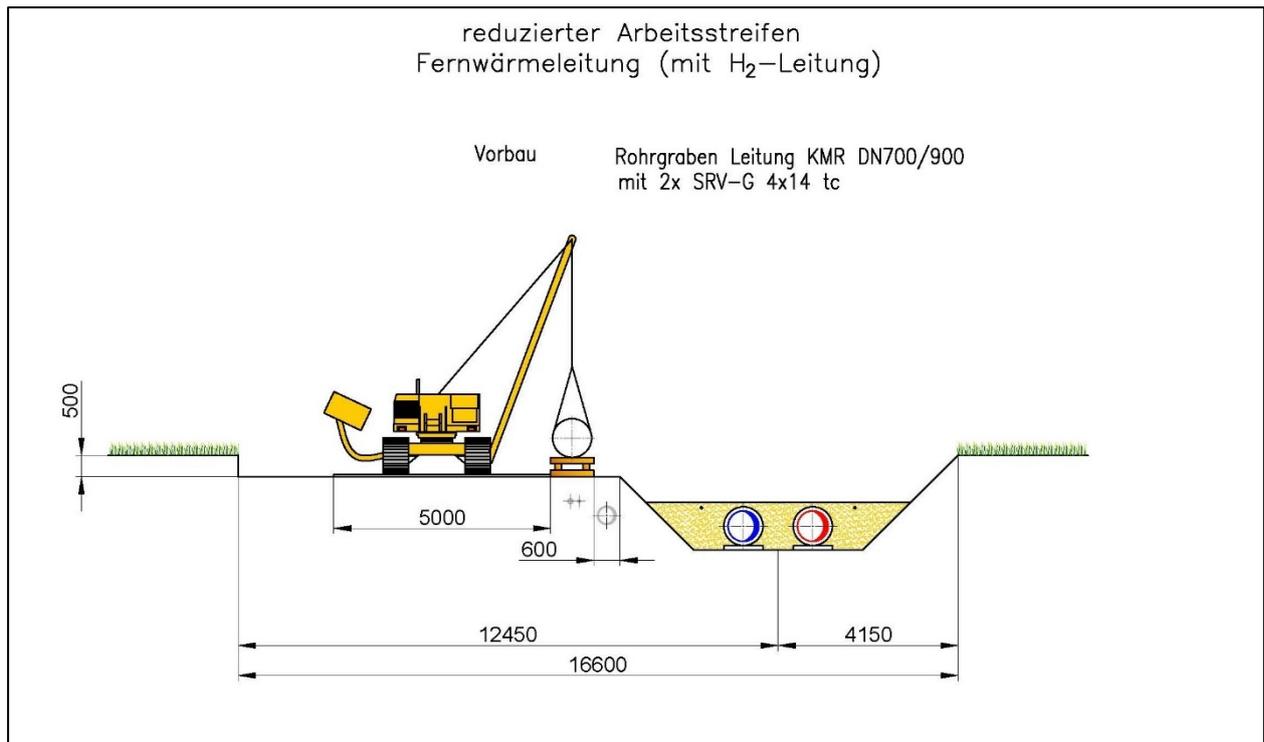


Abbildung 23: eingeschränkter Arbeitsstreifen

Arbeitsstreifen im Bereich von Querungen in geschlossener Bauweise:

Im unmittelbaren Querungsbereich wird der Arbeitsstreifen vollständig unterbrochen. Für die Herstellung der geschlossenen Querungen (Unterquerung und Untertunnelung) sind die Errichtung von Baugruben erforderlich. Hierdurch entsteht zusätzlicher Bodenaushub, mit dem zusätzlicher Platzbedarf einhergeht. Dieser Platzbedarf ist abhängig von der Baugrubentiefe.

Für die Herstellung der Querung ist auf der einen Seite des zu querenden Objektes eine Startgrube mit höherem Platzbedarf und auf der anderen Seite eine Zielgrube mit geringerem Platzbedarf erforderlich. Die zusätzlich erforderliche Fläche teilt sich ungefähr im Verhältnis 3:1 zwischen Pressgrube und Zielgrube auf.

Die erforderliche Baugrubenbreite ergibt sich aus dem Außendurchmesser der Schutzrohre, einem lichten Abstand zwischen den Schutzrohräußenkanten und den Baugrubenwänden sowie dem lichten Abstand zwischen den beiden Schutzrohren. Die einzuhaltenden Rohrabstände (lichter Mindestabstand zwischen den Rohren) unterscheiden sich dabei je nach Bohrverfahren.

Die erforderliche Länge der Start- und Zielbaugrube ist abhängig von den Bohrverfahren, der Baulängen der Schutz- bzw. KMR-Rohre, den Anforderungen an Sicherheitsabstände sowie den statischen Anforderungen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die Tiefe der jeweiligen Baugrube richtet sich nach der Verlegtiefe der Leitung sowie den Baugrundverhältnissen. Die Möglichkeiten eines sicheren Verbaus von Start- und Zielgruben sind vielseitig. Für die in der antragsgegenständlichen Trasse geplanten Baugrubenverbau kommt der ausgesteifte Stahlspundwandverbau zum Einsatz.

Stahlspundwände bieten eine hohe Sicherheit durch eine sehr gute Abdichtung. Es stehen verschiedene Profile zur Verfügung. Damit können die Spundwände flexibel auf die jeweiligen Anforderungen der Baustelle abgestimmt werden. Da die Spundwandprofile gezogen und wiederverwendet werden können, ist das Verfahren nachhaltig und Ressourcen sparend. Auch lässt sich eine hohe Wasserdichtigkeit durch Dichtungsbänder, Bitumenverguss oder nachträgliches Verschweißen im Verbau mit Spundbohlen erreichen. Gibt es hinsichtlich Erschütterungen und Lärm keine Anforderungen, können so schwere Profile durch entsprechendes Rammen schnell und wirtschaftlich eingebaut werden. Ab einer bestimmten Baugrubentiefe ist eine Sicherung der Spundwand erforderlich, um starke Verformungen zu vermeiden, dies muss durch eine Aussteifung geschehen. Eine hohe Ausführungsqualität kann durch abgestimmte Verfahrensanweisungen und Einhaltung der Anforderungen aus der DIN 1054 erreicht werden.

Die Spundbohlen werden mit Hochfrequenzvibratoren rüttelnd in den Boden eingebaut. Dazu stehen verschiedene Stahlprofile zur Verfügung. Die Spundwände können auch mit hydraulischen Pressen schonend in den Baugrund eingebracht werden.

Die Sicherung der Spundwand geschieht durch eine baugrubenseitige Gurtung, die mit Verpressankern im Erdreich rückverankert wird.

Die Baugruben (bzw. die Schächte) benötigen für die Aufstellung der Vortriebstechnik eine Unterwasserbetonsohle inkl. Mikropfahlverankerung.

Im Bereich der Ausführwand bei den Startgruben und im Bereich der Einführwand bei den Zielgruben ist ein vorgelagerter Absenkschacht im Grundwasserbereich vorzusehen.

Zur Ableitung der Rohrvortriebskräfte ist im Bereich des Wiederlagers eine bewehrte Stahlbetonwand mit Rückverankerungspfählen notwendig.

Im Bereich setzungsempfindlicher Bauwerke sind Bohrpfahlwände eines der wesentlichsten Elemente der Baugrubensicherung. Sie eignen sich aufgrund ihrer hohen Wandsteifigkeit und den damit verbundenen geringen Verformungen besonders als eine steife, verformungsarme Verbauart.

Ein anderer Anwendungsgrund von Bohrpfahlwänden ist im Wasserbau gegeben, dies betrifft den Querungsbereich der Saale. Für die Errichtung dieser sehr tiefen Start- und Zielgruben ist diese Technologie am besten umzusetzen.

Hier sind Start- und Zielgrube als überschnittene Bohrpfahlwand zu realisieren. Diese überschnittenen Bohrpfahlwände können als wasserdichte Trogbaugruben erstellt werden. Verschiedene Ausführungsvarianten (z.B. rund/eckig) ermöglichen eine individuelle Anpassung an verschiedenste Baugrundverhältnisse und Baustellensituationen. Auch Vertikallasten können sicher in den tragfähigen Baugrund abgeleitet werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die Herstellung beginnt an der Geländeoberfläche im Verlauf der Verbaulinie mit dem Anlegen einer Bohrschablone aus Beton. Je nach Standfestigkeit des Baugrunds werden dann im Drehbohrverfahren verrohrte oder unverrohrte Bohrungen abgeteuft.

Bei anstehendem Grundwasser wird mit Wasserauflast gebohrt, um einen Grundbruch durch den Wasserdruck des Grundwassers zu verhindern.

Nach dem Erreichen der geplanten Endtiefe wird ein Bewehrungskorb eingestellt. Anschließend erfolgt das Betonieren im Kontraktorverfahren. Ein Betonierrohr (Schüttrohr) wird in das Bohrloch bis an den Pfahlfuß geführt. Der Beton tritt unten am Betonierrohr aus und schiebt Wasser und Schlamm nach oben, der laufend abgesaugt und recycelt wird. Es wird somit von unten nach oben betoniert.

Die Bohrpfahlwand wird im Bereich der Ausfahröffnung rückverankert, um Kopfverformungen und Pfahldurchmesser zu reduzieren. Im Bereich des Widerlagers ist eine Verstärkung durch eine Stahlbetonwand mit Rückverankerung erforderlich, um die Rohrvortriebskräfte auszunehmen. Die Herstellung der Anker kann sowohl dauerhaft im Boden verbleibend, als auch teilweise ausbaubar erfolgen.

Die Herstellung der überschnittenen Bohrpfahlwand erfolgt nach dem Pilgerschrittverfahren.

Dazu werden unbewehrte Primärpfähle im Abstand erstellt, der etwas kleiner ist als der Pfahldurchmesser. Anschließend werden die bewehrten Sekundärpfähle ausgeführt, wobei die Primärpfähle angeschnitten werden. Dadurch entsteht eine wasserdichte Verbauwand. Zur Aufstellung der Vortriebstechnik ist auch hier eine Unterwasserbetonsohle inkl. Mikropfahlvorankepfung notwendig.

Nach Beendigung der Vortriebsmaßnahmen werden die Kopfbereiche der unterirdischen Betonpfahlwände um ca. 1,5 m unter Unterkante Gelände zurückgebaut. So kann in der oberen Bodenauffüllung wieder neue Vegetation und Lebensraum entstehen.

In den Detailplänen in **Unterlage 03.02, Teil B** sind die Baugruben und zusätzliche Arbeitsstreifenflächen dargestellt.

Angaben über den Bedarf an Grund und Boden:

- a) Gesamtlänge: 4.740 m
- b) Gesamtflächenbedarf beim Bau: 205.198 m²
- c) Gesamte Schutzstreifenfläche: 103.759 m² (in (b) enthalten)
- d) Gesamtflächenbedarf für die Druckerhöhungsstation: 1.570 m² (in (b) enthalten)

7.4 Kreuzungen und Paralleleitungen

In den Lageplänen zur Planfeststellung (**Teil B, Unterlage 03.02**) sind alle Kreuzungen mit Versorgungsleitungen, Straßen, Gewässer parzellenscharf im Maßstab 1:1.000 enthalten. Im Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis (**Teil B, Unterlage 04.02**) sind alle Kreuzungen entsprechend dem Leitungsverlauf aufgelistet.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

7.4.1 Kreuzungen und Parallelführung mit Versorgungsleitungen

Im Zuge der Planung der Leitungstrasse wurden alle potenziellen Fremdleitungsbetreiber angefragt und Informationen zu den Fremdleitungen im Trassenbereich eingeholt. Die Fremdleitungen wurden in die Lagepläne 1: 1.000 (**Teil B, Unterlage 03.02**) übernommen.

Vor Baubeginn werden die betroffenen Fremdleitungsbetreiber hinsichtlich der Lage von Fremdleitungen und zu beachtender Auflagen bei Leitungskreuzungen erneut angefragt. Die Fremdleitungen werden im Bereich des Arbeitsstreifens eingemessen sowie ausgepflockt und gekennzeichnet.

Bei allen Arbeiten im Schutzstreifen der betroffenen Fremdleitungen werden grundsätzlich die Schutzanweisungen der Fremdleitungsbetreiber in der jeweils gültigen Fassung beachtet.

Die Maßnahmen werden rechtzeitig zwischen der örtlichen Bauleitung und den zuständigen Betriebsstellen abgestimmt und dokumentiert. Neben den Sicherungsarbeiten bei Aushubarbeiten, die ein Freilegen der Fremdleitung einschließen, gilt dies auch für Spund- und Rammaßnahmen sowie für Sicherungsmaßnahmen beim Überfahren der Fremdleitungen mit Baufahrzeugen.

Die Lage der Fremdleitungen wurde näherungsweise durch Bestandspläne der Betreiber ermittelt und in den Bauplänen dargestellt. Die genaue örtliche Lage wird vor Bauausführung durch fachgerechte Erkundungsmaßnahmen, wie Ortung, Suchschlitze o.ä. ermittelt. Die Sicherheitsaufsicht der Fremdleitungsbetreiber wird in die Erkundungsmaßnahmen mit einbezogen.

