

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren
gemäß §§ 43, 43 I Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
im Freistaat Sachsen



Vorhabenträgerin:



Netz Leipzig GmbH
Arno-Nitzsche-Straße 35
04277 Leipzig
Projektleiterin Claudia Friedrich

im Auftrag



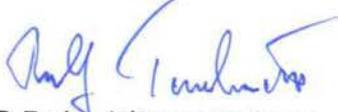
Stadtwerke Leipzig GmbH
Augustusplatz 7
04109 Leipzig
Projektleiter Marcus Krüger

Generalplaner:



ECW
Unabhängig beratende und planende
Ingenieurgesellschaft mbH

ECW GmbH
Lassalleweg 49
06667 Weißenfels
Projektleiterin Dana Preuhs

<p>Weißenfels, 06.04.2023</p>  <p>R. Tauhardt/ Geschäftsführer für den Generalplaner</p>	<p>Leipzig, 06.04.2023</p>   <p>Carsten Birr/ Geschäftsführer für die Vorhabenträgerin</p> <p>Andreas Kühnl/ Geschäftsführer</p>
---	--

In Zusammenarbeit mit

KCA-CONSULTING

Tragwerksplanung



Energietechnik Leipzig

Regioplan

Ingenieurbüro für Landschaftsplanung

DR. HARNISCH

Ingenieurbüro für Automation

Weishaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung



Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



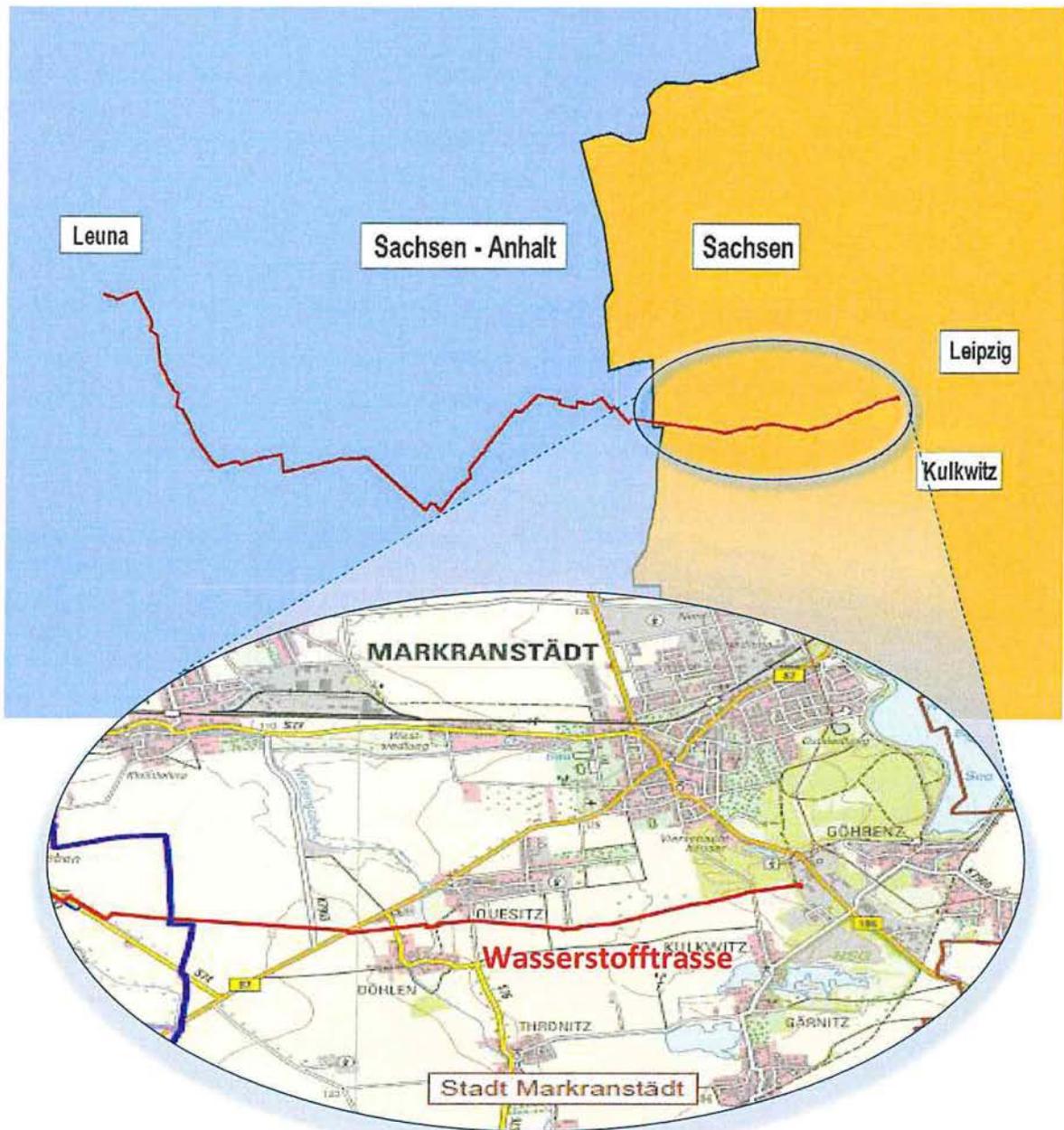
Teil A – Allgemeiner Teil

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 01
Antrag und Erläuterungsbericht

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 01.01
Antrag

Netz Leipzig GmbH · Postfach 10 06 55 · 04006 Leipzig

Landesdirektion Sachsen
Referat 32 / Planfeststellung
Dienststelle Chemnitz
Altchemnitzer Straße 41
09120 Chemnitz

Es schreibt Ihnen: Geschäftsführung

Sitz: Arno-Nitzsche-Straße 35
Telefon: 0341 121-40
Fax: 0341 121-4111
E-Mail: info@netz-leipzig.de

19.04.2023

IAW - industrielle Abwärme

Planfeststellung für die Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz, Abschnitt Sachsen

Projektnummer: LSW-NL-008

Sehr geehrter Herr Theilig,
sehr geehrte Damen und Herren,

die Netz Leipzig GmbH, vertreten durch die Geschäftsführer, Herrn Carsten Birr und Herrn Andreas Kühnl, Arno-Nitzsche-Straße 35, 04277 Leipzig beantragt in Vertretung der Stadtwerke Leipzig GmbH (Vorhabenträgerin, Augustusplatz 7, 04109 Leipzig, vertreten durch die Geschäftsführer Herrn Karsten Rogall und Herrn Dr. Maik Piehler) mit diesem Schreiben die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens sowie den Erlass einer entsprechenden planungsrechtlichen Zulassungsentscheidung gemäß §§ 43, 43l Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) für die Errichtung und den Betrieb einer Wasserstoffleitung im Freistaat Sachsen, Landkreis Leipzig, einschließlich der im Rahmen der Planunterlagen aufgeführten erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse und/oder Bewilligungen.

Wir bitten die Landesdirektion Sachsen um die Einleitung des Planfeststellungsverfahrens, dessen Gegenstand die Errichtung und der Betrieb einer Wasserstoffleitung in der Nennweite DN 400, die Verlegung von Kabelschutzrohren (KSR) sowie der mit der Wasserstoffleitung verbundenen Betriebsanlagen ist.

Das Vorhaben trägt folgende Bezeichnung:

IAW - industrielle Abwärme – Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz

Gleichzeitig bitten wir, die Zulässigkeit der Entziehung oder der Beschränkung von Grundeigentum oder Rechten an Grundeigentum im Wege der Enteignung für die Errichtung und den Betrieb der Wasserstoffleitung gemäß § 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG im Rahmen des vorgenannten Planfeststellungsverfahrens festzustellen.

Mit diesem Schreiben erhalten Sie die Antragsunterlagen zur Planfeststellung, bestehend aus 7 Ordnern sowie einem separaten Schnellhefter mit dem Grundstücksverzeichnis, jeweils in zweifacher Ausfertigung. Die digitale Ausfertigung sowie die für die Durchführung der Planfeststellung erforderlichen Unterlagen werden Ihnen, durch die von uns beauftragten und bevollmächtigten Planungsbüros ECW, Unabhängig beratende und planende Ingenieurgesellschaft mbH (Generalplaner) und Weishaupt Planungen GmbH übergeben.

Sollten wider Erwarten in Bezug genommene oder notwendige Unterlagen fehlen, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis. Wir werden diese dann unverzüglich nachreichen.

Für Rückfragen steht Ihnen sehr gerne Frau Preuhs als Projektleiterin des Generalplaners unter der Tel.: 03443 / 374 -201, Mobil: 01578 – 500 31 81 oder per E-Mail unter preuhs@ecw-gmbh.de zur Verfügung.

Freundliche Grüße



Carsten Birr
Geschäftsführer



Andreas Kühnl
Geschäftsführer

Anlagen

Vollmacht Netz Leipzig GmbH

Vollmacht Planungsbüros



Unterlage 01.02

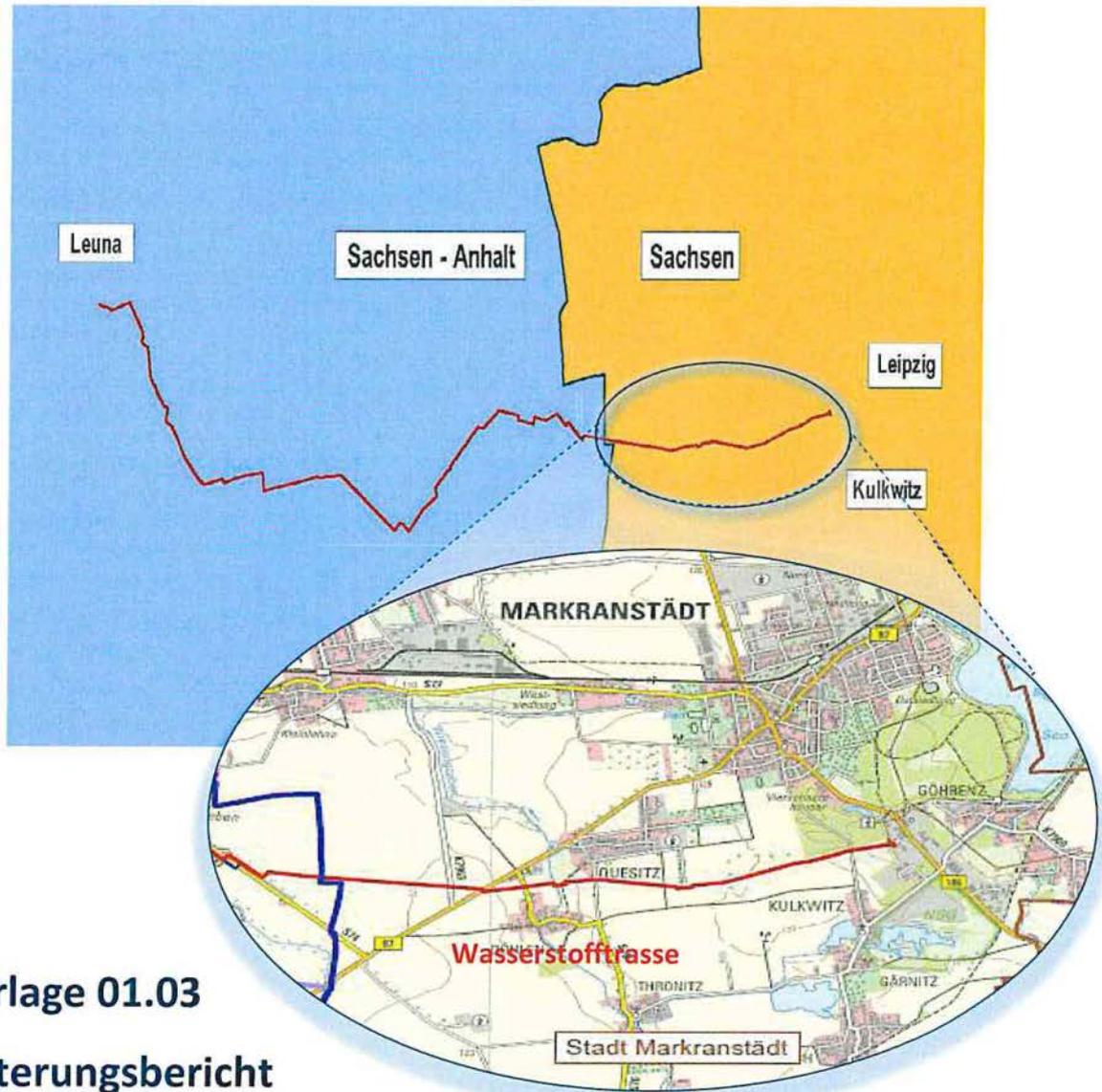
Übersicht über die Antragsunterlagen

Inhaltsübersicht über die Antragsunterlagen

Unterlagen		Beschreibung	
Teil A - Allgemeiner Teil			
01			Antrag und Erläuterungsbericht
01	01		Antrag
01	02		Übersicht über die Antragsunterlagen
01	03		Erläuterungsbericht
01	03	01	Anlage Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen
01	03	02	Vorläufige Landesplanerische Stellungnahme
01	03	03	Anlage Sicherheitsstudie
Teil B - Trassierungstechnischer Teil			
02			Räumliche Übersicht
02	01		Übersichtsplan politische Grenzen M 1: 50.000
02	02		Übersichtsplan TK 15 M 1: 15.000
02	03		Luftbildlagepläne mit Blattsnitten 1: 1.000 M 1: 5.000
03			Detailpläne
03	01		Typenpläne
03	02		Trassierungspläne, Lage M 1: 1.000
03	03		Sonderpläne M 1: 250
04			Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis
04	01		Vorbemerkungen
04	02		Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis
Teil C - Inanspruchnahme privater und öffentlicher Grundstücke			
05			Inanspruchnahme privater und öffentlicher Grundstücke
05	01		Erläuterungen zu den Grundstücksverzeichnissen
05	02		Übersicht
05	02	01	Grundstücksverzeichnis Leitung und Nebeneinrichtungen (anonymisiert)
05	02	02	Grundstücksverzeichnis Station (anonymisiert)
05	03		Pläne zu den Grundstücksverzeichnissen M 1: 1.000
Teil D - Umweltfachlicher Teil			
06			UVP-Bericht mit integriertem LPB
06	01		Textteil
06	02		Plananlagen
06	03		Weitere Anlagen
07			Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
07	01		Textteil
07	02		Anlagen
08			Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
08	01		Textteil
08	02		Plananlagen
Teil E - Gutachten/ Ergänzende Unterlagen			
09			Geotechnischer Bericht
10			Bodenschutzkonzept
Teil F - Mitzuentscheidende Genehmigungen, Zulassungen und Befreiungen			
11			Wasserrechtlicher Antrag
11	01		Allgemeine Erläuterungen
11	02		Gewässerquerung
11	02	01	Kreuzungsdetailplan Wiesengraben M 1: 250/ 1: 250