Bei den Tiefbauarbeiten zur Freilegung von Fremdleitungen wird durch die Wahl der eingesetzten Baumaschinen bzw. durch den Einsatz von Handschachtungen sichergestellt, dass Beschädigungen der Leitungen ausgeschlossen werden. In der unmittelbaren Nähe zu Fremdleitungen dürfen Bagger nur als Hebegeräte und nicht zum Lösen des Aushubs verwendet werden.

Die freitragende Rohrlänge darf ein in der jeweiligen Schutzanweisung festgelegtes Maximalmaß nicht überschreiten. Die freigelegten Leitungen werden gemäß Stand der Technik gesichert.

Die zur Realisierung der Kreuzungen vorgegebenen Bedingungen der Fremdleitungsbetreiber sind ebenfalls in den entsprechenden Schutzanweisungen geregelt. Im Normalfall beträgt der lichte Abstand beim Kreuzen von Fremdleitungen mind. 0,4 m. Geringere Abstände sind nur in Abstimmung mit dem Fremdleitungsbetreiber zulässig.

Sollten die Fremdleitungen überfahren werden müssen, werden in Abstimmung mit dem Fremdleitungsbetreiber geeignete Schutzmaßnahmen getroffen. Sicherungsmaßnahmen können durch Überschüttungen der Fremdleitung mit Aushubmaterial (temporäre Erhöhung der Leitungsüberdeckung), durch den Einsatz von Baggermatten oder durch Einsatz von Baufahrzeugen mit geringer Bodenpressung (Breitlaufwerke, Niederdruckreifen etc.) vorgenommen werden.

Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung anderer unterirdischer Rohrleitungen und Kabel sind in der DIN 4142, DVGW, AGFW und VDE, Mindestabstände für die Kreuzung und die Parallelverlegung vorgeschrieben.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Diese Mindestabstände sorgen dafür, dass ein ausreichender Abstand zwischen den Fernwärmeleitungen und anderen unterirdisch verlegten Rohrleitungen, Abwasserkanälen, Kabeln etc. eingehalten wird und dadurch keine negativen Wechselwirkungen der Leitungen untereinander entstehen können.

Im Falle der Fernwärmetrasse wird für die Parallelführung ein lichter Abstand von 2,50 m zur Wasserstofftrasse vorgesehen. Da es sich bei der parallelen Rohrleitung um eine Gashochdruckleitung handelt, kann davon ausgegangen werden, dass diese entsprechend den einschlägigen technischen Regeln insbesondere hinsichtlich der Werkstoffe ausgelegt, gebaut wurden und betrieben werden.

Bei Einhaltung der in den Regelwerken genannten Mindestabstände bei Parallelverlegung ist eine gegenseitige Beeinflussung unabhängig vom Leitungsdurchmesser grundsätzlich nicht zu erwarten.

Weitere Ausführungen zur Parallelverlegung können der Anlage Sicherheitsstudie (**Teil A, Unterlage 01.03.03**) entnommen werden.

7.4.2 Kreuzungen und Parallelführung mit Straßen und Wegen

Bei Kreuzungsverfahren wird zwischen offener und geschlossener Bauweise unterschieden.

Detaillierte Angaben zu dem gewählten Kreuzungsverfahren sind dem Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis (**Teil B, Unterlage 04.02**) zu entnehmen. In diesem Verzeichnis werden alle durch die Leitung gekreuzten und parallel verlaufenden Bauwerke aufgelistet.

Sowohl Kreuzungen in offener Bauweise als auch in geschlossener Bauweise werden mit einer Mindestüberdeckung von 3,00 m zwischen Straßenoberkante und Rohroberkante ausgeführt. Zur Sohle von Straßenrandgräben wird ebenfalls eine Mindestüberdeckung von 3 m eingehalten. Sollten in der Straße Kanäle oder sonstige Leitungen verlegt sein, beträgt der lichte Mindestabstand hierzu 0,4 m.

Die schematische Darstellung der geschlossenen Straßenkreuzung ist in **Abbildung 24** dargestellt.

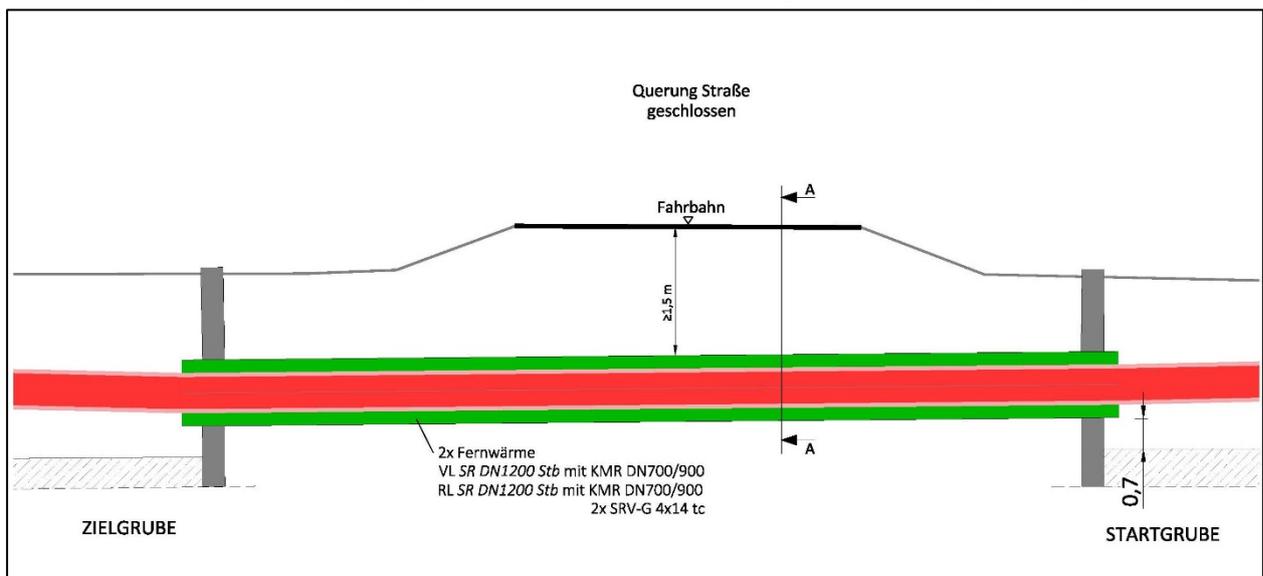


Abbildung 24: Typenplan Straßenquerung in geschlossener Bauweise

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

In den Lageplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) zur Planfeststellung sind die Kreuzungen sowie die Parallelführungen der Fernwärmetrasse mit Lage in der Anbauverbots-/ Anbaubeschränkungszone ersichtlich.

Die Kreuzung der Bundesstraße und der Staatsstraße erfolgt grundsätzlich in geschlossener Bauweise. Kreisstraßen können sowohl in offener als auch in geschlossener Bauweise gequert werden.

Für die Kreuzungen und Parallelführungen mit klassifizierten Straßen werden separate Verträge zwischen den Straßenbaulastträgern und der Vorhabenträgerin vereinbart. Zu diesem Zweck wird beim Träger der Straßenbaulast rechtzeitig vor Baubeginn Unterlagen mit Detailplänen und Beschreibungen separat zur Prüfung vorgelegt.

Die Kreuzung von Gemeindewegen und -straßen sowie befestigten Flächen erfolgt in offener Bauweise. Zur Herstellung der Kreuzung ist eine Vollsperrung des Verkehrsweges erforderlich.

Sofern eine Umleitung des Verkehrs nicht möglich ist oder zu unverhältnismäßig hohen Erschwernissen führt, kann die Realisierung auch mit Hilfe einer halbseitigen Sperrung oder einer lokalen Umfahrung erfolgen.

Die Straßenoberfläche wird nach den Bestimmungen der Baulastträger wiederhergestellt.

In den Lageplänen zur Planfeststellung (**Teil B, Unterlage 03.02**) ist anhand des eingetragenen Arbeitsstreifens (gelb) und der Press- und Zielgruben ersichtlich, ob Straßen offen oder geschlossen gequert werden sollen. Ebenfalls sind die Straßenüber-/ -abfahrten als Arbeitsstreifen dargestellt.

7.4.3 Kreuzung mit Gewässern

Kleine und mittlere Gewässer werden in der Regel offen gequert (**vgl. Abb. 25**). Die Mindestüberdeckung bei einer offenen Querung beträgt 1,50 m zwischen Gewässersohle und Rohroberkante.

Detaillierte Angaben zu dem gewählten Kreuzungsverfahren sind dem Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis (**Teil B, Unterlage 04.02**) zu entnehmen. In diesem Verzeichnis werden alle durch die Leitung gekreuzten Gewässer aufgelistet.

In **Teil F, Unterlage 11.02** dieses Planfeststellungsantrages sind die wasserrechtlichen Anträge zur Kreuzung von Gewässern enthalten. Hier sind alle zu kreuzenden Gewässer sowie eine Beschreibung der Kreuzungsmethoden beschrieben.

In den Lageplänen zur Planfeststellung (**Teil B, Unterlage 03.02**) sind alle Gewässerkreuzungen parzellenscharf im Maßstab 1:1.000 enthalten.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

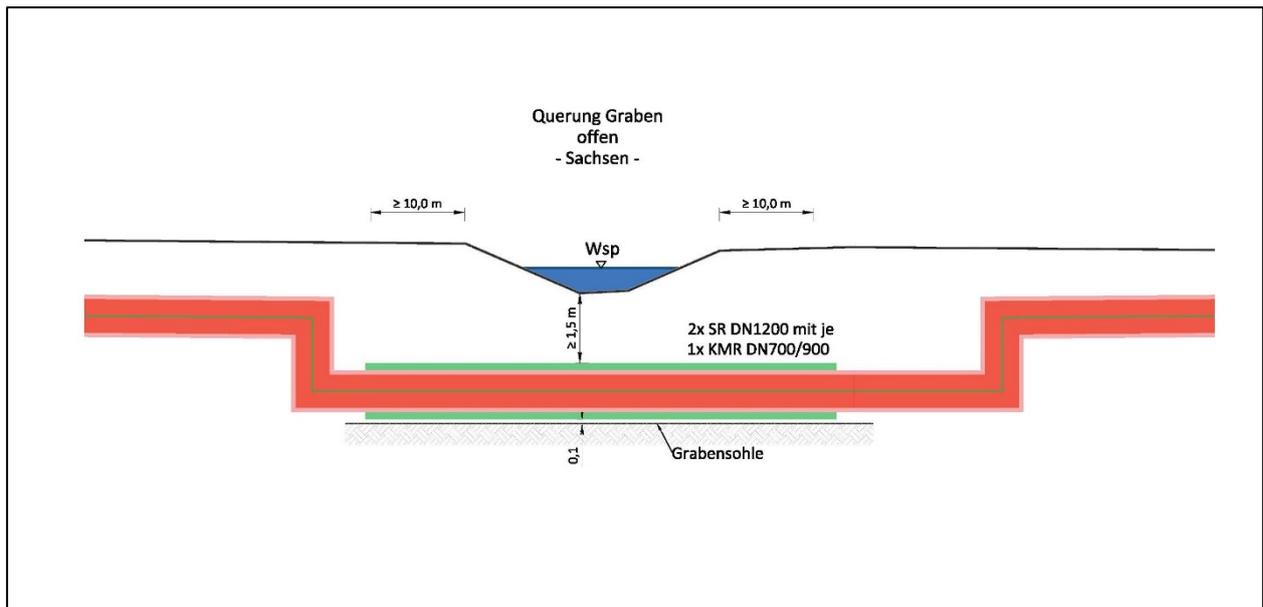


Abbildung 25: Typenplan Gewässerquerung

7.4.4 Kreuzungen und Parallelführungen mit Hochspannungsleitungen

Die Trassenführung quert Hochspannungsfreileitungen und Hochspannungskabel. Für das Vorhaben wird ein Hochspannungsgutachten erstellt.

7.4.5 Kreuzung von Drainagen

Werden im Laufe der Baumaßnahme bestehende Drainagefelder geschnitten, erfolgt während der Bauzeit eine provisorische Überbrückung oder ein Abfangen des „bergwärts“ gelegenen Teils durch einen provisorischen Sammler. Damit wird vermieden, dass der Rohrgraben nach der Öffnung durch ggf. anfallendes Dränwasser belastet wird.

Die endgültige Wiederherstellung der Dränanlagen erfolgt nach dem Verfüllen des Rohrgrabens und vor der Rekultivierung des Arbeitsstreifens. Dabei kommen je nach konkreter Problemstellung unterschiedliche Methoden der Bauausführung zum Einsatz u.a. auch die Mitverlegung von Dränrohren im Rohrgraben oder die Neudränierung parallel zum Rohrgraben innerhalb des Arbeitsstreifens.