IAW - Industrielle Abwärme

Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz



Unterlage 01.03
Erläuterungsbericht

5	Plan festgestellt.						
4	Landesdirektion Sachsen						
3	Chemnitz, den 16. April 2025						
2	Unterschrift						
1	Überarbeitung gem. Vollständigkeitsprüfung	12.04.2023	Ramdohr	17.04.2023	Zitzmann	17.04.2023	Weishaupt
0	Leseexemplar zur Einreichung der Genehmigungsunterlagen	16.01.2023	Ramdohr Zitzmann	18.01.2023	Zitzmann	18.01.2022	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	15
2.3 Planrechtfertigung	18
2.3.1 Leipzigs Zukunft im Wasserstoff - Transport- und Regionalnetze, grüner Wasserstoffring	18
2.3.2 Gestaltung des sächsisches Regionalnetzes zur Verteilung von grünem Wasserstoff	20
2.3.3 Einordnung der Wasserstofftrasse in den grünen Wasserstoffring	22
2.4 Verfahrensstand verbundener Vorhaben	24
2.5 Klimaschutz	25
3 Terminplan	27
4 Beschreibung des planfestzustellenden Trassenverlaufes und der erforderlichen Nebenanlagen	28
4.1 Variantenbetrachtung	28
4.2 Grundzüge des Trassenverlaufes	28
4.3 Lage der Station	36
5 Rechtliche Belange	36
5.1 Vorausgegangene Verfahrensschritte	36
5.1.1 Raumordnung	36
5.1.2 Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (§ 15 UVPG)	37
5.2 Planfeststellung gemäß §§ 43, 43I EnWG	37
5.3 Räumlicher Geltungsbereich der Planfeststellung	38
5.3.1 Bauphase: Trasse – Standort – Nebeneinrichtungen	38
5.3.2 Anlage und Betrieb: Trasse - Standort	38
5.4 Gestaltung und naturschutzrechtliche Kompensation	39
5.5 Zusammenstellung der gemäß § 75 Abs. 1 VwVfG zu konzentrierenden öffentlich - rechtlichen Entscheidungen	39

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

5.6	Privatrechtliche Zustimmungen/ Regelungen	40
5.7	Normen und Regelwerke für die Planung, Erstellung, Überwachung, Dokumentation	41
5.8	Unterlagen im Sinne des § 5 der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV)	41
6	Örtliche Verhältnisse	42
6.1	Planungsraum	42
6.2	Grundstücksverhältnisse	43
6.3	Lagen und Höhen	43
6.4	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	43
6.4.1	Baugrundaufbau	44
6.4.2	Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke	44
6.4.3	Gründungsempfehlung	45
6.4.4	Grundwasser-/ Wasserverhältnisse	45
6.5	Kampfmittel	45
6.6	Archäologie	45
6.7	Denkmalschutz	46
7	Technische Angaben zum Vorhaben	46
7.1	Spezifikation Wasserstoffleitung	46
7.2	Leitungsverlegung und Standardverlegeprofil	48
7.2.1	Schutzstreifen	49
7.2.2	Arbeitsstreifen	50
7.3	Kreuzungen und Paralleleitungen	52
7.3.1	Kreuzungen und Parallelführung mit Versorgungsleitungen	52
7.3.2	Kreuzungen und Parallelführung mit Straßen und Wegen	54
7.3.3	Kreuzung mit Gewässern	55
7.3.4	Kreuzungen und Parallelführungen mit Hochspannungsleitungen	56
7.3.5	Kreuzung von Drainagen	56
7.4	Druckprüfung	57
7.5	Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken	57
7.6	Technische Einrichtungen der Gashochdruckleitung	62
7.6.1	Absperrstation	62
8	Sicherheit bei Bau und Betrieb	64
8.1	Sicherheitsphilosophie	64
8.2	Anforderungen an Energieanlagen, §§ 49, 113c EnWG	64
8.3	Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV)	65

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

8.4	Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)	65
8.5	Technische Normen und sonstige Regelwerke	66
8.6	Unfallverhütungsvorschriften (UVV)	66
8.7	Technische Sicherheit der Wasserstoffleitung	67
8.7.1	Allgemein	67
8.7.2	Anforderungen Konstruktion, Rohrmaterial, Berechnung, Prüfung, Sicherheitseinrichtungen, Korrosionsschutz	67
8.7.3	Anforderungen an die Baudurchführung, Betrieb und Instandhaltung	69
8.7.4	Überwachung und Prüfung durch amtlich anerkannte unabhängige Sachverständige	70
8.7.5	Schutz vor Einwirkungen von außen	71
8.8	Bemerkungen zu Schadensmöglichkeiten an Gashochdruckleitungen	72
8.8.1	Mechanisches Versagen	73
8.8.2	Schäden durch Einwirkung Dritter	73
8.8.3	Schäden durch Erdbeben	73
8.8.4	Gefährdung durch Überschwemmung	74
8.8.5	Gefährdung durch Hochspannung	74
8.9	Anforderung bei Parallelführungen	74
8.10	Zusammenfassung der Sicherheitsaspekte	74
9	Baudurchführung	75
9.1	Baustelleneinrichtung und Rohrlagerplätze (nachrichtlich)	75
9.2	Aufteilung Arbeitsstreifen	76
9.3	Logistikwege	76
9.4	Arbeitsablauf Leitungsbau	77
9.4.1	Vorlaufende und bauvorbereitende Maßnahmen	77
9.4.2	Standard- Leitungsverlegung	78
9.5	Maßnahmen zum Bodenschutz	86
10	Betrieb und Betriebszeitraum	87
11	Wartung und Trassenpflege	87

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_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **3/87**

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: geplante Wasserstoffinfrastruktur</i>	16
<i>Abbildung 4: European Hydrogen Backbone (2040)</i>	19
<i>Abbildung 5: Sächsisches Wasserstoffregionalnetz</i>	20
<i>Abbildung 6: Konzept für ein zentrales deutsches Wasserstoffnetz, wie es in der Studie von DBI Gas und Umwelttechnik GmbH und INFRACON entwickelt wurde</i>	21
<i>Abbildung 7: Bestehende und geplante Wasserstoffinfrastruktur in Nordsachsen aus der sächsischen Wasserstoffstrategie</i>	22
<i>Abbildung 8: Geplante Wasserstoffinfrastruktur um Leipzig (bis 2030)</i>	24
<i>Abbildung 9: Übersichtsplan</i>	28
<i>Abbildung 10: Trassenabschnitt Leuna – Deutsche Bahn</i>	29
<i>Abbildung 11: Trassenabschnitt Deutsche Bahn – Kläranlage Wengelsdorf</i>	30
<i>Abbildung 12: Trassenabschnitt Kläranlage Wengelsdorf – östliche Ortslage Goddula</i>	31
<i>Abbildung 13: Trassenabschnitt östliche Ortslage Goddula – Herrenteiche Tollwitz</i>	32
<i>Abbildung 14: Trassenabschnitt Herrenteiche Tollwitz – L 184 bei Lützen</i>	33
<i>Abbildung 15: Trassenabschnitt L 184 bei Lützen bis Oetzscher Weg bei Nempitz</i>	33
<i>Abbildung 16: Trassenabschnitt Oetzscher Weg, Nempitz bis Kapstraße bei Quesitz</i>	34
<i>Abbildung 17: Trassenabschnitt Kapstraße bei Quesitz bis Wirtschaftsweg südl. Quesitz</i>	35
<i>Abbildung 18: Trassenabschnitt Wirtschaftsweg südlich Quesitz bis Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH</i>	35
<i>Abbildung 19: Planungsraum</i>	42
<i>Abbildung 20: Regelrohrgrabenprofil mit einer Böschungsneigung von 45°</i>	49
<i>Abbildung 21: Schutzstreifenüberlappung</i>	50
<i>Abbildung 22: Regelarbeitsstreifen in der freien Feldflur</i>	50
<i>Abbildung 23: eingeschränkter Arbeitsstreifen</i>	51
<i>Abbildung 24: Typenplan Straßenquerung in geschlossener Bauweise</i>	54
<i>Abbildung 25: Typenplan offene Gewässerquerung</i>	56
<i>Abbildung 26: Beispieldarstellung Horizontal-Pressbohrverfahren aus DVGW GW 304; Pkt.6.1.2.2.2</i>	58
<i>Abbildung 27: Beispieldarstellung Pilotrohrvortrieb aus DVGW GW 304; Pkt.6.1.3.2.2</i>	59
<i>Abbildung 28: Beispieldarstellung Mikrotunnelbau mit Spülförderung aus DVGW GW 304; Punkt 6.1.3.1.3</i>	60

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **4/87**

Stand: 12.04.2023

<i>Abbildung 29: Beispieldarstellung HDD aus DVGW GW 304; Pkt.6.1.3.3</i>	61
<i>Abbildung 30: Layout Station Kulkwitz</i>	63
<i>Abbildung 31: Abtrag Oberboden</i>	79
<i>Abbildung 32: Rohrausfuhr</i>	79
<i>Abbildung 33: Auslegen längs der Trasse</i>	79
<i>Abbildung 34: Vorstrecken</i>	80
<i>Abbildung 35: geschlossene Querung mittels HDD</i>	80
<i>Abbildung 36: geschlossene Querung mittels Pilotrohrvortrieb</i>	81
<i>Abbildung 37: Grabenaushub</i>	82
<i>Abbildung 38: Absenken des Rohrstranges</i>	82
<i>Abbildung 39: Verschweißen zweier Rohrstränge</i>	83
<i>Abbildung 40: Teilverfüllung des Rohrgrabens</i>	83
<i>Abbildung 41: Verlegung Kabelleerrohre in offener Bauweise</i>	84
<i>Abbildung 42: Restverfüllung des Rohrgrabens</i>	84
<i>Abbildung 43: Wasserdruckprüfung</i>	85
<i>Abbildung 44: Oberflächenwiederherstellung</i>	85

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: Quellen des Wasserstoffs</i>	23
<i>Tabelle 5: Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 gem. Anlage 3 des KSG</i>	26
<i>Tabelle 6: Jährliche Minderungsziele gem. Anlage 3 des KSG für die Jahre 2031 bis 2040</i>	26
<i>Tabelle 7: Terminplan</i>	27
<i>Tabelle 8: Technische Daten/ Parameter der Wasserstoffleitung</i>	46

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AG	Aktiengesellschaft
Art.	Artikel
Az.	Aktenzeichen
BAB	Bundesautobahn
bar	Einheit für den Druck
Beschl.	Beschluss
BGBI	Bundesgesetzblatt
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Co.KG	Compagnie Kommanditgesellschaft
DB	Deutsche Bahn
d.h.	das heißt
da	Rohr-Außendurchmesser
DEKRA	Deutscher Kraftfahrzeug-Überwachungsverein
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
DVGW GW	Arbeitsblattbezeichnung des DVGW (G steht für Gas, W für Wasser)
e.V.	eingetragener Verein
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FNB Gas	Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e. V.
G. v.	Gesetz von
GasHDrLtgV	Gashochdruckleitungsverordnung
gem.	gemäß
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
ggf.	gegebenenfalls

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **6/87**

Stand: 12.04.2023

GL	Guideline (Richtlinie)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GRL	Grüner Ring Leipzig
H ₂	Wasserstoff
HDD	Horizontal Directional Drilling (Horizontalspülbohrverfahren)
HIC	Hydrogen Innovation Center
HKW	Heizkraftwerk
HYPOS	Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e.V.
IAW	Industrielle Abwärme
i.d.R.	in der Regel
insb.	insbesondere
IPCEI	Important Project of Common European Interest
i.V.m.	in Verbindung mit
inkl.	inklusive
KKS	kathodischer Korrosionsschutz
km	Kilometer
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
KSG	Klimaschutzgesetz
KSR	Kabelschutzrohr
L360 ME	Bezeichnung Stahlsorte nach DIN EN ISO 3183
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LPB	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LHyVE	Leipzig Hydrogen Value chain for Europe
LKW	Lastkraftwagen
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LVV	Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH
LWL	Lichtwellenleiter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
mA	Milliampere
max.	maximal
mbH	mit beschränkter Haftung
mm	Millimeter
MW	Megawatt
NA	Nationaler Anhang
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
o.ä.	oder ähnlich

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

OT	Ortsteil
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PE	Polyethylen
PE-HD	Werkstoffbezeichnung von Rohren aus Polyethylen (High-Density Polyethylen)
PE-v	Umhüllung verstärkte Polyethylenumhüllung
PV	Photovoltaik
Ref.	Referat
Rev	Revision
ROG	Raumordnungsgesetz
RoV	Raumordnungsverordnung
RT	Radiographic Testing
S.	Satz
SächsBO	Sächsische Bauordnung
SächsDSchG	Sächsisches Denkmalschutzgesetz
SächsNatSchG	Sächsisches Naturschutzgesetz
SächsStrG	Sächsisches Straßengesetz
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SPARCS	Smart Grid Protection Against Cyber Attacks
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRM	TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
TÜV	Technischer Überwachungsverein
u.a.	unter anderem
Urt.	Urteil
usw.	und so weiter
UT	Ultrasonic Testing
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
vgl.	vergleiche
VNG	Verbundnetzgas
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
z.B.	zum Beispiel

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **8/87**

Stand: 12.04.2023

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 Wasserstofftrasse. Die geplante Wasserstoffleitung 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 Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz“ im Bundesland Sachsen umfasst:

- die Verlegung der Rohrleitung von der Landesgrenze Sachsen-Anhalt bis nach Kulkwitz mit einer Leitungsdimension von DN 400 und einem Auslegungsdruck von 63 bar inkl. aller betriebsnotwendigen technischen Einrichtungen

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

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **9/87**

1.2 Vorhabenträgerin

Vorhabenträgerin der geplanten Wasserstofftrasse 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

Kontaktdaten Vorhabenträgerin und Dienstleister Wasserstoffleitung	
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

Die Vorhabenträgerin behält sich in allen weiteren Phasen vor, das Vorhaben auf einen anderen zu übertragen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **10/87**

Stand: 12.04.2023

Für das Vorhaben „IAW Industrielle Abwärme – Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse 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 Planung der Wasserstofftrasse und die Genehmigungsplanung zuständig.