Die Wiederherstellung der Dränanlagen während der Bauausführung erfolgt durch darauf spezialisierte Baubetriebe und wird fortlaufend durch Fachbauleiter überwacht.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

7.5 Netzüberwachung

Das Fernwärmerohrsystem wird werksseitig mit Überwachungssystemen pro Fernwärmeleitung zur Meldung und Ortung von Feuchteintritten in die Isolierung durch Undichtigkeiten am Medium- oder PE-HD-Mantelrohr ausgestattet. Vorgesehen ist, zwei getrennt wirkende Überwachungssysteme zu installieren. Das erste System basiert auf der Spezifikation des nordischen Systems. Das zweite System ist an das System nach HDW angelehnt. Beide Systeme sind zur Leckageüberwachung und zur Fehlerortung ausgelegt. Dazu werden 2 Systeme mit jeweils 2 Drähten auf 10 Uhr/2 Uhr und 6 Uhr (gesehen auf den Querschnitt) in die Isolierung eingearbeitet und entsprechende Meldegeräte vorgesehen.

Entlang der Rohrleitungstrasse werden 2 Leerrohrsysteme (Mikropipe) einmal auf der Vorlaufseite und einmal auf der Rücklaufseite für die Verlegung von Glasfaserkabel errichtet. Das Leerrohrsystem wird an jedem Armaturenstandort in den Freiluftschrank ausgeführt. In das Leerrohrsystem wird ein Monomode-Glasfaserkabel für die Kommunikation zwischen den Steuerungen der Überstationen, den Armaturenstandorten und der Leittechnik eingebracht. Das LWL-Kabel wird auch für die Einbindung der Leckageüberwachungssysteme genutzt. Die Komponenten zur Signalauswertung werden in die Freiluftschränke der Armaturenstandorte integriert. Die Signalübertragung erfolgt über die Glasfaserverbindungen zur zentralen Auswertung.

7.6 Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken

In Bereichen in denen eine offene Verlegung der Fernwärmetrasse aus umwelt- oder verkehrstechnischen Gründen nicht möglich ist, erfolgt die Verlegung in geschlossener (grabenloser) Bauweise.

Hierbei können verschiedenartige Rohrvortriebsverfahren zum Einsatz kommen, die in Abhängigkeit vom Hindernis (Länge, Tiefe), vom vorgefundenen Baugrund und weiterer Randbedingungen ausgewählt und eingesetzt werden.

Die Verfahren, sowie die Einsatzmöglichkeiten sind im Arbeitsblatt DWA-A 125 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren beschrieben.

Im Rahmen der Verlegung der Fernwärmeleitung in geschlossener Bauweise kommen zum einen nichtsteuerbare Verfahren und zum anderen bemannte, steuerbare Verfahren zum Einsatz.

Als nichtsteuerbare Verfahren kommen je nach Vortriebslänge die Horizontalramme/-presse mit offenem Rohr oder das Horizontal-Pressbohrverfahren zum Einsatz.

Beim Verfahren mit Horizontalramme/-presse mit offenem Rohr wird „ein vorne offener“ Stahlrohrstrang (Mantel- oder Schutzrohr) mit Hilfe von Rammenergie oder Pressenergie vorgetrieben.

Der in das Rohr eintretende Erdkern wird im Allgemeinen nach beendetem Vortrieb hydraulisch herausgedrückt, herausgespült oder mechanisch herausgebohrt (**vgl. Abb. 26**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

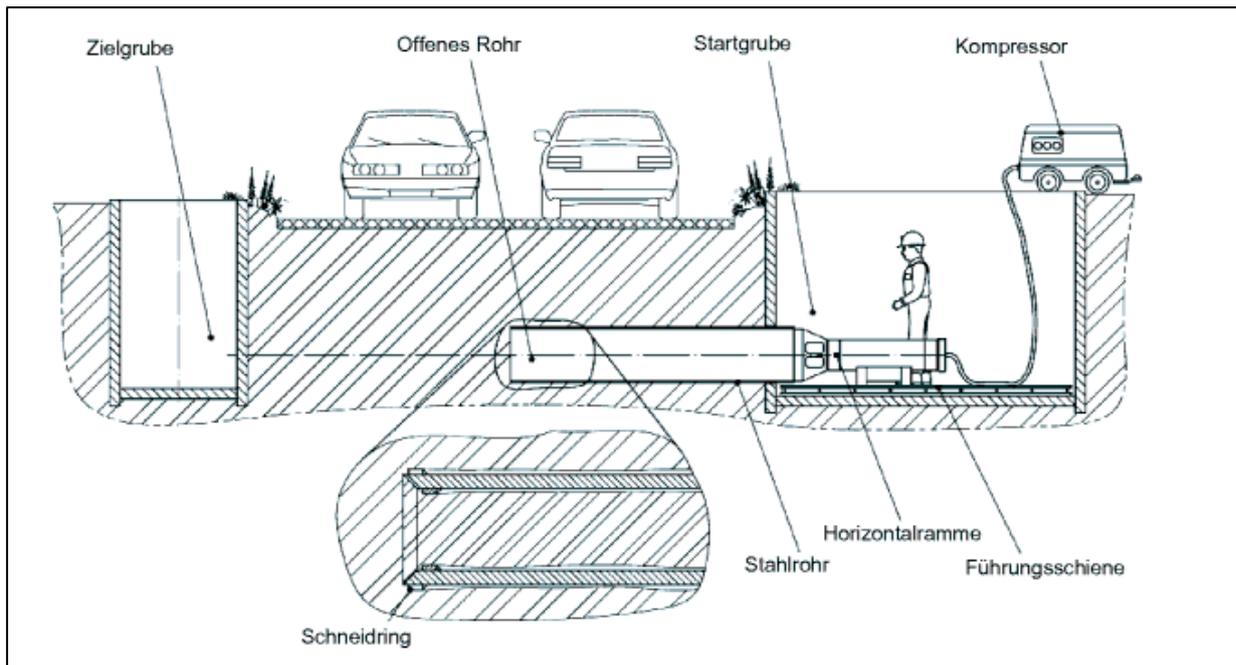


Abbildung 26: Beispieldarstellung Horizontalramme/-presse mit offenem Rohr aus DWA-A 125; Pkt.6.1.2.2.1

Beim Horizontalpressbohrverfahren erfolgt der mechanische Abbau des Bodens an der Ortsbrust mit einem Bohrkopf und mechanischer Förderung mittels Förderschnecke gleichzeitig zum Rohrvortrieb (vgl. **Abb. 27**).

Als weiteres Verfahren zur Verlegung der Fernwärmetrasse in grabenloser Bauweise wird das Microtunneling eingesetzt.

Microtunnelbau ist ein innovatives Bohrverfahren, das es erlaubt, ein Vortriebsrohr aus Stahlbeton auf verschiedenstem Baugrund ohne einen aufwendigen Grabenaushub zu verlegen (vgl. **Abb. 28**).

Es handelt sich um ein ferngesteuertes, einstufiges Verfahren. Der eingesetzte Bohrkopf muss auf die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie die jeweilige Verfahrenstechnik abgestimmt werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

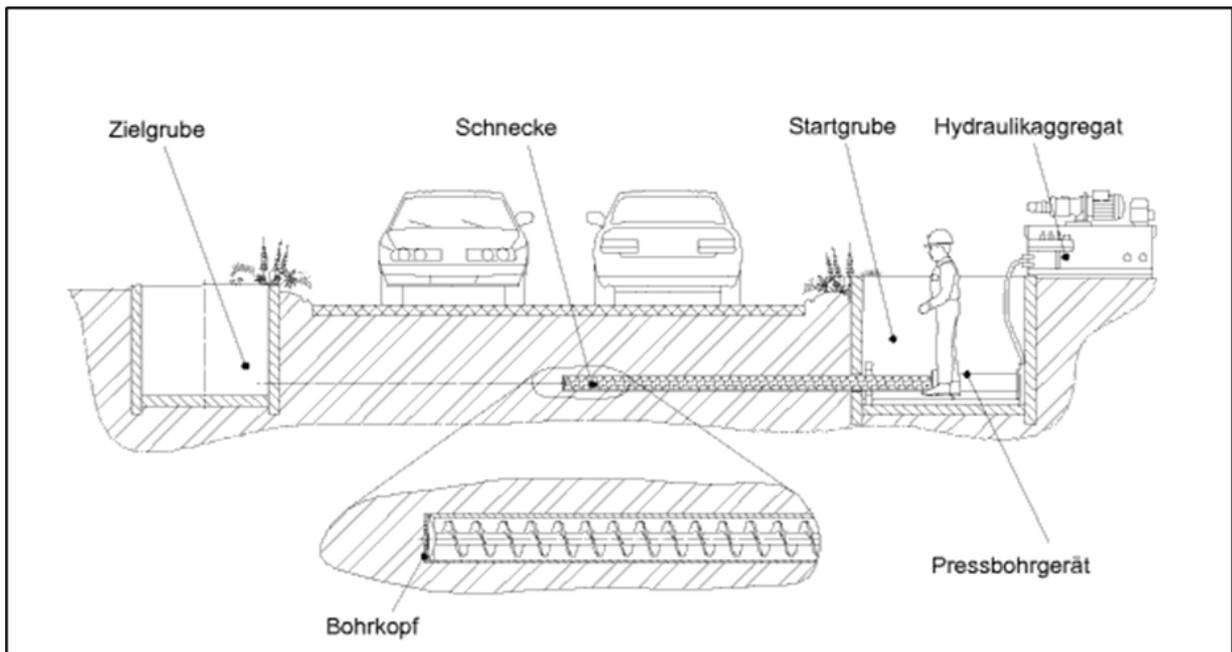


Abbildung 27: Beispieldarstellung Horizontal-Pressbohrverfahren aus DWA-A 125; Pkt.6.1.2.2.2

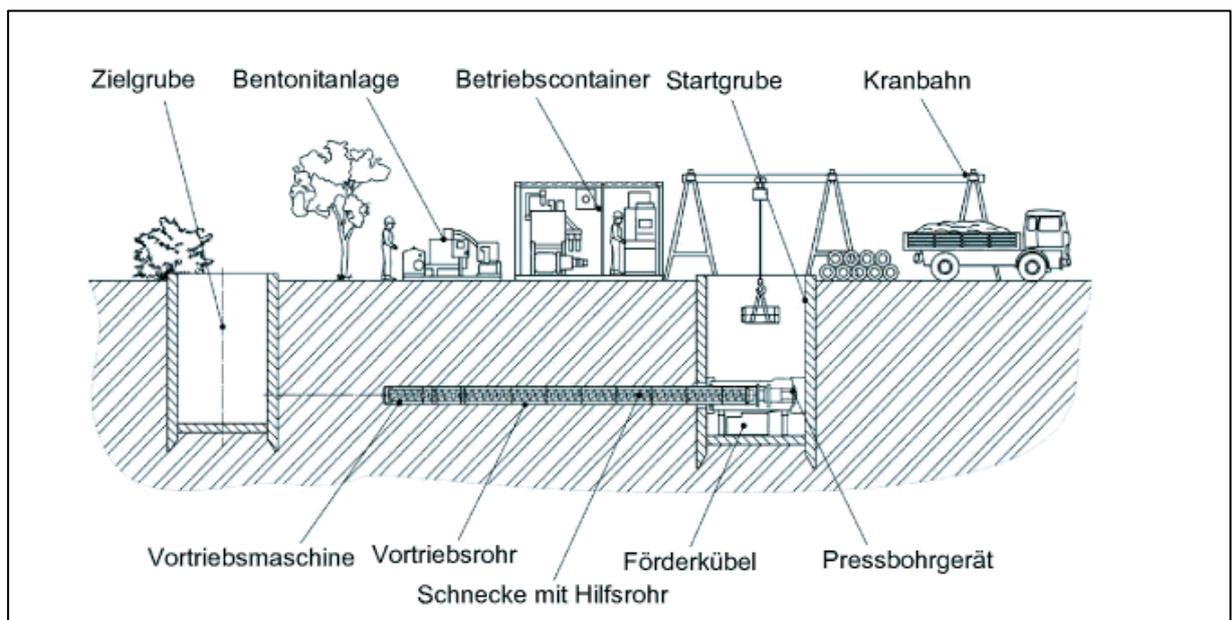


Abbildung 28: Beispieldarstellung Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung aus DWA-A 125; Punkt 6.1.3.1.2

Für die Durchführung der genannten Verfahren ist die Erstellung einer Start- und Zielgrube vor und nach dem zu überwindenden Hindernis erforderlich.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 63/89

Die Gruben müssen so dimensioniert sein, dass die erforderliche Tiefe zum Unterfahren des Hindernisses nach den gültigen Regelwerken sowie nach den Vorgaben der Baulastträger/ Eigentümer ausreichend ist. Die Länge und Breite der Gruben richten sich nach den einzubringenden Rohren und dem für den Rohrvortrieb verwendeten Geräten. Zusätzlich müssen die Vorschriften und Regeln der Arbeitssicherheit für Baugruben eingehalten werden.

Durch die Abmessung der Baugruben fällt eine größere Menge von Aushubmaterial an. Weiterhin wird seitlich der Baugrube Platz für Hebezeuge und Spezialausrüstung benötigt.

Über den Regelarbeitsstreifen hinaus ist daher für alle grabenlosen Verfahren beidseitig der Querungsstelle ein größeres Arbeitsfeld erforderlich. (vgl. Kapitel 7.3.2)

Im Bereich der Bahnquerung sieht die Vorhabenträgerin eine Verlegung der Fernwärmetrasse mittels eines bemannten, steuerbaren Verfahrens. Dabei erfolgt die Verlegung in einem Stahlbetonschutzrohr mit einer Nennweite von DN 2800 als Rohrvortrieb mit offenem Schild (vgl. Abb. 29).

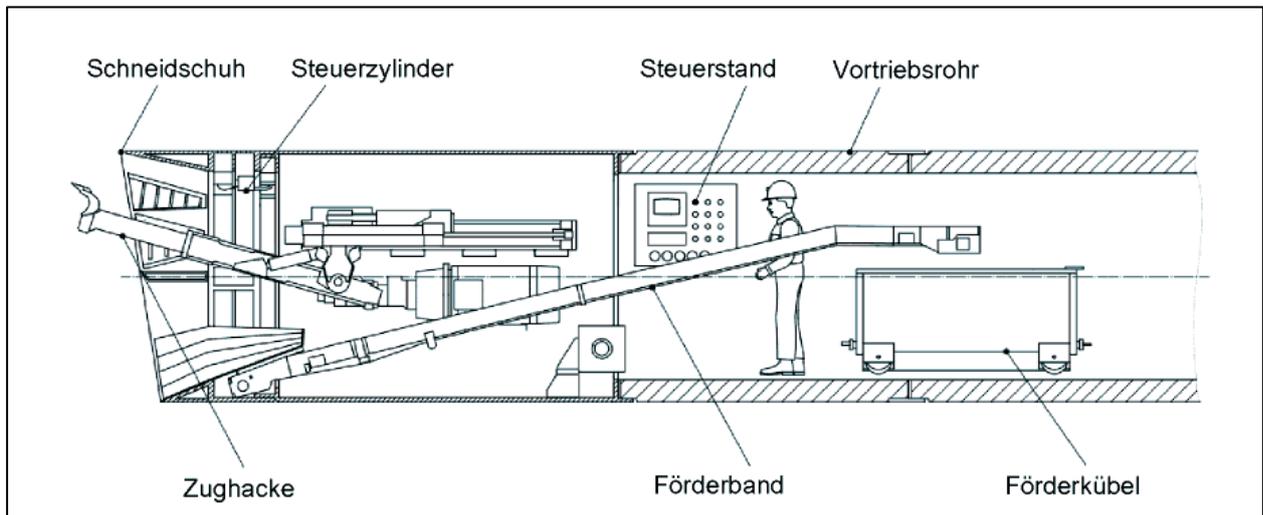


Abbildung 29: Beispieldarstellung Schild (offen) mit teilflächigem Abbau mit Teilstützung) aus DWA-A 125; Punkt 6.2.3.2

Dabei wird der Boden an der Ortsbrust von Hand oder mittels Teilschnittmaschine abgebaut. Der abgebaute Boden wird über Fördereinrichtungen (Förderband/ Kübel etc.) ausgetragen. Je nach vorgefundenem Baugrund kann eine Nassförderung installiert werden. Bei loser Ortsbrust kann eine mechanische Teilstützung (Installation von Brustverbauplatten, Anordnung von Messern etc.) erfolgen. Dieses Verfahren bietet eine hohe Flexibilität durch verschiedene, an die geologischen Verhältnisse angepasste Abbaugeräte.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Bei allen geschlossenen Kreuzungsverfahren muss weiterhin berücksichtigt werden, dass der zu kreuzende Bereich von den Baufahrzeugen an geeigneten Stellen im Rahmen des Baustellenverkehrs entlang der Trasse nach Möglichkeit gequert werden kann. Hierbei wird darauf geachtet, dass vorhandene Feldabfahrten und Bewuchslücken entlang von Straßen genutzt werden.

Bei befestigten Straßen wird durch geeignete Maßnahmen verhindert, dass der Straßenbelag durch die Baufahrzeuge beschädigt wird. Der Verkehrsfluss wird in möglichst geringem Umfang beeinträchtigt. Ist ein Überfahren der zu kreuzenden Strukturen aus objektiven Gründen nicht möglich, müssen die Baumaschinen über geeignete öffentliche Verkehrswege umgesetzt werden.

Detaillierte Angaben zu dem gewählten Bauverfahren sind dem Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis (**Teil B, Unterlage 04.02**) sowie den Lageplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) zu entnehmen.

7.7 Anlagenbau

Um die durch die TRM bereitgestellte Abwärme im Fernwärmenetz der Netz Leipzig nutzen zu können, bedarf es Übergabe- bzw. Druckerhöhungsstationen. Eine Druckerhöhung findet direkt auf dem Gelände der Vorhabenträgerin statt. Hier wird eine Druckerhöhungsstation (DES) errichtet.

7.7.1 Druckerhöhungsstation (DES) Kulkwitz

Für die Erhöhung des Druckes im Heizwerk Kulkwitz wird eine Druckerhöhungsstation (DES) errichtet. Die Druckerhöhungsstation Kulkwitz (DES Kulkwitz) besteht aus den Hauptbaugruppen Netzpumpengruppe, Regel- und Absperrarmaturen, Entlüftungen und Entleerungen und Verbindende Rohrleitungen.

Der grundlegende Aufbau ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

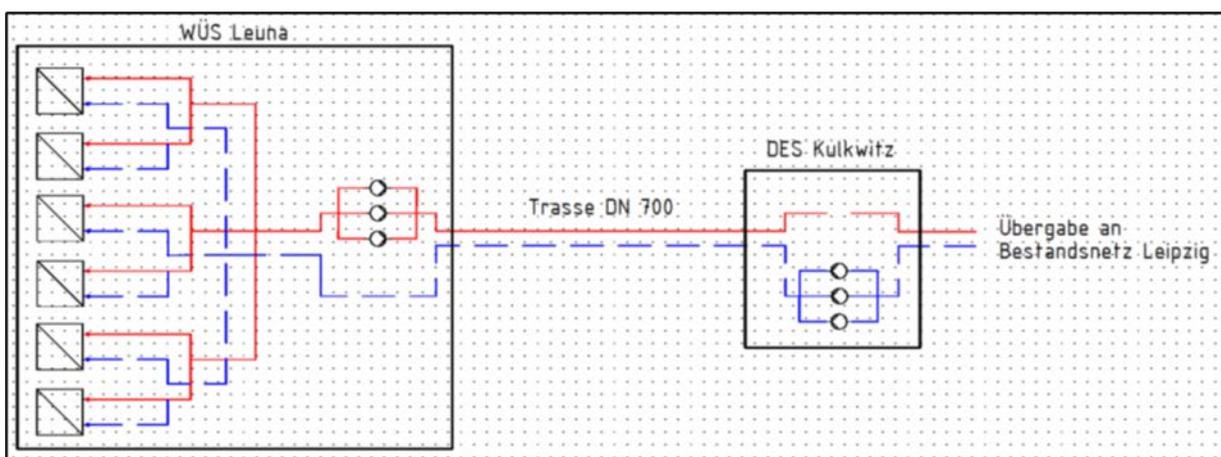


Abbildung 30: Grundlegender Aufbau DES

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

7.7.1.1 Lage

Die Druckerhöhungsstation (DES) ist auf dem Gelände der Vorhabenträgerin geplant. In folgender **Abbildung 31** ist diese dargestellt. Detailpläne sind der **Unterlage 12.01, Teil F** zu entnehmen.

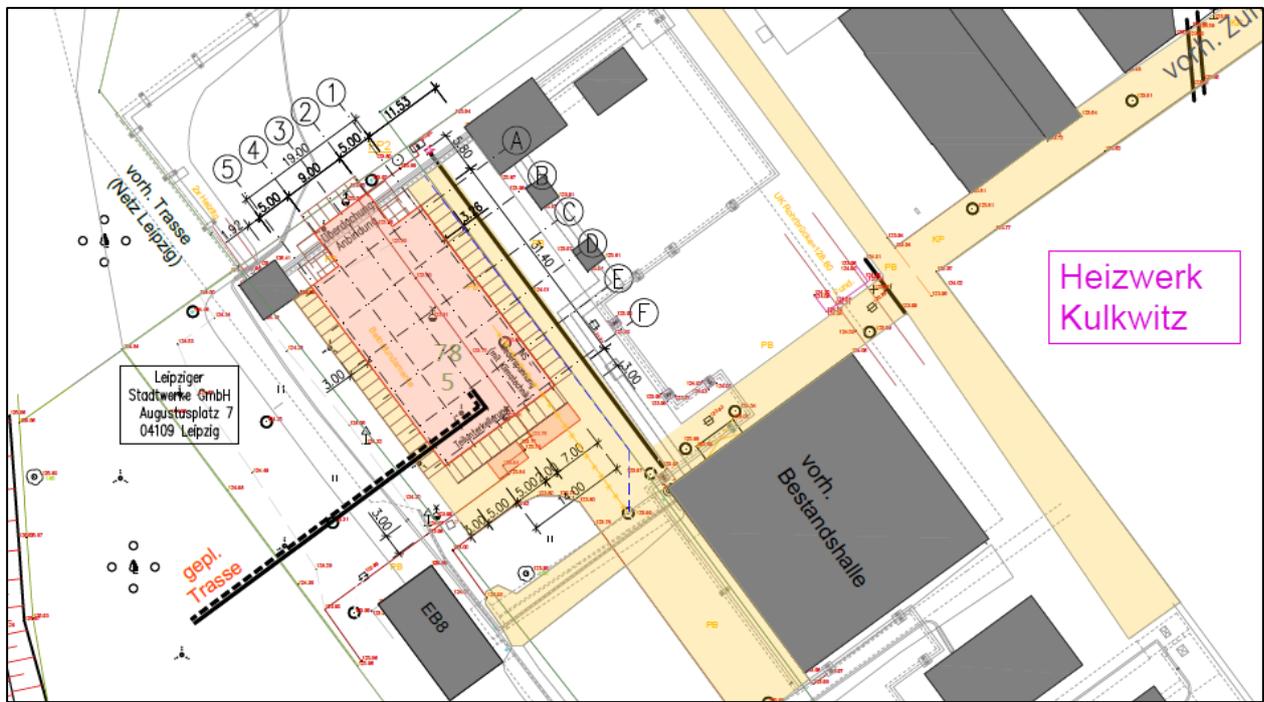


Abbildung 31: Standort DES

7.7.1.2 Ausführung

Die Druckerhöhungsstation wird als Gebäudehülle geplant, eine Trafo- und Mittelspannungsschaltstation werden als separate Gebäude geplant.

Die Grundfläche der Halle beträgt 19 x 31,40 m. Zu Montage- und Wartungszwecken ist eine Kranbahn vorgesehen. Die Aufstellung der Anlagentechnik wird auf einer Rohrebene geplant. Bei einer Gebäudehülle braucht die Tragkonstruktion der Anlagentechnik keine zusätzlichen Ansprüche an den Korrosionsschutz und die Isoliertechnik zu erfüllen. Weiterhin ist auf der Dachfläche eine Installation einer PV-Anlage zur Energiegewinnung geplant.

Eine Sicherheitsumzäunung für die Trafo- und Mittelspannungsschaltstation ist geplant.

Die **Unterlage 12.01, Teil F** enthält die baurechtlichen Antrags- und Planunterlagen.

Während der Bauphase wird für die Errichtung der Druckerhöhungsstation ein erhöhter Flächenbedarf zum Lagern von Material, Aushub, Maschinen etc. benötigt. Der Flächenbedarf ist in den Lageplänen 1:1.000 (**Teil B, Unterlage 03.02**) dargestellt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **66/89**

7.7.1.3 Verfahrenstechnik

Am Ende der zu planenden Trasse wird auf dem Gelände des Heizwerkes in Kulkwitz eine Druckerhöhungsstation (DES) errichtet. Die Einspeisung in das vorhandene Fernwärmenetz erfolgt direkt ohne hydraulische Trennung.

Die in der Station enthaltene Pumpengruppe sorgt für die Erhöhung des Druckes, um die Weiterleitung des Fernwärmewassers nach Leuna sicherzustellen. Diese Pumpen kompensieren die Druckverluste des Fernheizwassers durch die Transportleitung der Verbindungstrasse sowie deren Einbauten.

Das Fernheizwasser wird in gedämmten Stahlrohrleitungen bei einer maximal zulässigen Betriebstemperatur von 140 °C und einem maximalen Betriebsdruck von 25 bar (Überdruck) im Vorlauf geführt.

Sämtliche Rohrverbindungen werden technisch dicht ausgeführt. Die Dämmung wird nach Wirtschaftlichkeits- (Wärmeverlust) und Arbeitssicherheitsaspekten (Oberflächentemperatur) ausgelegt.