Tabelle 3: Kontaktdaten beauftragtes Ingenieurbüro

Kontaktdaten Generalplaner	
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 Planung Wasserstofftrasse/ 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_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **11/87**

1.3 Antragsgegenstand

Antragsgegenstand des Planfeststellungsantrages ist die Errichtung einer Gashochdruckleitung einschließlich Nebenanlagen:

- Gashochdruckleitung DN 400 mit ca. 5 km Leitungslänge mit Kabelschutzrohren
- eine Armaturengruppe mit Ausbläser

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 wird 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 der Errichtung von Windkraft-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 12/87

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. Neben ihrer langjährigen Erfahrung in Planung, Bau, Betrieb und Wartung von Gasnetzen betrieb sie bis in die 1990er Jahre auch Kohlegasnetze. Das Kohlegas in Leipzig hatte einen Volumenanteil von Wasserstoff von bis zu 51,5 %, sodass viele der erfahrenen Kollegen bereits mit Gasnetzen mit hohem Wasserstoffanteil gearbeitet haben und diese zu betreiben wissen.

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. Somit ist auch in der Satzung der Netz Leipzig der Bau und Betrieb von Wasserstoff-Infrastruktur verankert.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 13/87

Stand: 12.04.2023

Darüber hinaus hat sich die Netz Leipzig in den letzten Jahren Kompetenzen in der Planung und dem Bau modernster wasserstofffähiger Infrastrukturen angeeignet und ist somit bestens vorbereitet, die Wasserstoffleitung zu planen, zu bauen, zu betreiben und zu warten.

Mit der erfolgreichen Teilnahme am EU-Aufruf „100 klimaneutrale und intelligente Städte bis 2030“ ist die Stadt Leipzig ab sofort eine von 100 europäischen Modellkommunen, die auf dem Weg zur Klimaneutralität durch die Europäische Union individuell beraten und unterstützt werden. Hierbei unterstützt die Stadtwerke Leipzig GmbH aktiv bei der Transformation der Stadt und der ansässigen Unternehmen hin zu Klimaneutralität. Eine Maßnahme ist die Dekarbonisierung von Gewerbe- und Industrieparks durch gezielte Energieeffizienz-Dienstleistungen und Umsetzung von Energiekonzepten zur CO₂-armen Energie- und Wärmeerzeugung. Hierzu gehört neben dem Angebot für den Aufbau und Betrieb erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen auch die Umstellung der Energie- und Wärmeerzeugung auf klimaneutrale Gase, wie z.B. Wasserstoff und Biogas sowie der Anschluss von Gewerbekunden und Industriegebieten an das aufzubauende Wasserstoffnetz. Damit unterstützt die Stadtwerke Leipzig GmbH die Positionierung der Stadt Leipzig als »Wasserstoffstadt«.

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 die freiwillige und gleichberechtigte Stadt-Umland-Kooperation gestärkt.

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

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **14/87**

Stand: 12.04.2023

2.2 Vorhabenbegründung

Mit Beschluss der Ratsversammlung vom 30.10.2019 wurde für die Stadt Leipzig der Klimanotstand ausgerufen. Demgemäß soll bis spätestens 2050 Klimaneutralität erreicht werden. Das Energie- und Klimaschutzprogramm wird mit zahlreichen Maßnahmen fortgeschrieben. Bis 2035 wird eine klimaneutrale Verwaltung angestrebt und bis spätestens 2038 eine klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung der Stadt. Im jährlichen Umsetzungsbericht „Europäische Energie- und Klimaschutzkommune“ wird regelmäßig neben Aktivitäten der Verwaltung auch über die Klimaschutzaktivitäten der Eigenbetriebe und Beteiligungen berichtet. Über Maßnahmenpakete sollen die Treibhausgasemissionen wirksam reduziert werden. Förderimpulse aus der Klimaschutzgesetzgebung von Landes- und Bundesebene sollen in die Maßnahmenausrichtung mit einfließen.

Das Wärmemarktkonzept der Stadtwerke Leipzig GmbH orientiert sich an diesen Vorgaben und Zielen der Stadt Leipzig. Um die Ziele der Stadt schnellstmöglich zu erreichen, wurde die Entscheidung getroffen, mit dem HKW Leipzig Süd eines der saubersten Gaskraftwerke der Welt zu errichten. Bei diesem Kraftwerk handelt es sich nicht nur um eines der emissionsärmsten Gasturbinenkraftwerke. Zusätzlich wurde das Kraftwerk von Anfang an technisch darauf vorbereitet, zukünftig grünen Wasserstoff verbrennen zu können. Der Bau des HKW Süd inkl. der H₂-ready-Möglichkeit wurde natürlich durch Beschlüsse des Aufsichtsrates der Stadtwerke Leipzig GmbH inkl. der städtischen Teilnehmer dieses Gremiums vorangetrieben.

Aufgrund der aktuellen politischen Ereignisse sowie deren Auswirkungen auf den Energiemarkt ist es zwingend und dringend erforderlich, die Wasserstoff-Möglichkeiten nun noch viel schneller umzusetzen. Dafür ist eine neu zu bauende Wasserstoffleitung unerlässlich. Die Stadt Leipzig hat mit Blick auf die vorgenannten Ausführungen ein sehr großes Interesse an der Umsetzung dieser Wasserstoff-Pipeline vom HKW Kulkwitz bis zum neu gebauten HKW Leipzig Süd.

Im „Bericht zum aktuellen Ausbaustand des Wasserstoffnetzes und zur Entwicklung einer zukünftigen Netzplanung Wasserstoff gemäß § 28q EnWG“ vom 01. September 2022 der FNB Gas wird der Ausbau und Umbau der Infrastruktur für Wasserstoff als eines der wichtigsten Ziele für eine sichere und stabile Energieversorgung der Zukunft aufgezeigt. Auch der Bundesgesetzgeber hat die überragende Bedeutung des Ausbaus der Wasserstoffinfrastruktur in § 43l Abs. 1 S. 2 EnWG, wonach die Errichtung von Wasserstoffleitungen im überragenden öffentlichen Interesse liegt, eindeutig adressiert."

Im Kern muss dabei eine integrierte Planung und Regulierung aller Gasnetze (Wasserstoff und Methan) sowohl auf Ebene der Fern- als auch Verteilernetzbetreiber etabliert werden, um das benötigte Wasserstoffnetz zeitnah und volkswirtschaftlich effizient aus der bestehenden Methaninfrastruktur heraus zu entwickeln. Demzufolge ist die in der Satzung beschriebene Versorgung mit Gas nicht nur auf das bisherig vorrangig genutzte Erdgas zu beziehen, sondern auch auf neue Technologien, die u.a. auch Wasserstoff als Energiequelle nutzen.

Die Region um Leipzig ist aufgrund ihrer zentralen Lage in Europa, der Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur, der vorhandenen Infrastruktur sowie bestehenden Kooperationsnetzwerken im Bereich Wasserstoff der ideale Standort für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **15/87**

Stand: 12.04.2023

Der Aufbau der geplanten initialen Wasserstoffinfrastruktur kann in Teilen durch die Umwidmung von vorhandenen Erdgasleitungen erfolgen. Da viele Bestandsleitungen zur Versorgung von Kunden mit Erdgas aber noch viele Jahre benötigt werden, muss ein Teil der Wasserstoffinfrastruktur neu errichtet werden.

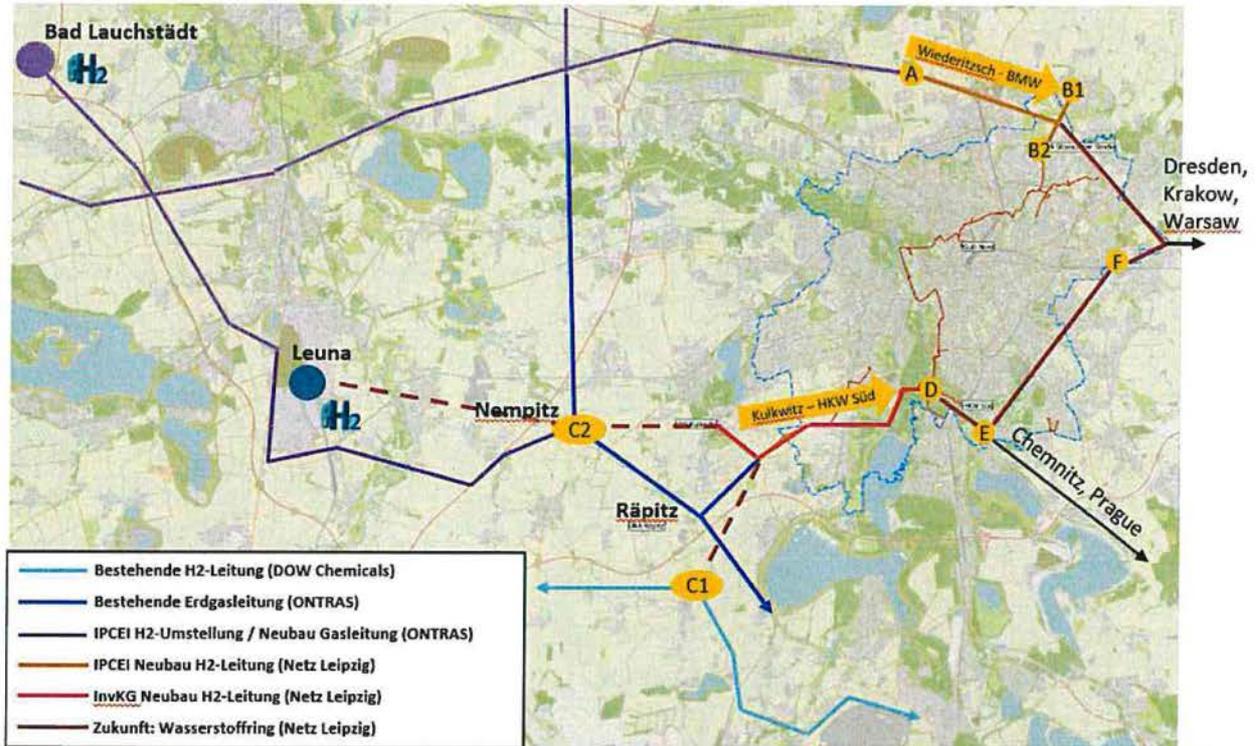


Abbildung 3: geplante Wasserstoffinfrastruktur

Im antragsgegenständlichen Projekt wird die Verbindung zwischen dem Heizwerk Kulkwitz und den Wasserstoffinfrastrukturen in Leuna geplant. Das antragsgegenständliche Vorhaben „Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse“ von Leuna nach Kulkwitz ist wesentlicher Bestandteil eines grünen Wasserstoffrings um Leipzig.

Dieser Leitungsring wiederum ist der Ausgangspunkt für die Umnutzung größerer Teile des bestehenden Gasnetzes für grünen Wasserstoff und soll

- alle großen Leipziger Industrie- und Gewerbegebiete im Südraum von Leipzig,
- den Eigenbetrieb Stadtreinigung Leipzig der Stadt Leipzig und
- die Leipziger Verkehrsbetriebe

versorgen.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 16/87

Das Projekt zielt auf den Aufbau einer Wasserstofftrasse mit einer Länge von ca. 19 km ab. Diese ermöglicht einen freien Zugang zu verschiedenen Abnehmern und wird als Anschluss an das übergeordnete Hydrogen Backbone Grid genutzt (<https://lhyve.de/>).

Die Wasserstofftrasse stellt dabei die Grundlage für das übergeordnete Gesamtziel des integrierten Projektes LHyVE System der Leipziger Gruppe dar. Als Bindeglied zu den Wasserstofftransportnetzen der Projekte Doing Hydrogen und Green Octopus soll der „Wasserstoffring“ die strategische Grundlage schaffen, das European Hydrogen Backbone nach Süd- und Ostachsen bzw. Tschechien und Polen sowie dem „Reallabor Bad Lauchstädt“ zu erweitern. Das Ziel ist der Aufbau einer unabhängigen, regionalen Wasserstoff-Wertschöpfungskette in Leipzig zur

- Dekarbonisierung von Teilen der regionalen Energieversorgung von Industrieunternehmen in Leipzig,
- des öffentlichen Verkehrs sowie von
- Mobilitätsanwendungen im Nutzfahrzeugbereich von Eigenbetrieben und ÖPNV der Stadt Leipzig.