An Hochpunkten werden Entlüftungen und an Tiefpunkten Entleerungen jeweils mit Doppelabsperrarmaturen angebracht. Regel-, Absperr- und Sicherheitsarmaturen (Sicherheitstemperaturbegrenzer, -druckbegrenzer, -ventil) ermöglichen die Regelung von wichtigen Betriebsparametern wie Wärmeleistung und Medientemperaturen, die Außerbetriebnahme von Teilabschnitten der Anlage sowie die Sicherstellung der Einhaltung zulässiger Betriebsparameter.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8 Sicherheit bei Bau und Betrieb

8.1 Sicherheitsphilosophie

Fernwärmeleitungen unterliegen strengen Sicherheitsmaßstäben. Die Planung, der Bau und der Betrieb der Leitung müssen nach den anerkannten Regeln der Technik und nach den gesetzlichen Vorschriften, Richtlinien und Verordnungen erfolgen.

Als technische Planungsgrundlage stehen die anerkannten technischen Regeln, Normen, Verordnungen, Arbeitsblätter der AGFW, etc. zur Verfügung. Weiterhin werden planerische Rahmenbedingungen, wie z.B. Planungen Dritter im Planungsraum, Ergebnisse aus Abstimmungen Dritter etc. berücksichtigt. Daraus folgend ergeben sich u.a. die technischen Grundlagen bzw. Anforderungen an die Rohrtechnologie sowie die Systemtechnik.

8.2 Regelwerk des Energieeffizienzverbandes für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW)

Der AGFW fördert als effizienter, unabhängiger und neutraler Spitzenverband die Kraft-Wärme-Kopplung, (Fern)Wärme und Kälte auf nationaler und internationaler Ebene. Als Regelsetzer und Dienstleister der Branche vertritt er seit 50 Jahren mit seinem technischen, energie- und umweltpolitischen, juristischen, betriebswirtschaftlichen Know-how die Interessen der Kraft-Wärme-Kopplung, der Wärmewirtschaft und der Industrie.

Die AGFW – Arbeitsblätter enthalten Bau- und Verfahrensweisen, die sich in ihrer praktischen Verwendung bewährt haben und als technische Lösung gelten. Sie enthalten insbesondere die sicherheitstechnischen Anforderungen für Planung, Bau bzw. Herstellung, Betrieb und Prüfung von Anlagen, Einrichtungen und Erzeugnissen der Fernwärme- und -kälteversorgung sowie für die Beschaffenheit des Übertragungsmediums. Sie sind anerkannte Regeln der Technik.

Stellvertretend dafür sei an dieser Stelle das für Fernwärmeleitungen wesentliche Arbeitsblatt FW 401 („Kunststoffmantelrohre (KMR) als Verlegesystem der Fernwärme“) genannt.

8.3 Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) fördert das Gas- und Wasserfach in technischer und technisch-wirtschaftlicher Hinsicht. Seit mehr als 150 Jahren setzt sich der DVGW für Sicherheit und Qualitätsstandards im Gas- und Wasserfach ein und ist eine Plattform für den fachübergreifenden technikorientierten Erfahrungsaustausch. Zentrales Aufgabenfeld des DVGW ist die Erarbeitung und Herausgabe des DVGW-Regelwerks, welches die allgemein anerkannten Regeln der Technik für Planung, Bau und Betrieb von Rohrleitungen und Anlagen (Funktionsnormen) sowie für Bauteile, Materialien und Geräte (Produktnormen) der öffentlichen Versorgung mit Gas und Wasser abbildet.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Das der Gesetzes- bzw. Verordnungsgeber das Regelwerk des DVGW in Bezug nimmt und nicht andere konkurrierende Regelwerke, wie beispielsweise das DIN-Regelwerk, zeigt, dass der Gesetzes- bzw. Verordnungsgeber vom herausragenden Sach- bzw. Fachverstand des DVGW ausgeht.

8.4 Technische Normen und sonstige Regelwerke

Zur Vervollständigung der Anforderungen aus technischen Normen bedient sich das Wasserfach auch anderer vom AGFW-Regelwerk in Bezug genommener anerkannter Regelwerke. Stellvertretend dafür seien an dieser Stelle die DIN und EN-Normen genannt.

In den einschlägigen DIN- und EN-Normen werden die Anforderungen an die Wasserleitungen sowie die Einbauteile wie Armaturen etc. beschrieben. Vielfach erfolgte bereits ein europa- bzw. weltweiter Abgleich solcher technischen Normen und Standards.

8.5 Unfallverhütungsvorschriften (UVV)

Das in Deutschland vorherrschende duale Arbeitsschutzsystem ist in einen staatlichen und einen selbstverwaltenden Bereich untergliedert, innerhalb dessen die staatlichen Arbeitsschutzbehörden (z.B. Gewerbeaufsichtsämter) die Betriebe hinsichtlich des Arbeitsschutzes beraten und überwachen. Die von den Berufsgenossenschaften herausgegebenen Unfallverhütungsvorschriften regeln die Anforderungen an Beschaffenheit, Aufstellung und Anordnung gewerblicher Anlagen unter dem Gesichtspunkt des betrieblichen Unfallschutzes und der Arbeitssicherheit (selbstverwaltender Bereich).

Die Unfallverhütungsvorschriften beschreiben die Anforderungen an Beschaffenheit und Betrieb, denen die Anlagen bei der vorgesehenen Betriebsweise sowie den dabei zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen genügen müssen, um Arbeitnehmer nicht zu gefährden. Sie legen ferner die Anordnung und Aufstellung von Anlagen fest, um einen einfachen und sicheren Zugang zu den Anlagen sowie eine gefahrlose Bedienung und Instandhaltung dieser zu gewährleisten.

Für die Verlegung der Fernwärmetrasse gelten unter anderem folgende Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln:

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“
- TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“
- Gefahrstoffverordnung
- Arbeitsstätten- und Betriebssicherheitsverordnung

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8.6 Technische Sicherheit der Fernwärmetrasse

8.6.1 Allgemein

Die Umsetzung der regelkonformen technischen Anforderungen im Hinblick auf die Auswahl der Werkstoffe, die Dimensionierung der Rohre und Einbauteile sowie die baubegleitenden Prüfungen, schaffen die Grundlage für den sicheren Bau und Betrieb der Fernwärmetrasse. Es ist daher von einem sicheren Bau und Betrieb auszugehen, wenn die Gesetze und technischen Regelwerke eingehalten werden.

8.6.2 Anforderungen Konstruktion, Rohrmaterial, Berechnung, Prüfung, Sicherheitseinrichtungen, Korrosionsschutz

Zur Dimensionierung der Rohre gilt die europaweit gültige Norm EN 13480 „Konstruktion und Berechnung von Rohrleitungen“ als Berechnungsnorm für freiverlegte Rohrleitungsteile sowie Rohrleitungen im Tunnel und in begehbaren Schächten. Diese entspricht der Druckgeräte-Richtlinie (DGRL 2014) für den Bereich Rohrleitungsbau.

Für erdverlegte Kunststoffmantelrohre (KMR) gilt das AGFW Arbeitsblatt FW 401, in Ergänzung durch das technische Regelwerk der American Society of Mechanical Engineers (ASME) und das AD-Merkblatt S2 der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD) als Berechnungsnorm. Darüber hinaus gilt die Europeanorm für technische Lieferbedingungen EN 10217-2 „Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen“ – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen“. Für erdverlegte Kunststoffmantelrohre (KMR) gelten zusätzlich die Normen EN 253, EN 448, EN 488 und EN 489.

Die Kombination von Werkstoffen und Wanddicke wurde anhand rohrstatischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte festgelegt.

Das gewählte Kunststoffmantelrohrsystem ist für den Einsatz von effektivem und nachhaltigem Transport von Fernwärme geeignet. Das Verbundrohrsystem besteht aus einem Medienrohr P235GH nach EN 253, DIN EN 10217-1 oder -2, DIN EN 10216-2 mit den Abmaßen 711x8mm. Die hochwertige PUR-Hartschaumdämmung garantiert eine gleichbleibend gute Dämmeigenschaft über die Gebrauchsdauer.

Werkseitig werden in die PUR-Dämmschicht Netzüberwachungsdrähte für die spätere Leckageüberwachung eingebracht. Der äußere PEHD-Mantel umschließt das Dämmsystem schlag- und bruchfest sowie wasserdicht.

Durch seine Resistenz gegen praktisch alle im Erdreich vorkommenden chemischen Verbindungen eignet sich der PEHD-Mantel auch hervorragend zur direkten Erdverlegung im Bereich von bewirtschafteten Ackerflächen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8.6.3 Anforderungen an die Baudurchführung, Betrieb und Instandhaltung

Im Zuge der Baudurchführung, dem Betrieb und der Instandhaltung der Fernwärmeleitung sind nachfolgende Konzepte zu beachten:

Druckhaltung

Die Ausführung der Druckhaltung erfüllt alle Anforderungen des AGFW Arbeitsblattes FW 422. Die Druckhaltung entspricht dem Stand der Technik.

Die Druckhaltung der Fernwärmeleitung erfüllt folgende Anforderungen:

In jedem Betriebszustand wird an jeder Stelle der Fernwärmeleitung der Druck in zulässigen Grenzen gehalten. Damit werden Überdruck, Unterdruck, Kavitation und Verdampfung des Fernwärmewassers vermieden. Die Druckhaltung ist nicht die alleinige technische Einrichtung, welche für die Einhaltung der zulässigen Druckgrenzen verantwortlich ist. Zusätzlich wird die Netzumwälzpumpe bei unzulässigem Druck in ihrer Leistung begrenzt.

- Volumenänderungen des Fernwärmewassers infolge von Temperaturänderungen werden durch einen Ausgleichsbehälter kompensiert.
- Eine Wasservorlage zum Ausgleich von Wasserverlusten wird im Ausgleichsbehälter vorgehalten.

Die vorhandene Druckhaltung im Fernwärmeverbundnetz übernimmt die Druckhaltung für die neu zu errichtende Trasse.

Absperrkonzept

Die in der Fernwärmeleitung eingebauten Hauptabsperrungen und deren Funktion sind in **Kapitel 7.2.3** genauer beschrieben.

Als Hauptabsperrungen in der Fernwärmeleitung kommen Kugelhähne (ausgelegt für 140 °C und 25 bar) zum Einsatz. Die Armaturen entsprechen den Vorgaben des AGFW Arbeitsblattes FW 428 sowie insbesondere der Normen EN 19 und EN 1983.

Im Rahmen der planmäßigen Inspektion und Wartung wird die Funktionsfähigkeit der Absperrarmaturen regelmäßig geprüft und damit auch für eventuell eintretende Störfälle sichergestellt.

Befüll- und Entleerungskonzept

An den Vor- und Rücklaufleitungen werden Entleerungsanschlüsse vorgesehen, die in **Kapitel 7.2.4** näher beschrieben sind.

Wird das Entleeren eines Absperrabschnittes erforderlich, werden die begrenzenden Armaturen geschlossen. Das Entleeren des Abschnittes erfolgt entweder durch Abpumpen in einen Tankwagen oder durch Umpumpen aus dem abgesperrten in einen nicht abgesperrten Leitungsabschnitt. Wird das Fernwärmewasser umgepumpt, so wird es in den Ausgleichsbehältern der Druckhaltung aufgenommen oder durch Abläufe an den Behältern gezielt abgeleitet.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Diese Vorgehensweisen vermeiden das Einleiten von Fernwärmewasser in das örtliche Kanalnetz. Das ab- oder umgepumpte Fernwärmewasser steht für die Wiederbefüllung des entleerten Abschnittes zur Verfügung, so dass ggf. nur kleine Wassermengen für die Befüllung wiederaufbereitet werden müssen. Stör- und Füllzeiten werden somit verkürzt.

Das Wiederbefüllen erfolgt analog zu dem Ab- bzw. Umpumpen beim Entleeren.

Für das Ab- bzw. Umpumpen werden mobile Pumpen eingesetzt, die mit ebenfalls mobilen Energieerzeugern betrieben werden. Die Anschlüsse der mobilen Pumpen sind auf die Anschlüsse der Entleerungsarmaturen abgestimmt.

Entlüften

An den Vor- und Rücklaufleitungen werden Entlüftungsanschlüsse vorgesehen. Das Entlüften wird im Zusammenhang mit dem Befüllen erforderlich.

8.6.4 Abzusichernde Prozessgrößen und Ereignisse

Während der Baumaßnahmen sowie anschließend für den Betrieb der Fernwärmeleitung sind Prozessgrößen und Ereignisse besonders im Hinblick auf Druck und Temperatur abzusichern. Die nachfolgend aufgelisteten Parameter unterliegen einer notwendigen Absicherung:

- Maximale Vorlauftemperatur (Absicherungstemperatur)
Ereignis: Wärmeerzeuger erzeugen zu hohe Vorlauftemperatur
- Maximaler Betriebsdruck
Ereignis: Netzpumpen erzeugen zu hohe Drücke auf der Druckseite
- Minimaler Vorlaufdruck
Ereignis: Zu niedriger Vorlaufdruck, z.B. im Umwälzbetrieb am Hochpunkt oder an Übergabestation
- Minimaler Rücklaufdruck
Ereignis: Zu niedriger Rücklaufdruck auf der Saugseite der Netzpumpen

Absicherung der maximalen Vorlauftemperatur

Die Vorlauftemperaturen werden an dem Wärmeeinspeiser/ der Erzeugeranlage über Sicherheitstemperaturbegrenzer abgesichert.