Bezogen auf Sachsen sind weitere Ziele des Projekts:

- strategische Grundlage für den Aufbau eines Wasserstoffnetzes in ganz Sachsen und die Versorgungssicherheit der sächsischen Industrie mit grünem H₂
- ein unerlässlicher Bestandteil für die Anbindung von Ost- und Südsachsen ist, um geplante H₂-Gestehungsanlagen im Mitteldeutschen Revier, die Industrie um Chemnitz, Zwickau und Dresden sowie das Wasserstoffzentrum (HIC) in Chemnitz anzubinden
- im Rahmen von IPCEI die perspektivische Weiterführung in Richtung Tschechien, Polen bis zur Ukraine ermöglicht
- Beitrag zum Erhalt der Wirtschaftskraft der Region leisten durch die Verfügbarkeit von Wasserstoff für Wirtschaftsansiedlungen und damit den Erhalt bestehender und Schaffung neuer Arbeitsplätze
- Beitrag zum Erhalt der Wirtschaftskraft in Sachsen durch den neuen Energieträger Wasserstoff, der eine Chance für neue Wertschöpfungsketten und -tiefe darstellt
- Aufbau der Leipziger Region als bedeutender, sächsischer Akteur in einer nachhaltigen, globalen Wasserstoffwirtschaft und ein fundamentaler Bestandteil eines zukünftigen Wasserstoffdrehkreuzes im Rahmen des European-Hydrogen-Backbones

Damit wird die Entwicklung der Leipziger Region in Mitteldeutschland als europäische Modellregion für den Strukturwandel befördert.

Als Teil des Verbundprojektes "LHyVE" (gemeinsam mit ONTRAS, EDL und VNG) deckt das Vorhaben LHyVE System der Stadtwerke Leipzig GmbH die Integration von Wasserstoff auf der Transport- und perspektivisch auf der Anwendungsebene ab, ergänzt somit die Wertschöpfungskette und führt zu einem funktionierenden und erfolgreichen Markthochlauf für Wasserstoff in der Region um Leipzig.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **17/87**

Stand: 12.04.2023

2.3 Planrechtfertigung

Jeder Fachplanung wohnt das Erfordernis der Planrechtfertigung inne. Dieses ist erfüllt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben, gemessen an den Zielsetzungen des jeweiligen Fachplanungsgesetzes, ein Bedarf besteht, die geplante Maßnahme unter diesem Blickwinkel also erforderlich ist. Neben der Zielkonformität muss für das Vorhaben ein konkreter, energierechtlicher Bedarf bestehen. Beides ist vorliegend erfüllt. Gemäß § 43 I Ab. 1 S. 2 liegt die Errichtung von Wasserstoffleitungen bis zum 31. Dezember 2025 im überragenden öffentlichen Interesse.

Darüber hinaus wird mit Errichtung der Wasserstofftrasse eine sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche Energieversorgung gewährleistet. Sie ist zudem erforderlich, um die Klimaziele bis 2030 bzw. der Treibhausgasneutralität bis 2050 zu erreichen.

Parallel wurden diverse staatliche Initiativen auf den Weg gebracht, um die CO₂-Emissionen signifikant zu verringern und die Klimaziele des Bundes zu erreichen. Diese sehen eine Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2030 um 65 Prozent im Vergleich zu 1990 vor und Klimaneutralität bis 2045.

Nach § 1 Abs. 1 EnWG ist Zweck des Gesetzes insbesondere eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Wasserstoff. Weiterer Zweck des EnWG ist nach § 1 Abs. 2 EnWG unter anderem die Regulierung des Gasversorgungsnetzes zur Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbes bei der Versorgung mit Energie und der Sicherung eines langfristig angelegten leistungsfähigen und zuverlässigen Betriebs von Energieversorgungsnetzen.

Gemessen an den vorgenannten Zielsetzungen ist die geplante Wasserstoffleitung zwischen dem Gelände der TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH (TRM) mit Standort Leuna und dem Gelände des Heizwerkes der Stadtwerke Leipzig GmbH gerechtfertigt. Zudem bietet die Verbindungsleitung nach Leipzig weiteres Abnahmepotenzial im Mobilitätsbereich (ÖPNV) und Kraftwerksbereich.

2.3.1 Leipzigs Zukunft im Wasserstoff - Transport- und Regionalnetze, grüner Wasserstoffring

Leipzig dient als Drehkreuz für das European Hydrogen Backbone (**Abbildung 4**), das den Wasserstofftransport aus Norddeutschland über die Wasserstoff-Transportleitungen doing hydrogen und GreenOctopus Mitteldeutschland (ONTRAS) nach Süd- und Ostachsen, und damit auch den angrenzenden Staaten Tschechien, Polen sowie Slowakei ermöglicht. Diese haben eine Transitfunktion für Wasserstoff aus dem Südosten und der Ukraine. Hierbei soll bis zum Jahr 2035 eine Importroute von der Ukraine in die EU entstehen, die durch vollständig umfunktionierte Pipelines mit großem Durchmesser in der Slowakei und Tschechien nach Deutschland führt. Dieser Route kommt eine besondere Aufgabe für die Versorgungssicherheit für Wasserstoff zu.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **18/87**

Stand: 12.04.2023

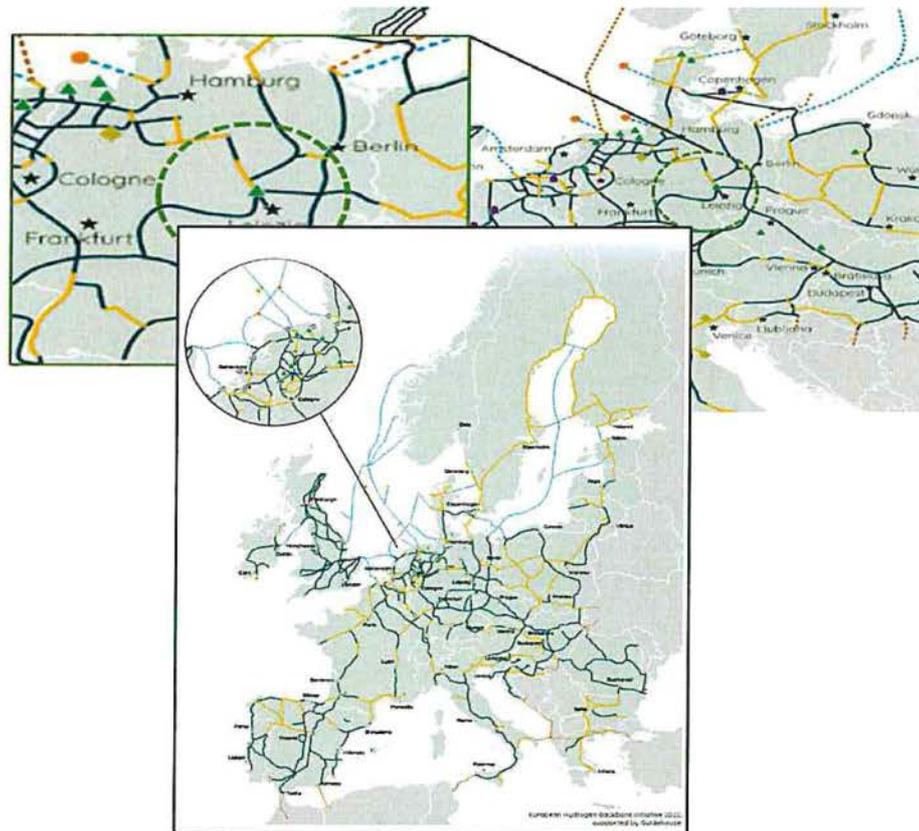


Abbildung 4: European Hydrogen Backbone (2040)

Gemeinsam mit dem Projektpartner und Ferngasnetzbetreiber ONTRAS ist geplant, im Rahmen des IPCEI Projekts LH₂VE die Region Leipzig und Sachsen durch eine Pipeline an die grüne Wasserstoffinfrastruktur anzubinden, die den Transport von importiertem sowie in Deutschland erzeugtem Wasserstoff in die Leipziger Region ermöglicht.

Als Bindeglied zu den Wasserstofftransportnetzen der Projekte doing hydrogen und Green Octopus Mitteldeutschland soll der „Wasserstoffring“ die strategische Grundlage schaffen, das European Hydrogen Backbone nach Süd- und Ostdeutschland bzw. Tschechien und Polen sowie dem „Real-labor Bad Lauchstädt“ zu erweitern.

Verbindung von Verbrauchern mit regionalen Erzeugungskapazitäten und Importkapazitäten; Errichtung einer regionalen Wasserstoffinfrastruktur auf Verteilnetzebene, von der Chemieregion Bitterfeld und dem Leipziger Nordraum auf Basis der Green Bridge. Startpunkt für regionale und kommunale Transformationsprozesse.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 19/87

2.3.2 Gestaltung des sächsisches Regionalnetzes zur Verteilung von grünem Wasserstoff

Damit wird die Leipziger Region und Mitteldeutschland als bedeutender Akteur in einer nachhaltigen, globalen Wasserstoffwirtschaft entwickelt und agiert als europäische Modellregion für den Strukturwandel. Hierfür benötigt Sachsen ergänzend zum Wasserstofftransportnetz, das durch IPCEI bis 2027 aufgebaut werden soll, ein **sächsisches Regionalnetz**, um den Wasserstoff zu Wasserstofferzeugern und -anwendern in Industrie und Mobilität zu bringen.

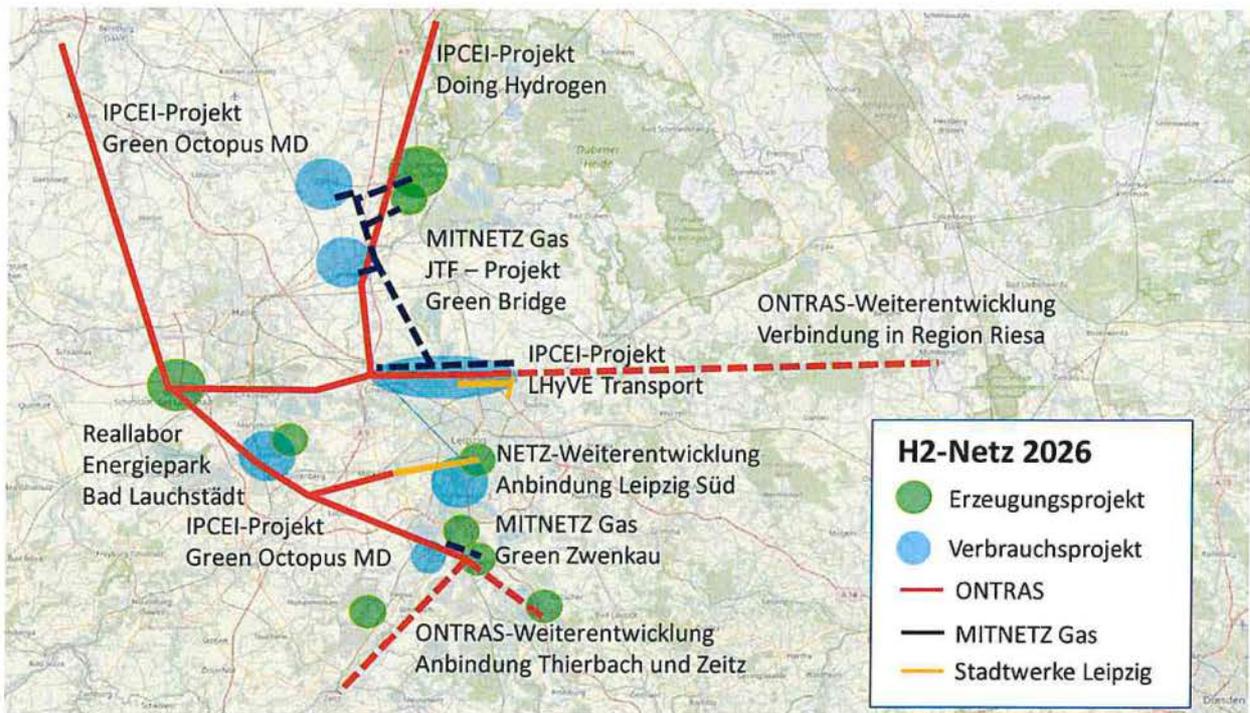


Abbildung 5: Sächsisches Wasserstoffregionalnetz

Der Bau des Wasserstoffrings um Leipzig ist für den Aufbau eines Wasserstoff-Startnetzes zur Anbindung Südsachsens und Ostsachsens sowie Tschechien und Polen an das European Hydrogen Backbone (**Abbildung 4: European Hydrogen Backbone (2040)**) notwendig und eine wichtige Grundlage für eine zukunftsfähige sächsische Wirtschaft. Das bestehende Wasserstoff-Leitungsnetz im mitteldeutschen Chemiedreieck (Bitterfeld-Wolfen, Böhlen, Leuna), der Betreiber Linde und DOW, kann aufgrund begrenzter Leistungskapazitäten für den erwarteten Wasserstoff-Bedarf in Südsachsen nur teilweise genutzt werden. Aufbauend auf dem LHyVE Startnetz kann der zukünftig erwartete Wasserstoff-Bedarf langfristig gedeckt werden und die Entwicklung eines ganzheitlichen Infrastrukturkonzepts realisiert werden. Ein geplanter Ringschluss außerhalb des IPCEI-Vorhabens zu einem späteren Zeitpunkt erhöht Resilienz der gesamten Netzinfrastruktur in der Region und darüber hinaus.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **20/87**

Stand: 12.04.2023

Zur Validierung haben die Metropolregion Mitteldeutschland, das Wasserstoffnetzwerk HYPOS und mehr als ein Dutzend regionale Partner ein Konzept für ein flächendeckendes Wasserstoffnetz in der Region in Auftrag gegeben.¹ Zu den beteiligten Unternehmen gehören das BMW Werk Leipzig, die DHL Hub Leipzig GmbH, die Siemens AG, die VNG AG, die Südzucker AG, die Flughafen Leipzig/Halle GmbH, die LVV Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH, die Stadtwerke Halle GmbH, die MIBRAG Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH, die MITNETZ Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH, die ONTRAS Gas-transport GmbH, die eins Energie Sachsen GmbH & Co. KG und der Stadt Leipzig. Die Studie untersucht u.a. den zukünftigen Bedarf der regionalen Unternehmen an grünem Wasserstoff und mögliche Produktionsquellen. Im Rahmen der von der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH und INFRACON durchzuführenden Studie werden potenzielle Nutzer insbesondere von grünem Wasserstoff in der Region Leipzig-Halle, im Umfeld der Chemieparks Leuna, Schkopau, am Standort Zeitz, in Grimma und Chemnitz und deren Bedarfe ermittelt und daraus ein Konzept für ein zentrales deutsches Wasserstoffnetz entwickelt. Ein Zielbild für ein sächsisches Wasserstoffnetz wurde ebenfalls in der sächsischen Wasserstoffstrategie im Jahr 2022 in Zusammenarbeit mit bestehenden und potenziellen Projektträgern veröffentlicht (**Abbildung 6**).