Absicherung des maximalen Betriebsüberdrucks

Die Absicherung gegen den maximal zulässigen Betriebsüberdruck erfolgt am Netzeintrittspunkt des Wärmeerzeugers. Das System ist statisch gegen den maximal zulässigen Betriebsüberdruck abgesichert (d. h. die im Betrieb des Systems stets auftretenden Druckverluste werden im Sinne einer zusätzlichen Sicherheit berücksichtigt).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Absicherung des minimalen Vorlaufdrucks

Im dynamischen Umwälzbetrieb können am Hochpunkt oder bei der Wärmeübertragerstation niedrige Vorlaufdrücke und Verdampfung des Fernwärmewassers auslösen.

Ein zu niedriger Vorlaufdruck wird am Wärmeerzeuger oder an der Übergabestation abgesichert. Bei Ausfall aller Umwälzpumpen sichert die Druckhaltung den minimal zulässigen Vorlaufdruck ab.

Absicherung des minimalen Rücklaufdrucks

Die minimalen Rücklaufdrücke treten auf der Saugseite der primären Rücklaufpumpen auf und werden dort durch Abschalten der Rücklaufpumpen abgesichert.

Die vorgenannten abzusichernden Prozessgrößen werden im Detail nochmals als Konzept in der Ausführungsplanung durch entsprechende Sachverständige abgestimmt und bestätigt.

8.6.5 Schutz vor Einwirkungen von außen

Die Ausweisung eines Schutzstreifens beidseitig der Leitungsachsen dient dem Schutz der Leitung vor Einwirkungen von außen. Zur dinglichen Sicherung wird der Schutzstreifen im Grundbuch für das davon betroffene Flurstück eingetragen.

Dieser Schutzstreifen darf nicht bebaut oder anderweitig dauerhaft als Lagerplatz für schwer transportierbare Materialien etc. von Dritten genutzt werden, um die Fernwärmeleitung zum einen vor jeglichen negativen Einflüssen zu schützen und zum anderen den permanenten Zugang zu gewährleisten. Zusätzlich erfolgt die Verlegung der Fernwärmeleitung mit einer Erdüberdeckung von mindestens 1,20 m.

Im Gelände wird der Leitungsverlauf durch gut sichtbare und entsprechend beschriftete Markierungspfähle so gekennzeichnet, dass die Lage sowohl an markanten Stellen als auch auf freier Strecke in Sichtweite erkennbar ist.

Vor der Durchführung aller Erdarbeiten ist der bauausführende Unternehmer verpflichtet, sich über die Lage von Leitungen und Kabeln zu informieren. Informationen hierzu liefern die im Grundbuch eingetragenen Dienstbarkeiten, vorhandene Markierungen bzw. Kennzeichnungen, sowie Planauskünfte z.B. bei Kommunen, Landkreisen oder beim Betreiber. Sind Bauaktivitäten im Nahbereich der Fernwärmeleitung erforderlich und mit dem Betreiber abgestimmt, erfolgt eine zusätzliche Einweisung und Beaufsichtigung durch den Leitungsbetreiber.

Die Ausweisung eines Schutzstreifens beidseitig der Leitungsachse dient dem Schutz der Leitung vor Einwirkungen von außen. Die durch den Schutzstreifen betroffenen Bereiche bzw. Flurstücke sind in **Teil C, Unterlage 05.02** aufgeführt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8.7 Bemerkungen zu Schadensmöglichkeiten an Fernwärmeleitungen

Das verfolgte Ziel, Personen und Sachgegenstände sowie die Umwelt vor potentiellen Gefahren zu schützen, eröffnet die Frage, welche Gefahrenquellen generell von einer Fernwärmeleitung ausgehen können bzw. welche Einflussfaktoren die technische Sicherheit negativ beeinträchtigen können.

Sicherheitstechnisch relevante Einflussfaktoren ergeben sich einerseits aus der Rohrleitungsanlage an sich z.B. aus ihren Konstruktions- und Betriebsparametern. Andererseits wirken auf eine Rohrleitungsanlage zusätzlich auch umgebungsbedingte Einflussfaktoren. Im folgendem sind diese umgebungsbedingten Einflussfaktoren beschrieben.

8.7.1 Mechanisches Versagen

Beim Bau und Betrieb von Fernwärmeleitungen sind die AGFW – Arbeitsblätter, das DVGW-Regelwerk, die DIN-EN und die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Die damit einhergehenden Qualitätskontrollen, Prüfverfahren, Kontrollen und Dokumentationen reichen von der Werkstoffauswahl über die eigentliche Rohrherstellung, den Bau und die Verlegung der Leitung, bis hin zu dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Fernwärmeleitung. Die Einhaltung des Standes der Technik wird somit nachgewiesen. Nach dem derzeitigen Stand der Technik sowie unter Berücksichtigung der zuvor genannten Vorschriften lässt sich mechanisches Versagen der Fernwärmetrasse ausschließen.

8.7.2 Schäden durch Einwirkung Dritter

Jede Fernwärmeleitung ist aus sich heraus technisch sicher. Ihre Integrität, insbesondere vor möglichen Eingriffen Dritter, ist durch die vorgeschriebene und kontrollierte Einhaltung der Schutzstreifenfunktion, den Rohrwerkstoff sowie die Wanddicke und durch die Rohrleitungs konstruktion gewährleistet. Durch die Kombination wird die Leitung vor Beschädigungen geschützt, sodass es nicht zu Störfällen kommen kann. Bauaktivitäten Dritter im Bereich des Schutzstreifens sind beim Leitungsbetreiber rechtzeitig anzuzeigen und werden durch den Betreiber mittels einer Betriebsaufsicht überwacht. Ein Restrisiko besteht nur dann, wenn die vorgenannten Regeln grob fahrlässig oder vorsätzlich außer Acht gelassen werden.

8.7.3 Schäden durch Erdbeben

Ein weiterer Aspekt, der bei der Trassenwahl berücksichtigt wird, ist die mögliche Gefährdung der Fernwärmeleitung durch Erdbeben. Angaben über die Erdbebengefährdung in Deutschland sind in der DIN EN 1998-1/NA zu finden. Entsprechend der potentiellen Erdbebengefährdung wird das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in die Erdbebenzonen 0 bis 3 eingeteilt. Dabei zählen die Erdbebenzonen 1 bis 3 als Gebiete geringer Seismizität, die Erdbebenzone 0 ist sogar als Gebiet sehr geringer Seismizität einzustufen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Die geplante Trasse verläuft durch ein Gebiet, das in der Erdbebenzone 0, Untergrundklasse T liegt. [Quelle: https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage].

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

8.7.4 Gefährdung durch Überschwemmung

Das antragsgegenständliche Vorhaben liegt im Abschnitt Sachsen in keinem geplanten bzw. festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

8.7.5 Gefährdung durch Hochspannung

Die Trassenführung quert Hochspannungsfreileitungen und Hochspannungskabel. Sollte es zu unzulässigen Spannungskopplungen kommen, so werden diese durch geeignete Einrichtungen gefahrlos abgeleitet.

8.8 Schadensvorsorge

Vom Betrieb von Fernwärmeleitungen geht ein sehr geringes Schadenspotential aus. Es handelt sich um Versorgungseinrichtungen, die keine wassergefährdenden Stoffe im Sinne des Wasserhaushaltgesetzes § 62 enthalten.

Ein plötzlich auftretender Schaden kann ausgeschlossen werden, sofern keine äußere Gewalteinwirkung vorliegt. Im Falle einer Leckage tritt Wasser oder Wasserdampf in geringen Mengen aus. Dabei sammelt sich das austretende Medium als Feuchtigkeit im Ringraum zwischen Mediumrohr und Mantelrohr an und dringt nur in geringen Mengen aus im Bereich der Mantelrohrverbindungen in das Erdreich.

Durch die permanente Leckageüberwachung schlägt die Netzüberwachung sofort an und ermöglicht eine zielgenaue Ortung der Feuchte mit einer Genauigkeit von einem Meter und weniger.

Um einer Leckage (Betriebsstörung) vorzubeugen bzw. schnellstmöglich darauf reagieren zu können, werden technische und organisatorische Maßnahmen ergriffen.

Technische Maßnahmen zur Schadensvorbeugung

- Hohe Qualitätsanforderungen an die zu liefernden Rohrleitungen und Einbauteile im Rahmen der technischen Lieferbedingungen.
- Umfangreiche Qualitätsüberwachung während der Bauphase.
- Die Eigenschaften des gewählten Rohrwerkstoffes hinsichtlich Elastizität, Zähigkeit und Verformungsverhalten schließen einen Bruch der Leitung aus.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

- Die gewählten Mindestwanddicken für die Mediumrohre und der daraus resultierende zulässige Innendruck führen zu einer Auslegungsreserve bei den gewählten Betriebsparametern.
- Der Einsatz eines Rohrnetzüberwachungssystems zur frühzeitigen Detektion eines Schadens.

Organisatorische Maßnahmen zur Schadensvorbeugung

- Erstellen von Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.
- Einweisung des Betriebspersonals in Alarm- und Gefahrenabwehrpläne.
- Laufende Aktualisierung der Dokumentation und Änderungsanzeigen.
- Regelmäßige Inspektionen der Trasse

Betriebsstörung der Fernwärmeleitung ohne Gefahrenpotential

Eine Betriebsstörung ohne Gefahrenpotential für Umwelt, Mensch und Tier liegt vor, wenn durch das Überwachungssystem, Inspektionsgänge oder Anzeigen Dritter eine Leckage mit geringem Mediumaustritt in Form von Tropfenbildung festgestellt wird.

Durch die Erfahrung mit dem Betrieb von Fernwärmeleitungen kann ausgeschlossen werden, dass durch einen plötzlich auftretenden Schaden die Fernwärmeversorgung ausfällt.

Ferner können gemäß DGUV Regel 103-002 Fernwärmeleitungsanlagen Abschnitt 4.6 mit einem vom Betreiber festgelegten Freigabeverfahren auch Arbeiten an Anlagenteilen, in denen Medien unter Druck stehen oder die heiße Medien führen, durchgeführt werden. Damit kann eine Schadstelle provisorisch abgedichtet oder überbrückt werden, bis die Temperatur abgesenkt wird und die endgültige Reparatur durchgeführt werden kann.

Betriebsstörung der Fernwärmeleitung mit Gefahrenpotential

Eine Betriebsstörung mit Gefahrenpotential für Umwelt, Mensch und Tier liegt vor, wenn es zur Freisetzung von großen Mengen Heizwasser kommt. Die Feststellung des Schadens erfolgt unmittelbar durch die eintretende Druckunterscheidung und die Grenzwertüberschreitung einer vom Betreiber festgelegten Nachspeisemenge.

Möglicher Auslöser dieser Betriebsstörung sind Großschadensereignisse wie Naturkatastrophen, technische Katastrophen im Umfeld sowie Sabotage und Manipulationen.

Im Falle einer solchen Betriebsstörung greift sofort eine Sicherheitskette, welche die Fernwärmeleitung außer Betrieb nimmt und in einen sicheren Zustand fährt. Parallel dazu werden die Inhalte der Alarm- und Gefahrenabwehrpläne umgesetzt und die zuständigen Behörden informiert.

Im Wesentlichen werden betriebstechnisch folgende Schritte durchgeführt:

- Abstimmung der Schadenslokalisierung zwischen der Leitwarte und dem Bereitschaftspersonal.
- Absperrung der Fernwärmeleitungen in den betroffenen Absperrabschnitten. Damit wird die Nachspeisung unterbunden.
- Eingrenzung der Schadstelle.
- Mechanisches Sichern gegen Wiederinbetriebnahme der Armaturen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8.9 Anforderung bei Parallelführungen

Die Fernwärmetrasse wird parallel der separat planfestzustellenden Wasserstofftrasse verlegt. Wasserstofffernleitungen sind kritische Infrastrukturen. Eine Parallelführung ist nicht ausgeschlossen, vor allem um die Flächeninanspruchnahme im Freiraum zu begrenzen.

Die Parallelverlegung sowie die Gefährdung parallel geführter Leitungen durch Leckagen wurde in einer Sicherheitsstudie vom TÜD Süd geprüft und ist als Anlage **Teil A, Unterlage 01.03.03** beigefügt.

8.10 Zusammenfassung der Sicherheitsaspekte

Durch die Einhaltung der unter **Kapitel 8.1 bis 8.7** beschriebenen Regelwerke, Normen und Vorschriften und die entsprechende Schadensvorsorge wird gewährleistet, dass die Fernwärmetrasse für sich als sicher anzusehen ist und bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine zusätzliche Gefährdung darstellt.