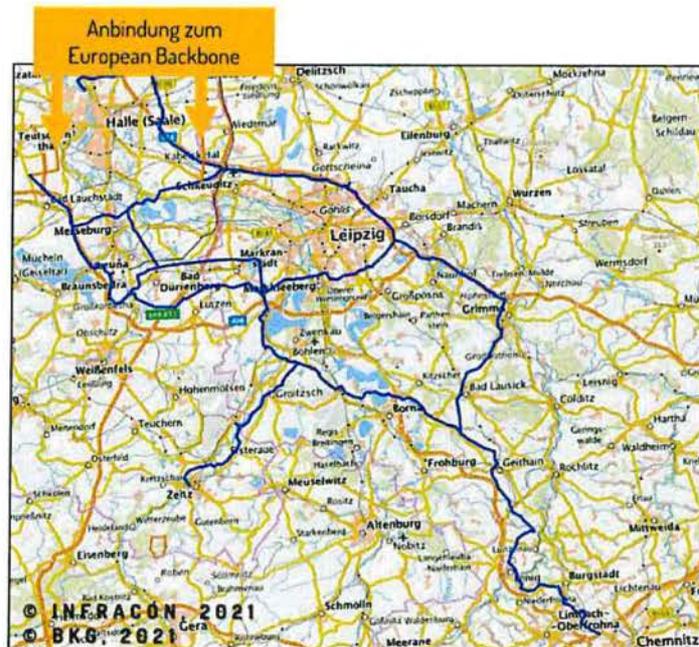


Abbildung 6: Konzept für ein zentrales deutsches Wasserstoffnetz, wie es in der Studie von DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH und INFRACON entwickelt wurde

¹ <https://www.mitteldeutschland.com/de/laenderuebergreifendes-wasserstoffnetz-mitteldeutschland-geplant/>

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

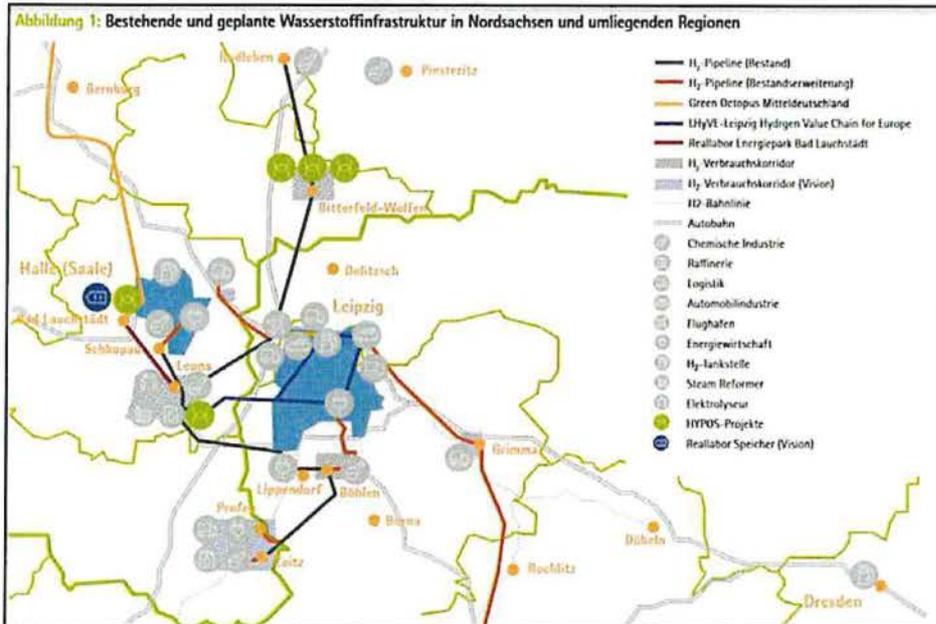


Abbildung 7: Bestehende und geplante Wasserstoffinfrastruktur in Nordsachsen aus der sächsischen Wasserstoffstrategie

Die Erzeugung und Speicherung von **grünem Wasserstoff** zur Deckung der sächsischen Bedarfe wird auf absehbare Zeit aufgrund der begrenzten Potenziale zur Erzeugung und Speicherung auch bei einem angestrebten nennenswerten Ausbau der erneuerbaren Energien nicht ausschließlich in Sachsen erfolgen können. Um Importe zu gewährleisten, ist daher die stufenweise Entwicklung einer Wasserstoffinfrastruktur durch Umstellung bestehender, sich im Transferprozess befindender Gasinfrastruktur – ggf. kombiniert mit Neubau – notwendig. Es wird eine landesweite Vernetzung angestrebt. Den Ausgangspunkt bildet dabei die Vernetzung der in kleinen flexiblen Einheiten erfolgenden dezentralen, regionalen Erzeugung (Abbildung 7).

2.3.3 Einordnung der Wasserstofftrasse in den grünen Wasserstoffring

Die antragsgegenständliche Wasserstofftrasse ist damit ein wesentlicher Bestandteil des **grünen Wasserstoffleitungsringes** um Leipzig. Dieser Leitungsring ist der Ausgangspunkt für die Umnutzung größerer Teile des bestehenden Gasnetzes für grünen Wasserstoff und soll:

- alle großen Leipziger Industrie- und Gewerbegebiete im Südraum von Leipzig,
- den Eigenbetrieb Stadtreinigung Leipzig der Stadt Leipzig und
- die Leipziger Verkehrsbetriebe

versorgen.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **22/87**

Stand: 12.04.2023

Ausgehend von dieser Infrastruktur kann der schrittweise Umbau der Erdgasinfrastruktur erfolgen. Die Wasserstofftrasse transportiert den **grünen Wasserstoff** aus unterschiedlichen regionalen und überregionalen Quellen nach Leipzig. Dieser wird dann mittelbar oder unmittelbar an weitere Verbraucher verteilt. Die Quellen sind in nachfolgender **Tabelle 4** aufgelistet. Durch die Erzeugung, Transport und Vertrieb von **grünem Wasserstoff** wird ein neuer Wertschöpfungsweig für die Region eröffnet.

Tabelle 4: Quellen des Wasserstoffs

Quellen des grünen Wasserstoffs	
Energiepark Bad Lauchstädt (Fertigstellung voraussichtlich 2026), VNG AG	Der Energiepark umfasst einen Elektrolyseur mit einer Anschlussleistung von 30 MW, der Strom aus einem nahen gelegenen Windpark bezieht und grünen Wasserstoff in die dafür vorgesehene Pipeline einspeist. LHyVE Transport wird auch den Zugang zu einer großen Speicherkaverne für grünen Wasserstoff im Rahmen des Projekts "Green Octopus Mitteldeutschland" zur Verfügung stellen, LHyVE-Partner können hier Speicherkapazität buchen.
Heizkraftwerk Süd (Fertigstellung geplant 2026), Leipziger Stadtwerke	Die Stadtwerke Leipzig GmbH erzeugt auf dem Gelände des Heizkraftwerks Süd im Projekt LOE+WE mit einem Elektrolyseur grünen Wasserstoff. Durch innovative Nutzung der Abwärme aus der Elektrolyse wird die Energieeffizienz des Prozesses erheblich gesteigert. Abnehmer des Wasserstoffs sind in erster Linie Gewerbekunden, ferner die Energieversorgung. Der Wasserstoff könnte in Zukunft gespeichert und in Spitzenlastzeiten im Heizkraftwerk als Beitrag zu einer CO ₂ -freien Fernwärme- und Stromversorgung genutzt werden und leistet damit einen direkten Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Nachfolgende **Abbildung 8** stellt die zusammenhängende Wasserstoffinfrastruktur grafisch dar. Die antragsgegenständliche Wasserstofftrasse ist darin gelb gekennzeichnet und verdeutlicht die Verteilung des grünen Wasserstoffs. Die Schlüsselrolle dieser wird ebenfalls ersichtlich aufgrund der zentralen Lage im **grünen Wasserstoffring** um Leipzig.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **23/87**

Stand: 12.04.2023

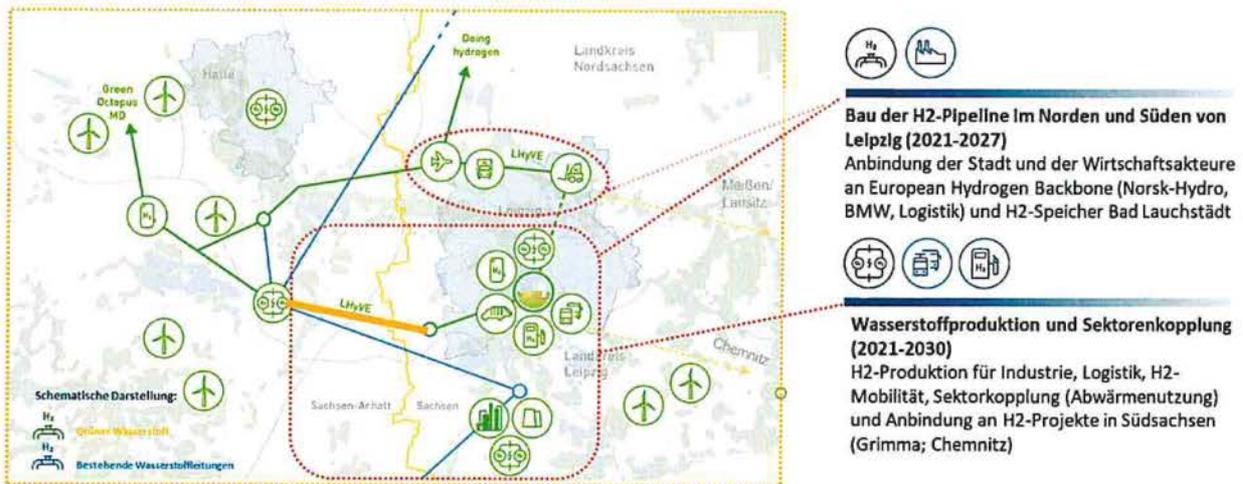


Abbildung 8: Geplante Wasserstoffinfrastruktur um Leipzig (bis 2030)

2.4 Verfahrenstand verbundener Vorhaben

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

Vorgesehen ist, die geplante Wasserstofftrasse in einem Abstand von 2,50 m parallel der Fernwärmetrasse 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	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 24/87

Stand: 12.04.2023

2.5 Klimaschutz

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

„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 zu ermitteln, wobei die Berücksichtigungspflicht sektorübergreifend im Sinne einer Gesamtbilanz zu verstehen ist (vgl. BVerwG, Urte. 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, Urte. 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. Wasserstoff bietet sich somit 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 Klimaschutzziele 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.

Wasserstoff kann grundlegend in verschiedenen Bereichen Anwendung finden. So zum einen für eine priorisierte Nutzung von Wasserstoff in ausgewählten Industrien (z.B. Stahl, Chemie, Raffinerien, Stromerzeugung etc.) und zum anderen kann Wasserstoff im Sektor Verkehrswesen und im Gebäudesektor genutzt werden. Zum Klimaschutz kann demnach grüner und emissionsarmer Wasserstoff bedeutend beitragen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Im Vergleich zu den vergangenen Jahren verbleibt jedoch ein stark begrenztes „CO₂-Budget“ (vgl. **Tabelle 5** und **Tabelle 6**). Damit die Klimaziele dennoch erreicht werden können, sind die vorhandenen Treibhausgasemissionen schnell und effizient zu senken. Eine Variante dessen ist die Errichtung des unter Punkt 2.3.2 (vgl. **Abbildung 7** und **Abbildung 8**) erläuterten Gestaltung des sächsisches Regionalnetzes zur Verteilung von grünem Wasserstoff.

Tabelle 5: 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 6: 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 Wasserstofftrasse 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 (vgl. zu letzterem in der UVP aber auch BVerwG, Beschl. v. 18.2.2021, 4 B 25/20). 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, D 3.5 und C 3.5**).

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

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 CO₂, welche mit der Nutzung von Wasserstoff einhergehen, tragen in der Gesamtbilanz des Vorhabens zu einer Reduzierung der Emissionsmengen an Treibhausgasen im Zusammenhang mit der Energie- und Wärmeerzeugung bei. Es fallen beim Betrieb der Leitung und der Nutzung des Wasserstoffs, der perspektivisch vor allem "grün" produziert werden soll, keinerlei zusätzlichen Belastungen durch CO₂ an. Mit dem Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur, zu der die hier gegenständliche Leitung einen wesentlichen Beitrag leistet, wird die Unabhängigkeit von der Verbrennung fossiler Brennstoffe für die Energie- und Wärmeerzeugung frühzeitig gefördert und dem Ziel der klimaneutralen Energie- und Wärmeerzeugung Vorschub geleistet. Das dadurch insgesamt 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 Gashochdruckleitung sind folgende Ecktermine vorgesehen.

Tabelle 7: 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_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **27/87**

Stand: 12.04.2023

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 Gashochdruckleitung 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.

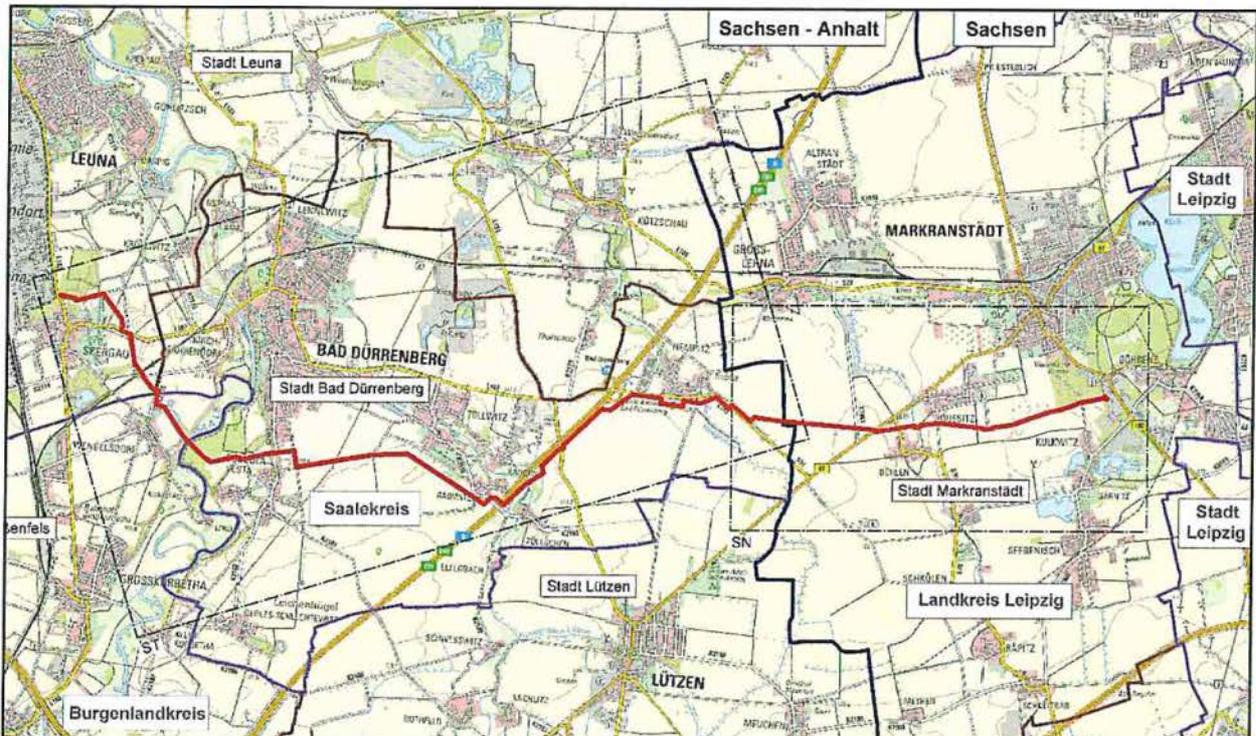


Abbildung 9: Übersichtsplan

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 28/87

Stand: 12.04.2023

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

Der genaue Verlauf der Antragstrasse beginnt in Sachsen-Anhalt nördlich von Spergau in Leuna. Im Rahmen des Neubaus ist zur Einbindung in den geplanten Wasserstoffring eine Absperrstation vorgesehen.

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 (Abbildung 10).



Abbildung 10: 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).

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 29/87

Stand: 12.04.2023

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 (**Abbildung 11**).

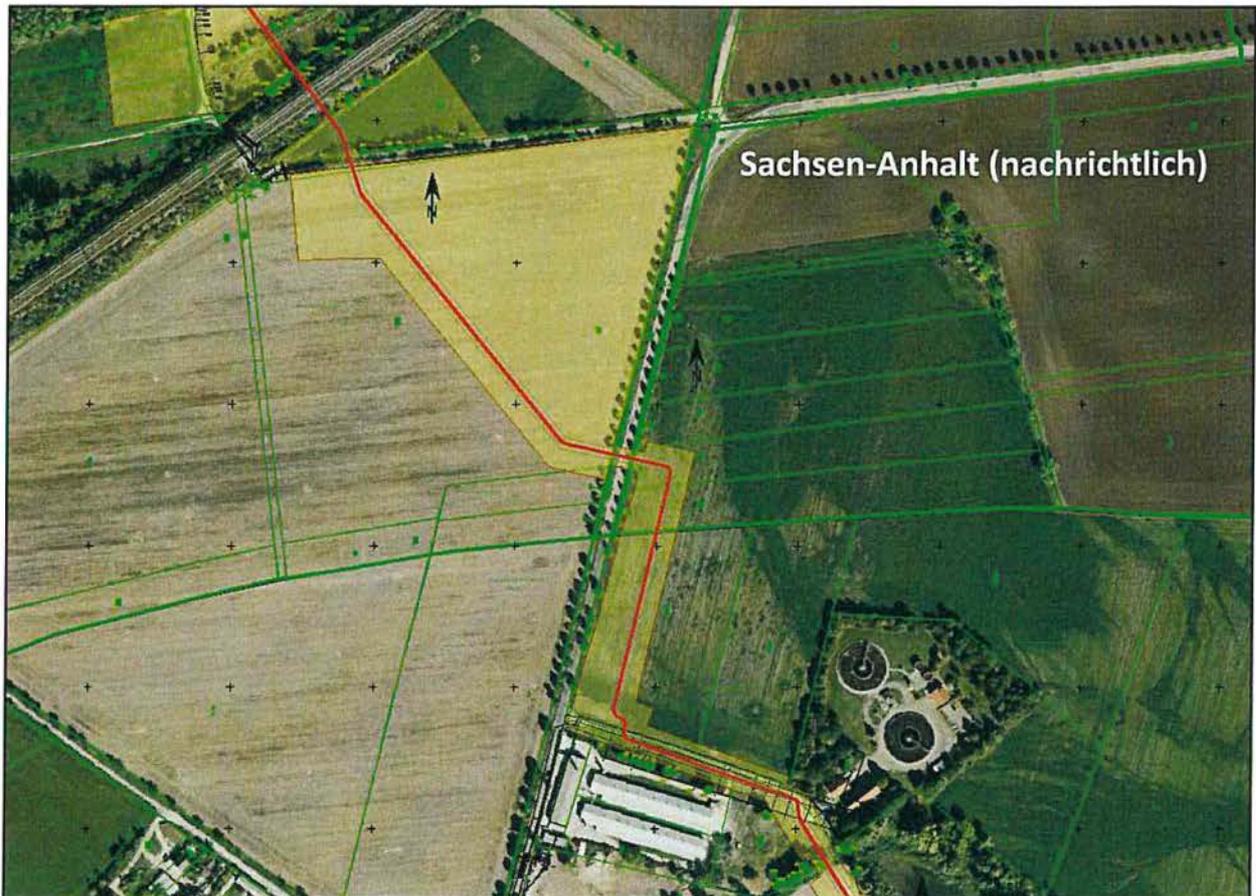


Abbildung 11: Trassenabschnitt Deutsche Bahn – Kläranlage Wengelsdorf

Nahe dem Klärwerk Wengelsdorf führt die Trasse ca. 820 m parallel des befestigten Weges auf Ackerflächen entlang. Der Trassenabschnitt liegt innerhalb eines Flächennaturdenkmals und 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.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 30/87

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.

Weiter quert die Trasse die Kreisstraße K 2181 (Oebleser Straße), welche in geschlossener Bauweise gekreuzt wird.

Die Querung der Ortslage Goddula soll in geschlossener Bauweise mittels HDD über ein unbebautes Flurstück von West nach Ost erfolgen. Nach der Ortschaft Goddula verläuft die Trasse weiter über Ackerflächen in offener Bauweise (**Abbildung 12**).



Abbildung 12: 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 (**Abbildung 13**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 31/87

Stand: 12.04.2023



Abbildung 13: 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. 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 (**Abbildung 14**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **32/87**

Stand: 12.04.2023



Abbildung 14: 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 (Abbildung 15).



Abbildung 15: Trassenabschnitt L 184 bei Lützen bis Oetzscher Weg bei Nempitz

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 33/87

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.

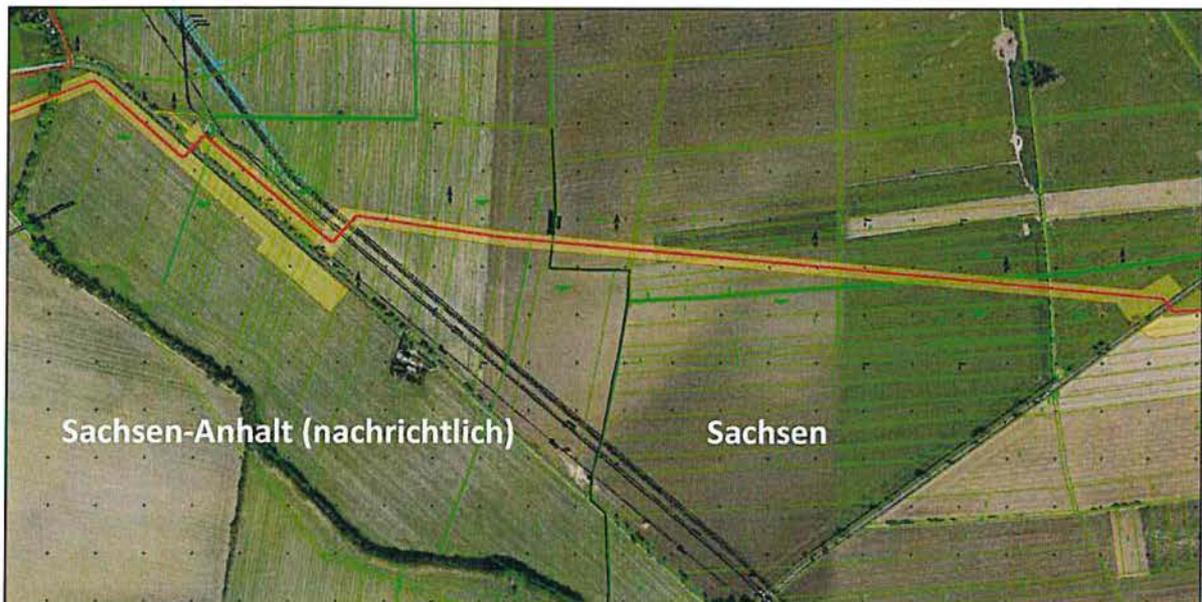


Abbildung 16: Trassenabschnitt Oetzscher Weg, Nempitz bis Kapstraße bei Quesitz

Südöstlich von Nempitz wird eine weitere Absperrstation errichtet um die Einbindung in das geplante Wasserstoffnetz zu realisieren.

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) (Abbildung 16).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 34/87



Abbildung 17: 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 (Abbildung 17).



Abbildung 18: Trassenabschnitt Wirtschaftsweg südlich Quesitz bis Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 35/87

Bis zum Grundstück der Stadtwerke Leipzig GmbH in Kulkwitz, zur Einbindung und Errichtung einer Absperrstation 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 (**Abbildung 18**).

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

4.3 Lage der Station

Die geplante Absperrstation im Abschnitt Sachsen befindet sich auf dem Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH. Die Absperrstation wurde in dem Bereich bereits bestehender Werksstraßen, von denen die Zufahrt auf das Gelände der Station erfolgen kann, geplant. Bei der Wahl des Standortes war das Ziel, diese auf das Gelände der Stadtwerke Leipzig GmbH zu planen, sodass Eingriffe und Flächenverluste minimiert werden bzw. bestehende Infrastrukturen genutzt werden können.

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

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 L 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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **36/87**

Stand: 12.04.2023

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** beigelegt.

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.

5.2 Planfeststellung gemäß §§ 43, 43I EnWG

Gemäß § 43I Abs. 2 S. 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) bedarf es für die Errichtung und den Betrieb sowie die Änderung von Wasserstoffleitungen mit einem Durchmesser von mehr als 300 Millimeter der Planfeststellung durch die nach Landesrecht zuständige Behörde.

Auf Antrag der Trägerin des Vorhabens können gemäß § 43 Abs. 2 Nr. 1 EnWG die für den Betrieb von Energieleitungen notwendigen Anlagen in das Planfeststellungsverfahren integriert und durch Planfeststellung zugelassen werden.

Das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) sieht gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 in Verbindung mit Anlage 1, Punkt 19.2.3 für Gasleitungen mit einer Länge von 5 km bis 40 km und mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm aufgrund von Art, Größe und Leistung des Vorhabens zunächst eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls vor. Wenn das Vorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde aufgrund einer überschlüssigen Prüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 3 zum UVPG aufgeführten Kriterien erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann, ist nach § 9 Abs. 4 i.V.m. § 7 UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **37/87**

Stand: 12.04.2023

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.