9 Baudurchführung

Die antragsgegenständliche Trasse kann durch die Synergien zusammen mit dem separat planfestzustellenden räumlich eng verbundenen Vorhaben der Vorhabenträgerin „Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz“ errichtet.

Im Folgenden wird die Baudurchführung der Verlegung der Fernwärmetrasse beschrieben.

9.1 Baustelleneinrichtung und Rohrlagerplätze (nachrichtlich)

Durch die bauausführenden Unternehmen werden Baustelleneinrichtungsflächen errichtet, in denen Bürocontainer, Aufenthaltsräume, sanitäre Einrichtungen, Einstellplätze und auch Lagerflächen für Kleinmaterial eingerichtet werden. Hierbei können vorhandene Gebäude und Flächen angemietet, oder auch neue Einrichtungen in Gewerbeflächen geschaffen werden. Diese Standorte sind derzeit noch nicht bestimmt und werden zu einem späteren Zeitpunkt durch die bauausführenden Unternehmen beschafft und die hierfür notwendigen Genehmigungen eingeholt.

Das Baulager wird in der Regel auf Freiflächen in Gewerbegebieten oder auf Brachflächen in Industriegeländen bzw. an landwirtschaftlichen Produktionsanlagen ohne nachteilige Umweltauswirkungen angelegt.

Gegenstand der Planfeststellung sind neben den dauerhaften betrieblichen Einrichtungen, dem dinglich zu sichernden Schutzstreifen für die Antragstrasse, alle Arbeitsflächen, die für die Errichtung der Fernwärmeleitung und seiner Nebenanlagen benötigt werden (**Teil B, Unterlage 03.02**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Alle zum Bau erforderlichen Arbeitsflächen für Aushublagerung, Fahrstreifen, Rohrschweißung etc. sind in den Trassierungsplänen zur Planfeststellung gelb als Arbeitsstreifen dargestellt (**Teil B, Unterlage 03.02**). Dies schließt auch die Baustellenzufahrten zur Trasse ab einer öffentlichen Straße ein.

Bei Einreichung des Planfeststellungsantrages sind die bauausführenden Unternehmen noch nicht bekannt. Die Notwendigkeit und räumliche Lage können erst bei Vergabe konkretisiert werden. Im Rahmen der Planfeststellung können diese Flächen nicht festgelegt werden.

Für die Zwischenlagerung der Rohre werden Rohrlagerplätze benötigt. Bei den Rohrlagerplätzen handelt es sich in der Regel um Ackerflächen oder bereits befestigte Flächen.

Die Rohrlagerplätze zählen zu den Baustelleneinrichtungen nach § 61 Absatz 1 Nr. 13 a) SächsBO und sind somit baugenehmigungsfrei gestellt. Sie werden im Vorfeld bei den unteren Naturschutzbehörden separat beantragt und sind nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsantrages.

Die Standorte müssen sich nicht zwangsweise in unmittelbarer Nähe der Trasse befinden.

Vielmehr sollen verkehrstechnisch günstig erschlossene Standorte festgelegt werden, sodass der Antransport und Abtransport der Rohre möglich sind. So können sich Rohrlagerplätze durchaus in einiger Entfernung zur Trasse befinden und sind kontinuierlich über die gesamte Trasse verteilt.

Vor Planfeststellungsbeschluss werden bei den Unteren Naturschutzbehörden entsprechende Unterlagen zur Einrichtung der Rohrlagerplätze eingereicht. Bei der Auswahl der Rohrlagerplätze werden sofern vorhanden, verfügbare und geeignete, schon befestigte oder aber landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen berücksichtigt. Die straßenrechtlichen Angelegenheiten für die Bestückung der Rohrlagerplätze werden mit den zuständigen Straßenverkehrsbehörden sowie bei nicht öffentlichen Straßen und Wegen mit den hierfür zuständigen Behörden (in der Regel Kommunen) abgestimmt.

9.2 Aufteilung Arbeitsstreifen

Für die Verlegung der Rohrleitung ist die Errichtung eines Arbeitsstreifens erforderlich. Auf diesem Arbeitsstreifen werden Fahrbahnen eingerichtet, bewegte Bodenmassen zwischengelagert, der Rohrgraben erstellt sowie das noch nicht in den Graben abgesenkte Rohr abgelegt. Bezogen auf die Leitungssachse ist der Arbeitsstreifen unsymmetrisch angeordnet. Dabei befinden sich die Fahrbahnen auf der breiteren Seite. Die Abmessungen des Arbeitsstreifens sind abhängig von dem Durchmesser der Leitung, den baulichen Erfordernissen sowie den örtlichen Gegebenheiten.

Grundsätzlich wird zwischen dem Arbeitsstreifen am Linienbauwerk mit regulärer Erdüberdeckung und dem Arbeitsstreifen an Sonderbauwerken unterschieden.

Bei Parallelführung zu anderen Anlagen (erdverlegten Fremdleitungen, Hochspannungsfreileitungen, Straßen) wird die Baustraße auf der diesem Objekt abgewandten Seite der geplanten Leitung angeordnet. Hierdurch werden Beeinträchtigungen dieser Fremdanlagen durch die Bautätigkeiten vermieden.

Unter **Kapitel 7.3.2** dieser Unterlage sind die Ausführungen für die zur Anwendung kommenden Arbeitsstreifen aufgeführt und beschrieben.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

9.3 Logistikwege

Die Lieferung von Rohren und anderen Bauteilen erfolgt über den Straßenverkehr auf den Rohrlagerplätzen. Die behördlichen Genehmigungen für die Errichtung der Rohrlagerplätze sowie für die Anfuhr der Rohre etc. auf die Rohrlagerplätze werden separat bei den zuständigen Behörden beantragt. Die Rohrausfuhr auf die Trasse erfolgt über öffentliche Straßen und Wege bzw. direkt über den Arbeitsstreifen.

Sämtlicher Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen und Wegen, der mit der Ausführung der Arbeiten zur Rohrverlegung und den Bau der Nebeneinrichtungen zusammenhängt sind in der **Unterlage 03.02, Teil B** der Antragsunterlagen dargestellt.

Die Gestaltung von Zufahrten wird in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens mit den örtlichen Städten und Gemeinden abgestimmt. Die verkehrsrechtlichen Anordnungen (z.B. Verkehrsregelung u.a. mittels Lichtsignalanlagen oder kurzfristige Straßensperrungen) werden durch die bauausführenden Unternehmen rechtzeitig vor Baubeginn eingeholt.

Vor der Inanspruchnahme von Straßen und Wegen, welche für Schwerlasttransporte nicht freigegeben sind, ist vorher eine Beweissicherung in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger bzw. dem Eigentümer der Straße oder des Weges durchzuführen.

Straßen und Wege, welche für den Baustellentransport nicht genutzt werden dürfen, werden in der Örtlichkeit während des Baus durch entsprechende Beschilderungen für Baufahrzeuge gesperrt.

9.4 Arbeitsablauf Leitungsbau

Für die Durchführung der Baumaßnahmen wurde im Vorfeld die Lage des erforderlichen Arbeitsstreifens festgelegt und in den Lageplänen grafisch dargestellt (**Teil B, Unterlage 03.02**). Die geplante Fernwärmeleitung wird unterirdisch verlegt. Die Verlegung erfolgt in der Regel in offener Bauweise d.h. es wird ein Rohrgraben ausgehoben, in den das zuvor zu einem Rohrstrang verschweißte Rohr eingebracht wird.

Bei dem nachfolgend beschriebenen Bauablauf werden sämtliche gültigen Arbeits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzbestimmungen eingehalten.

Folgende Punkte sind besonders hervorzuheben. Baugruben werden mittels geeigneter Absperrung so gesichert, dass Baubeteiligte und Unbefugte nicht versehentlich abstürzen können. Rohrstränge werden so gesichert, dass sie nicht in Bewegung geraten.

Während arbeitsfreier Tage wird die Länge der offenen Rohrgräben minimiert.

9.4.1 Vorlaufende und bauvorbereitende Maßnahmen

Vor und während der Baumaßnahme werden Behörden, betroffene Gewerbebetriebe, Anwohner, Grundstückseigentümer/Pächter sowie relevante Institutionen wie Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienst rechtzeitig über den Umfang bevorstehender Maßnahmen informiert.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Zusätzlich sind vorlaufende als auch baubegleitende Maßnahmen erforderlich. Diese umfassen u.a. die Sicherung der Belange des Denkmalschutzes, die ökologische Baubegleitung usw. Vor Baubeginn muss eine Absteckung/Markierung, die Beräumung des Baufeldes sowie die Verkehrslenkung und -sicherung erfolgen.

Folgende vorlaufende Maßnahmen sind vorgesehen:

a) Absteckung und Räumung des Baufeldes

Vor Baubeginn werden die Leitungsachse und der erforderliche Arbeitsstreifen eingemessen und markiert. Anschließend wird der Arbeitsstreifen bzw. das Baufeld soweit erforderlich beräumt und für die Baustelleneinrichtung sowie die anschließende Baumaßnahme vorbereitet. Das beinhaltet u.a. das Fällen bzw. Sichern von Bäumen oder sonstigem Bewuchs sowie die Beseitigung/Aufnahme vorhandener Zäune oder Anlagen.

b) Archäologische Voruntersuchung

Nach aktuellem Kenntnisstand sind im Bereich der Trassenführung archäologische Denkmäler bekannt. Die Beauftragung zur archäologischen Prospektion zur Sicherung der denkmalrechtlichen Belange obliegt der Vorhabenträgerin und findet in Abstimmung mit der zuständigen Behörde statt.

c) Verkehrssicherung

Für die Leitungsverlegung sind Teil- und Vollsperrungen von Wegen erforderlich. Die entsprechenden Maßnahmen zur Verkehrslenkung (Beschilderung Umleitungen), die Einrichtung der örtlichen Verkehrsleitung (Schutzzäune, Absperrungen, Markierungen, Einbahnstraßen etc.) sowie die Einrichtung temporärer Halte- und Parkverbote wird vor Baubeginn in Abstimmung mit den entsprechenden Behörden eingerichtet.

d) Zustandsbewertung

Im Einflussbereich von vibrationsintensiven Arbeiten und anderen Arbeiten die zu Schäden an Bauwerken oder Bestandsleitungen führen könnten, wird unmittelbar vor Baubeginn eine Zustandsbewertung durchgeführt. Die Feststellung des Zustandes von Straßen, Wegen und Grünflächen wird in gemeinsamen Begehungen mit den zuständigen Behörden stattfinden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

9.4.2 Standard- Leitungsverlegung

Zunächst erfolgen die vorlaufenden Arbeiten (**Kapitel 9.4.1**) und die Einrichtung der Baustelleneinrichtungsfläche und des Rohrlagerplatzes (**Kapitel 9.1**).

Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen wurden entsprechend vorliegender Bestandspläne in der Planungsphase berücksichtigt und in den Lageplänen (**Teil B, Unterlage 03.02**) dargestellt.

Vor Beginn der Bauarbeiten ist nochmal die Einholung einer aktuellen Leitungsauskunft bei allen Leitungsbetreibern erforderlich.

Während der Bauausführung werden zur Ermittlung der genauen Lage der Bestandsleitungen sowie zur Vermeidung von Schäden ggf. zusätzliche Erkundungsmaßnahmen bzw. der Einsatz geeigneter Baumaschinen oder Handschachtungen erforderlich. Freigelegte Ver- und Entsorgungsleitungen werden entsprechend gesichert.

Nachfolgend wird der Bauablauf mit den einzelnen Arbeitsschritten zur Verlegung der Fernwärmetrasse in offener Bauweise zusammenfassend erläutert.

Die Verlegung erfolgt nach den zum Zeitpunkt der Ausführung geltenden Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der DIN 18307 und den Technischen Richtlinien der AGFW für den Bau von Fernwärmenetzen sowie den Regelwerken der Systemhersteller.

a) Abtrag des Oberbodens

Im Bereich des Baugrabens wird - sofern vorhanden - zunächst der Oberboden durch Bagger abgetragen oder durch Raupen abgeschoben und zum Wiedereinbau im Arbeitsstreifen in einer Miete separat gelagert.



Abbildung 32: Abtrag Oberboden

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **81/89**

b) Ausfahren der Rohre

Von den Rohrlagerplätzen werden die Rohre und Kleinmaterialien mit LKW über öffentliche Wege und den Arbeitsstreifen auf die Trasse ausgefahren.



Abbildung 33: Rohrausfuhr

c) Kreuzung von Straßen

In der Regel werden Gewässer, Straßen und Wege in offener Bauweise gequert. Die Querung der Bundesstraße B 87 sowie der Staatsstraße S 76 erfolgt in geschlossener Bauweise. Die jeweilige Bauweise wird entsprechend der örtlichen Gegebenheiten geplant.



Abbildung 34: Beispiel geschlossene Querung mittels Pilotrohrvortrieb

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------



Abbildung 35: Beispiel geschlossene Querung im Bereich der Bahn

d) Wasserhaltungsmaßnahmen (nachrichtlich)

Zur Sicherstellung der Verlege- und Schweißarbeiten und um Verschlämmungen des Bodens beim Wiederverfüllen des Rohrgrabens zu vermeiden, ist es erforderlich, den Rohrgraben weitgehend trocken zu halten.