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

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:

- Gashochdruckleitung (H₂) DN 400 mit einer Länge von ca. 5 km mit Kabelschutzeerrohre
- eine Absperrstation in Kulkwitz

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

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **38/87**

Stand: 12.04.2023

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 im **Teil D, Unterlage 06** (UVP-Bericht mit integriertem Landschaftspflegerischer Begleitplan (LPB)) und **Teil D, Unterlage 07** (Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag) dargestellt.

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.

Durch den Verweis in § 43I Abs. 1 S. 1 EnWG liegt hier zugleich eine Planfeststellung nach § 43 EnWG vor, für die § 45 Abs. 1 Nr. 1 EnWG enteignungsrechtliche Vorwirkung anordnet.

Die Vorhabenträgerin beantragt die Erteilung der zum Bau und Betrieb der Wasserstoffleitung 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 dem Sächsischen Wassergesetz (vgl. **Teil F, Unterlage 11.02**). In **Teil B, Unterlage 04** ist eine Gesamtübersicht aller Gewässerquerungen (klassifiziert/ nicht klassifiziert) zusammengestellt.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Sächsisches Naturschutzgesetz (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 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 Wasserstoffleitung beantragt. Im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens erfolgten durch die Vorhabenträgerin Abstimmungen mit dem zuständigen Landesamt zur archäologiegerechten Begleitung des Vorhabens.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

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).

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

Gashochdruckleitungen 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 der Gashochdruckleitung keine Gebäude oder baulichen Anlagen errichtet oder sonstige Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder den Betrieb der Gashochdruckleitung beeinträchtigen oder gefährden.

Die Schutzstreifenbreite beträgt aufgrund des Leitungsdurchmessers 8 m (4 m beidseitig der Leitungsachse).

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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **40/87**

Stand: 12.04.2023

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. Sofern solche privatrechtlichen Verträge nicht zustande kommen, wird die planfestgestellte Leitungstrasse über Eigentumsbeschränkungsverfahren nach dem Energiewirtschaftsgesetz und/oder nach dem Sächsischen Enteignungs- und Entschädigungsgesetz (SächsEntEG) gesichert.

Durch den Bau der Wasserstoffleitung 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

Gashochdruckleitungen von mehr als 16 bar Betriebsdruck werden in Deutschland nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der DIN EN 1594 (Deutsches Institut für Normung), dem DVGW-Regelwerk Arbeitsblatt G 463 (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches) sowie der Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) vom 18. Mai 2011 (BGBl. I S. 928) zuletzt geändert durch Artikel 281 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) gebaut und betrieben.

5.8 Unterlagen im Sinne des § 5 der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV)

Die Errichtung einer Gashochdruckleitung ist gemäß § 5 GasHDrLtgV rechtzeitig (mindestens 8 Wochen) vor Beginn der Errichtung der zuständigen Behörde unter Beifügung aller für die Beurteilung der Sicherheit erforderlichen Unterlagen schriftlich anzuzeigen.

Der Anzeige ist eine gutachterliche Äußerung eines anerkannten und unabhängigen Sachverständigen beizufügen, aus der hervorgeht, dass die angegebene Beschaffenheit der Gashochdruckleitung den Anforderungen des § 2 und 3 GasHDrLtgV entsprechen. Die § 5-Anzeige gemäß GasHDrLtgV erfolgt rechtzeitig vor Baubeginn.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 41/87

Stand: 12.04.2023

6 Örtliche Verhältnisse

6.1 Planungsraum

Die antragsgegenständliche Wasserstoffleitung 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 Baugebieten.

Durch die Parallelverlegung mit der in einem separaten Verfahren planfestzustellenden Fernwärmetrasse sowie der geplante Verlauf des Wasserstoffringes, ist die Lage und Gradiente der geplanten Wasserstoffleitung weitestgehend festgelegt.

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.

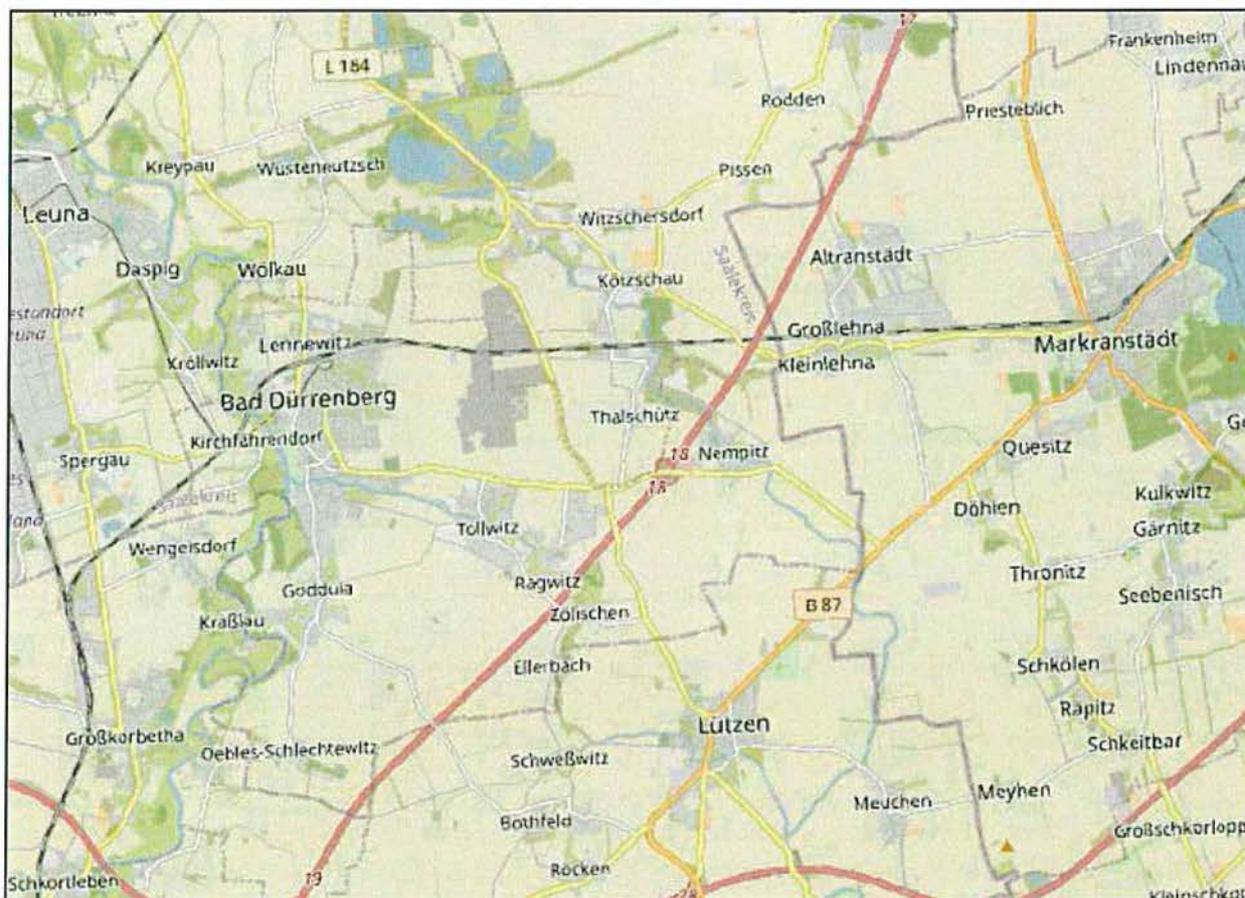


Abbildung 19: Planungsraum

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **42/87**

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 Wasserstoffleitung ist in dem **Teil B, Unterlage 2 (Räumliche Übersicht)** dargestellt.

6.2 Grundstücksverhältnisse

Alle betroffenen Grundstücke sind in den Grundstücksverzeichnissen (**Teil C, Unterlagen 05.02.01 und 05.02.02**) enthalten. Die Auflistung entspricht dem Leitungsverlauf, beginnend an der Landesgrenze zu Sachsen. Die graphische Darstellung dazu kann den Plänen (**Teil B, Unterlage 03.02** und **Teil C, Unterlage 05.03**) 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 dem **Teil E, Unterlage 09** verwiesen.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **43/87**

Stand: 12.04.2023

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 Meter 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 /-lehmen 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.

Dem weiteren Verlauf von Ragwitz in östliche Richtung folgend, weist der Untergrund mächtige Wechselagerungen 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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

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.

In Bereichen, in denen der Boden aufgeweicht oder ausgetrocknet ist, wird ein Bodenaustausch vorgesehen. Als Austausch-Material eignet sich eine 0,1 m dicke Sandschicht mit einer Körnung von 0/2 mm. Im Vorfeld der Baumaßnahme wird der Aushub auf Sulfat und seine Eignung untersucht.

Ist keine Bodenverbesserung möglich, wird ebenfalls ein Bodenaustausch vorgesehen.

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 werden 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).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

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.

7 Technische Angaben zum Vorhaben

7.1 Spezifikation Wasserstoffleitung

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

- Unterirdisch verlegte Stahlrohrleitung DN 400
- Kathodisches Korrosionsschutzsystem (KKS)
- Kabelschutzrohranlage als Leerrohranlage unterirdisch verlegt neben der Rohrleitung
- Oberirdische Markierungspfähle
- eine Armaturengruppe mit Ausbläser

Für die Gashochdruckleitung werden nachfolgend die wichtigsten technischen Daten genannt:

Tabelle 8: Technische Daten/ Parameter der Wasserstoffleitung

Technische Daten/ Parameter der Wasserstoffleitung	
Durchflussmedium:	H ₂ Gruppe A nach G 260 der 2. Gasfamilie
Leitungslänge:	ca. 5 km
Nennweite:	DN 400 (molchbar)
Nenndruck:	40 bar
Auslegungsdruck:	63 bar
Auslegungstemperatur für Rohwerkstoffe:	-20 °C bis 60 °C nach DIN 1594

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Technische Daten/ Parameter der Wasserstoffleitung	
Rohrmaterial:	Geschweißtes Stahlrohr nach DIN EN ISO 3183, Annex M 406,4 mm x 7,1 mm L 360 ME/NE
Rohrmaterial Sonderbauwerke:	Einsatz von wanddickenverstärktem Rohr mit PE- v-Umhüllung und zusätzlich GFK verstärkt
Einzelrohrlänge:	12 – 18 m
Rohrüberdeckung:	1,20 m (Mindestüberdeckung) bei Straßenquerung mindestens 1,5 m
Korrosionsschutz passiv:	außen: PE-Isolation N-v (verstärkte Isolation) nach DIN 30670 Schweißnahtnachumhüllungen: nach GL 723-501 Bei Bedarf z.B. Bauwerkskreuzungen PE-Isolation N-v (verstärkte Isolation) nach DIN 30670 und zusätzlich GFK-ver- stärkt
Korrosionsschutz aktiv:	Fremdstromschutzanlagen und Messstellen
Begleitkabel auf der Trasse:	Mitverlegung Kabelschutzrohr, 1x KSR da63 PE-HD, 1x KSR da110 PE-HD im Trassenbereich. In Kreuzungsbereichen mit Bauwerken erfolgt die Verlegung der beiden Kabel- schutzrohre gebündelt in einem da250 PE-HD Schutzrohr. Verlegung bei geschlossenen Kreuzungen in geschlossener Bauweise (HDD)
Markierung der Leitungstrasse:	Markierungspfahl (Schilderpfahl) mit Hinweistafel. Markierung mit Schilderaufsatz als <ul style="list-style-type: none"> • Flugüberwachungsschild • Klemmkasten für KKS-Messstellen.
Absperrstationen:	1 Streckenarmaturengruppe Kulkwitz: 80 m ² ; davon versiegelt: 80 m ²
Bauverfahren:	Verlegung im offenen Graben In Ausnahmefällen in geschlossene Bauweise (unterirdisches Vortriebsverfah- ren) z.B. Bundesstraße oder Staatsstraße

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Technische Daten/ Parameter der Wasserstoffleitung	
Lichter Abstand zur parallelverlegten Fernwärmetrasse:	i.d.R. 2,50 m Schutzstreifenüberlappung (vgl. Typenplan TP SUE)
Schutzstreifenbreite:	8 m (4,0 m beidseitig der Rohrachse)
Arbeitsstreifen (Regelarbeitsstreifenbreite):	32 m auf freier Feldflur (vgl. Typenplan TP ASHH2) 16,6 m in eingeeengten Bereichen (vgl. Typenplan TP AS_H2_red.) Bei geschlossenen Bauwerkskreuzungen verbreitert sich der Arbeitsstreifen beidseits aufgrund der erforderlichen Baugruben und der größeren Aushubmassen, der Stellplätze für Spezialtechnik und ggf. Wendepunkte für Fahrzeuge (lokale Aufweitungen).

7.2 Leitungsverlegung und Standardverlegeprofil

Die Wasserstoffleitung wird im Erdreich verlegt. Als grundlegendes Bauverfahren erfolgt die Verlegung im offenen Baugraben. Bei der Verlegung der Leitung werden die erforderlichen Mindestabstände nach DVGW G 463 zu Versorgungsleitungen berücksichtigt.

Für die Verlegung der Leitung ist der Aushub eines Baugrabens erforderlich. Die Dimensionierung des Standardbaugrabens 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 400 inklusive Einbettung im steinfreien Boden ca. 1,70 m betragen.

Bei Über-/Unterquerungen von Kreuzungen wie z.B. Versorgungsleitungen weicht die notwendige Rohrgrabentiefe entsprechend ab.