Auf grundwassernahen Trassenabschnitten werden daher temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Bei der Wasserhaltung wird das Grundwasser bis auf ca. 0,5 m unter die Rohrgrabensohle abgesenkt.

Die Anträge zu den wasserrechtlichen Erlaubnissen zur Hebung und Einleitung des Grundwassers sowie ggf. Umleiten des Gewässers sind nicht Bestandteil der Planfeststellungsunterlage und nur nachrichtlich dargestellt. Zum Zeitpunkt der Einreichung finden noch flächendeckend Grundwasseruntersuchungen statt.

e) Ausheben des Grabens

Der Rohrgraben wird auf die gewünschte Länge ausgehoben. Es handelt sich um einen Graben, dessen Querschnitt geringfügig größer ist, als das einzubauende Rohr. Der Aushub des Baugrabens erfolgt z. B. durch den Einsatz von Baggern mit Profil- oder Grabenlöffeln, in Wurzelbereichen zum Schutz des Wurzelwerkes bevorzugt durch Saugbagger. Die Rohrgrabentiefe wird dementsprechend bei der Leitungsdimension 2x DN700/ 900 inklusive der Einbettung im steinfreien Boden ca. 2,20 m betragen. Der Grabenaushub und der Oberboden werden getrennt voneinander gelagert.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------



Abbildung 36: Grabenaushub

f) Vorbereitung der Grabensohle

Die Grabensohle muss zur Aufnahme der Rohrleitungen vorbereitet werden. Hierzu wird die Grabensohle von Steinen befreit und mechanisch verdichtet bis der erforderliche Verdichtungsgrad erreicht ist. Wird der geforderte Verdichtungsgrad nicht erreicht, muss der vorhandene Boden ausgetauscht werden oder durch andere Maßnahmen tragfähig gemacht werden.

g) Einbringen der Rohrleitung in den Rohrgraben

Die Einzelrohre werden in den Baugraben gehoben, auf die Bettungsschicht abgesenkt. Die werkseitig gefertigten KMR-Rohrstangen haben eine Standardlänge von 12 oder 16 m. Alle Bauteile werden bei der Verlegung miteinander verbunden. Das Mediumrohr wird verschweißt. Hierbei müssen die schweißtechnischen Anforderungen nach EN ISO 3834 erfüllt sein. Die ausführenden Personen müssen ein gültiges Prüfzeugnis nach DIN EN 287-1 vorweisen. Die ausführenden Unternehmen müssen nach DVGW GW 350 qualifiziert und nach AGFW FW 601 zertifiziert sein.

Die Verbindungen der Mediumrohre erfolgen bauseitig mittels Rundschweißungen im offenen Graben. Die V-Nähte werden mehrlagig im WIG-Schweißverfahren oder als Kombination im WIG-Schweißverfahren für die Wurzelnaht und im Lichtbogenverfahren für die Füll- und Decklagen durchgeführt. Vor der Herstellung der Mantelrohrverbindungen werden die werkseitig in die PUR-Hartschaum-Dämmung eingelassenen Drähte für die Rohrnetzüberwachung miteinander verbunden. Die Mantelrohrverbindungen werden ebenfalls im offenen Graben durch Aufschrumpfen von vernetzten Polyethylenmuffen ausgeführt. Der Ringraum zwischen Medium- und Mantelrohr im Bereich der Rohrstangenverbindungen wird bauseitig mit PUR Hartschaum geschäumt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

h) Einbettung der Rohrleitung mit Sand

Der unmittelbar die Leitung umgebende Boden muss bestimmten Anforderungen genügen, um einerseits eine ausreichende Bettung zu gewährleisten und um andererseits nicht die mechanische Integrität des Rohres sowie der Umhüllung zu beeinträchtigen. Diese Eigenschaften beziehen sich auf die Körnung, die Chemie sowie die Herkunft des Bodens.

i) Kabelschutzrohrverlegung

Nachdem der Rohrgraben etwas bis zum Rohrscheitel verfüllt wurde, folgt das Einlegen der Kabelschutzrohre. Diese werden grundsätzlich seitlich in Höhe des Rohrscheitels auf 2:00 Uhr bzw. 10 Uhr Position verlegt.

Im Bereich von Querungen werden die Leerrohre im Schutzrohr DN 1200 mitgeführt.

j) Restverfüllung des Rohrgrabens

Nach Einmessung der Rohre erfolgt die Verfüllung des Grabens durch einen Bagger, der den Aushub rückverfüllt und im erforderlichen Umfang verdichtet.



Abbildung 37: Restverfüllung des Rohrgrabens

k) Wiederherstellungsarbeiten

Nach Einbringen der Leitung in einer Sandbettung bzw. steinfreien Materialschicht wird der Rohrgraben wieder geschlossen. Vor Aufbringung des Oberbodens wird der Unterboden so aufgelockert, dass keine Verdichtungen verbleiben bzw. Staunässe entsteht. Bei steinarmem Unterboden wird dieser mit geeigneten Maschinen längs und danach diagonal in der gesamten Breite des Arbeitsstreifens aufgelockert. Es wird sichergestellt, dass Beschädigungen an den verlegten Leitungsteilen und Kabeln ausgeschlossen werden. Bei steinigem Unterboden wird für die Lockerung ein geeignetes Verfahren gewählt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 85/89



Abbildung 38: Oberflächenwiederherstellung

Der vom Arbeitsstreifen abgetragene und gesondert gelagerte Oberboden wird schließlich wieder aufgebracht. Anschließend erfolgt die Feinrekultivierung der Oberfläche entsprechend DIN 18915.

Die Wiederherstellung bzw. Neuanpflanzung von Flächen wird dabei in enger Abstimmung mit den Fachbehörden durchgeführt.

Alle Drainagen die beim Bau durchschnitten oder beschädigt worden sind, werden nach Verlegung so schnell wie möglich wiederhergestellt. Die Neuverlegung von Drainagen erfolgt grundsätzlich erst nach vollständiger Verfüllung und Bodenauflockerung vor dem Aufbringen des Oberbodens. Die Wiederherstellungsarbeiten werden sich zeitlich nah an die Verlegearbeiten anschließen.

9.5 Maßnahmen zum Bodenschutz

Im Rahmen der Bautätigkeiten zur Fernwärmetrasse wird das Merkblatt G 451 (M) Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Wasserleitungen des DVGW angewandt. In diesem Merkblatt werden Vorgaben zum Bodenschutz im Leitungsbau bei der Planung, Bauausführung und Rekultivierung vorgegeben.

Zusätzlich wurde ein Bodenschutzkonzept erarbeitet, welches in **Unterlage 10, Teil E** übergeben wird.

Die Maßnahmen, welche im gesamten Trassenbereich eingesetzt werden, sind detailliert im Bodenschutzkonzept dargestellt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

10 Betrieb

Bei allen Arbeiten an in Betrieb befindlichen Leitungen ist die [DE] DGUV Regel 103-002 zu beachten.

Für die Übernahme, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Außerbetriebnahme von Leitungen gelten AGFW FW 430 und EN 13941-2.

Für die Inbetriebnahme und den Betrieb des Überwachungssystems gilt AGFW FW 401-8.

Für die Überwachung des Zustandes von baulichen Anlagen gilt AGFW FW 437.

Für die sichere Betätigung von Absperrarmaturen sowie für Lüftungs- und Entleerungsarmaturen gilt AGFW FW 429.

Die Erstbefüllung der Leitung erfolgt aus dem Bestandsnetz, indem die Anbindung an das Bestandsnetz in Kulkwitz genutzt wird. Der entstehende Wasserverlust im Bestandsnetz wird durch die Wasseraufbereitungsanlage der Stadtwerke Leipzig GmbH ergänzt. Das Fernheizwasser entspricht den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblattes FW 510, daher wird es der Fluidkategorie 3 gemäß DIN EN 1717 zugeordnet. Es kann temporär eingefärbt sein. Die Inbetriebnahme der beantragten Fernwärmetrasse erfolgt abschnittsweise durch Füllen der Rohrleitungen mit Heizwasser. Die Abschnitte sind durch die Hauptabsperren getrennt. Während und nach der Inbetriebnahme sollte insbesondere an den Armaturenbaueinheiten und an den Bauwerksdurchdringungen eine Überprüfung der aufgetretenen Verschiebungen durchgeführt werden.

Die Dichtigkeit der Rohrtrasse wird permanent über das Leckage-Überwachungssystem geprüft.

Bei Undichtheiten an den Mediumrohrbauteilen und Schweißnähten oder sonstigen Schäden ist meist eine Außerbetriebnahme des betroffenen Rohrleitungsabschnittes notwendig. Die einzelnen durch Absperrereinrichtungen getrennte Teilabschnitte beinhalten ein Volumen von maximal 1000m³. Daraus ergibt sich eine maximale Abschnittslänge zwischen zwei Absperrungen von ca. 2.600 m bei DN 700. Die Teilabschnitte ermöglichen das Befüllen und Entleeren der Leitung in einem für den betrieblichen Ablauf sinnvollen Zeitrahmen.

Schäden an der Ummantelung und den Muffensystemen führen meist nicht zu Unterbrechungen bzw. Einschränkungen bei der Versorgung. Je nach Bewertung der Abweichung bzw. des Schadens kann deren Behebung zeitlich geplant werden.

Für das Beheben von Abweichungen und Schäden muss das KMR an der Stelle der erwarteten bzw. vorhandenen Abweichung bzw. des Schadens über den gesamten Umfang frei zugänglich sein und ein ausreichender Freiraum zur Durchführung von u. a. Schweiß- und Muffenmontagearbeiten etc. zur Verfügung stehen.

Die Fernwärmetrasse wird nur innerhalb der festgelegten Auslegungsparameter betrieben. Sie ist von schädlichen Einflüssen freizuhalten.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

11 Wartung und Trassenpflege

11.1 Instandhaltung

Der Betriebsführer der Fernwärmeleitung stellt sicher, dass diese dauerhaft in einem ordnungsgemäßen Zustand erhalten und fortlaufend überwacht wird. Notwendige Instandhaltungsmaßnahmen werden unverzüglich vorgenommen.

Für die Instandhaltung der Fernwärmeleitung gelten in Verbindung mit den dort genannten Normen und Regelwerken.

Für die neu zu errichtende Fernwärmetrasse gilt die Wartungs- und Instandhaltungsstrategie der Netz Leipzig GmbH. Diese orientiert sich die Festlegungen des AGFW Arbeitsblattes FW 114 und ist ergänzt um die betrieblichen Erfahrungen welche aus dem langjährigen Netzbetrieb des Leipziger Fernwärmenetzes gesammelt wurden. Diese stellt u.a. die Einteilung der erforderlichen Arbeiten sowie die daraus folgenden Arbeitsschritte sicher. Neben der Verkehrssicherungspflicht hat diese u.a. folgende Ziele:

- einen betriebssicheren Netzzustand
- eine reduzierte Schadensrate
- eine Verlängerung der technischen Lebensdauer

Die Instandhaltung der Fernwärmeleitung mit ihren Nebeneinrichtungen umfasst alle Tätigkeiten zur Bewahrung der Funktionsfähigkeit der gesamten Trassenabschnitte sowie der Einbauten. Sie gliedert sich in die Bereiche Überwachung und Inspektion, Wartung und Instandsetzung auf.

Mit der kontinuierlichen Überwachung der Rohrleitung durch das Leckwarnsystem sowie regelmäßige Inspektionsgänge an der Rohrleitungstrasse wird der Ist-Zustand geprüft und laufend dokumentiert. Durch das geplante Leckwarnsystem ist eine vollständige und permanente Überwachung der Trasse realisierbar.

Anhand von Wartungsplänen werden die Instandhaltungsarbeiten an Betriebsmitteln, Rohrleitungen und Einbauten in festen Zeitintervallen beschrieben und umgesetzt. Mit diesen Maßnahmen wird die grundsätzliche Instandhaltung bzw. der sichere Betrieb der Fernwärmeleitung gewährleistet.

Ferner werden störungsbedingte Reparaturmaßnahmen an der Fernwärmetrasse nach Freilegung und, wenn erforderlich der Außerbetriebnahme des entsprechenden Leitungsabschnittes, durchgeführt.

11.2 Trassenpflege

Die Trassen mit erdverlegten Abschnitten müssen frei von Gehölz gehalten werden. Zu diesem Zweck wird die Trasse in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal pro Jahr, abgefahren oder begangen und falls erforderlich Rückschnittarbeiten veranlasst.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Freiverlegte Leitungen müssen frei zugänglich sein. Dazu wird beidseitig der Freileitungstrasse ein Wartungsweg mit etwa 80 cm Breite von Gehölz freigehalten. Zu diesem Zweck wird die Trasse in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal pro Jahr, begangen und falls erforderlich Rückschnittarbeiten veranlasst. Bewuchs unter den Leitungen muss nur zurückgeschnitten werden, wenn dieser an die Rohrleitungen anstößt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.1_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **89/89**