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

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

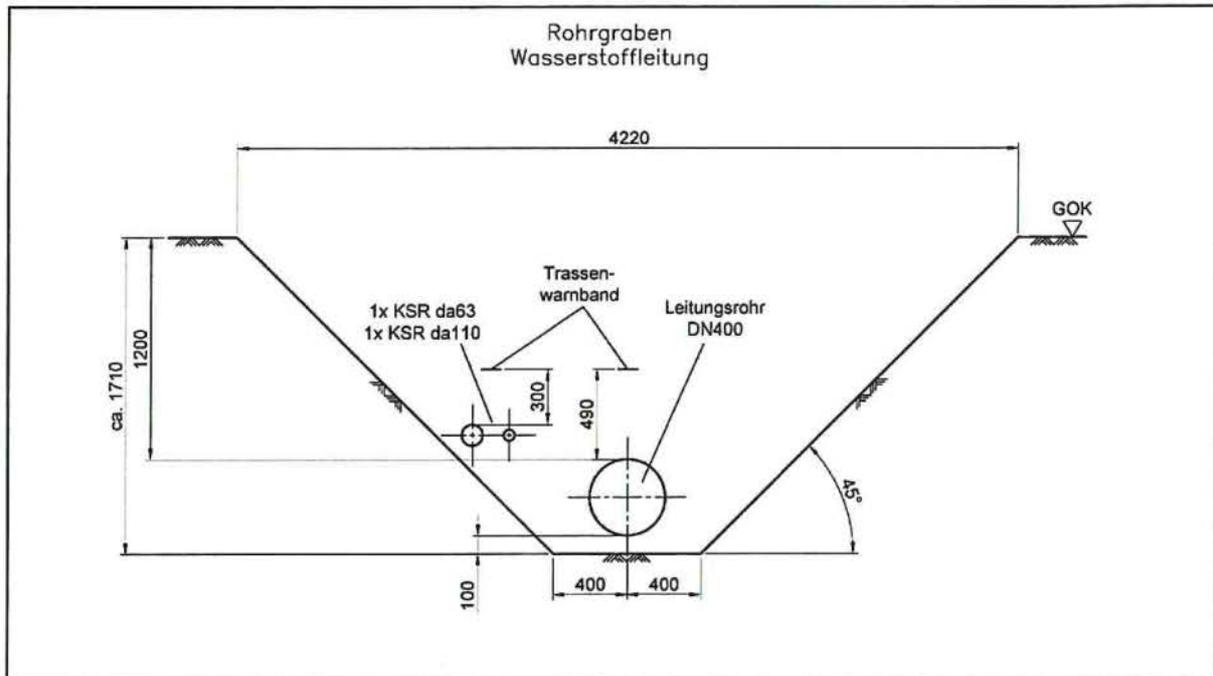


Abbildung 20: Regelrohrgrabenprofil mit einer Böschungsneigung von 45°

7.2.1 Schutzstreifen

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

Der Schutzstreifen der Wasserstofftrasse beträgt 8 m (4 m beidseitig der Leitungsachse). 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 8 m Breite dürfen keine Bäume oder Sträucher angepflanzt werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

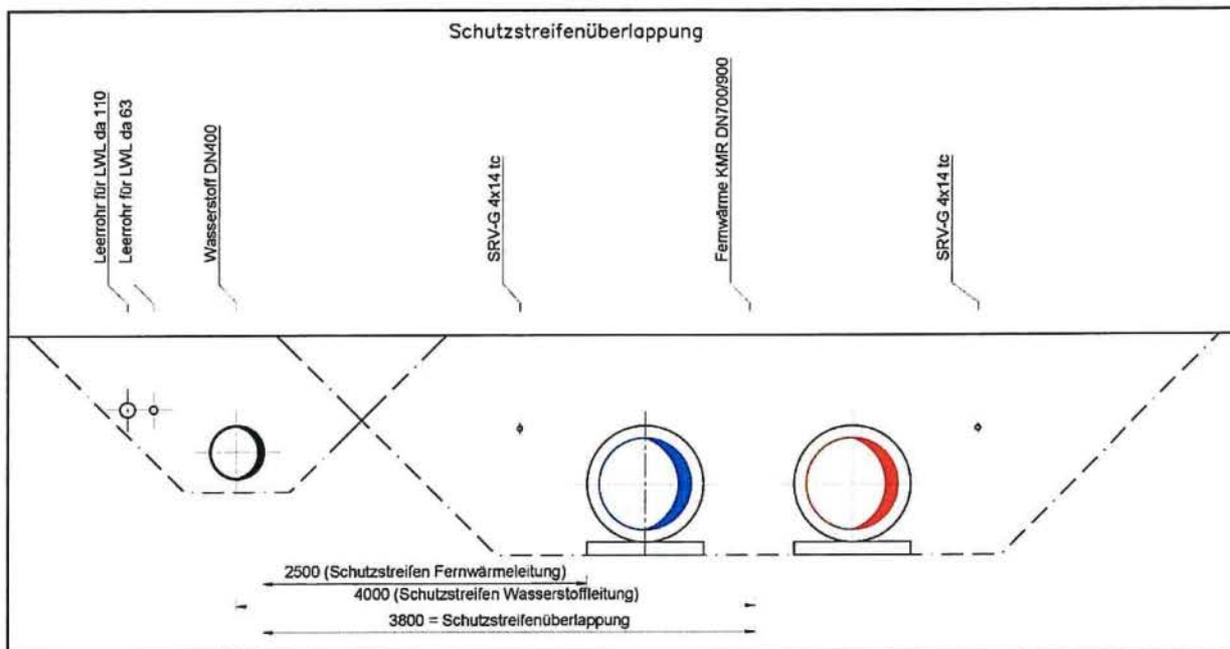


Abbildung 21: Schutzstreifenüberlappung

7.2.2 Arbeitsstreifen

Nachfolgend wird der erforderliche Regelarbeitsstreifen anhand einer Prinzipskizze dargestellt.

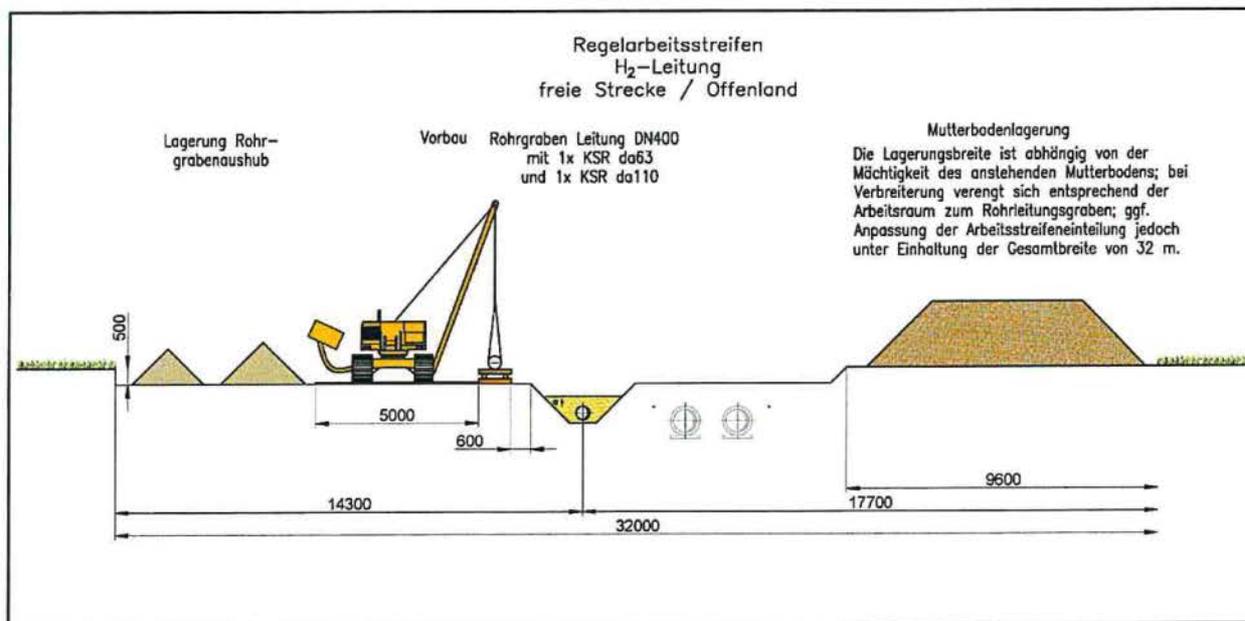


Abbildung 22: Regelarbeitsstreifen in der freien Feldflur

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

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. **Abbildung 22**).

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

In den eingeschränkten Abschnitten (vgl. **Abbildung 23**) ist eine Verlängerung der Bauphase, zusätzlicher Baustellenverkehr und ggf. auch zusätzliche Lagerflächen 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.

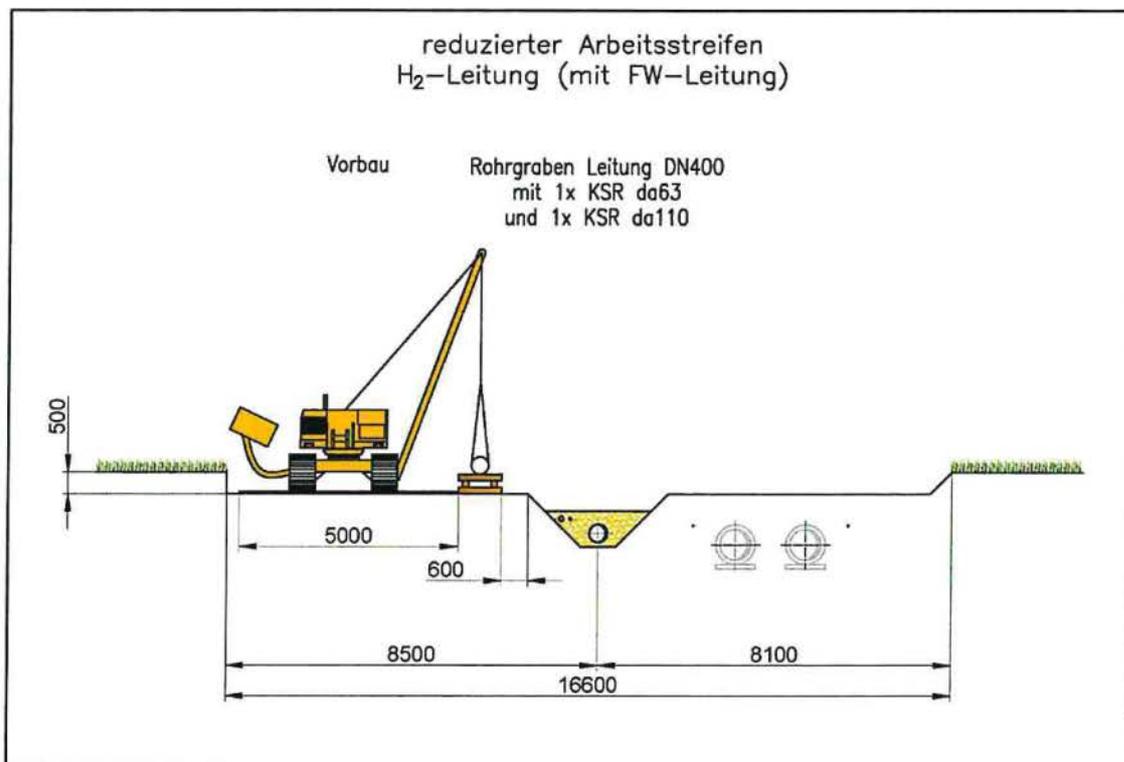


Abbildung 23: eingeschränkter Arbeitsstreifen

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Arbeitsstreifen im Bereich von Querungen in geschlossener Bauweise:

Im unmittelbaren Querungsbereich wird der Arbeitsstreifen vollständig unterbrochen. Für die Herstellung der geschlossenen Querung mittels Pressverfahren ist 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 Pressgrube 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.

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

Angaben über den Bedarf an Grund und Boden:

- a) Gesamtlänge: 4.744 m
- b) Gesamtflächenbedarf beim Bau: 205.198 m²
- c) Gesamte Schutzstreifenfläche: 38.286 m² (in (b) enthalten)
- d) Gesamtflächenbedarf für die Absperrstation: 80 m² (in (b) enthalten)

7.3 Kreuzungen und Paralleleitungen

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

7.3.1 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.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **52/87**

Stand: 12.04.2023

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 im DVGW-Arbeitsblatt G 463 Mindestabstände für die Kreuzung und die Parallelverlegung vorgeschrieben. Diese Mindestabstände sorgen dafür, dass ein ausreichender Abstand zwischen der Gasanschlussleitung und anderen unterirdisch verlegten Rohrleitungen, Abwasserkanälen, Kabeln etc. eingehalten wird und dadurch keine negativen Wechselwirkungen der Leitungen untereinander entstehen können.

Im Falle der Wasserstoffleitung wird die Parallelführung in einem lichten Abstand von 2,50 m zur Fernwärmetrasse vorgesehen. Da es sich bei den parallelen Rohrleitungen um eine Rohrfernleitung handelt, kann davon ausgegangen werden, dass alle bestehenden Fernleitungen entsprechend den einschlägigen technischen Regeln insbesondere hinsichtlich der Werkstoffe ausgelegt, gebaut wurden und betrieben werden.

Gemäß Kapitel 5.1.5 des DVGW-Arbeitsblattes G 463 ist bei Einhaltung der genannten Mindestabstände bei Parallelverlegung eine gegenseitige Beeinflussung unabhängig vom Leitungsdurchmesser grundsätzlich nicht zu erwarten.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 53/87

Stand: 12.04.2023

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

7.3.2 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 1,50 m zwischen Straßenoberkante und Rohroberkante ausgeführt. Zur Sohle von Straßenrandgräben wird ebenfalls eine Mindestüberdeckung von 1,50 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.

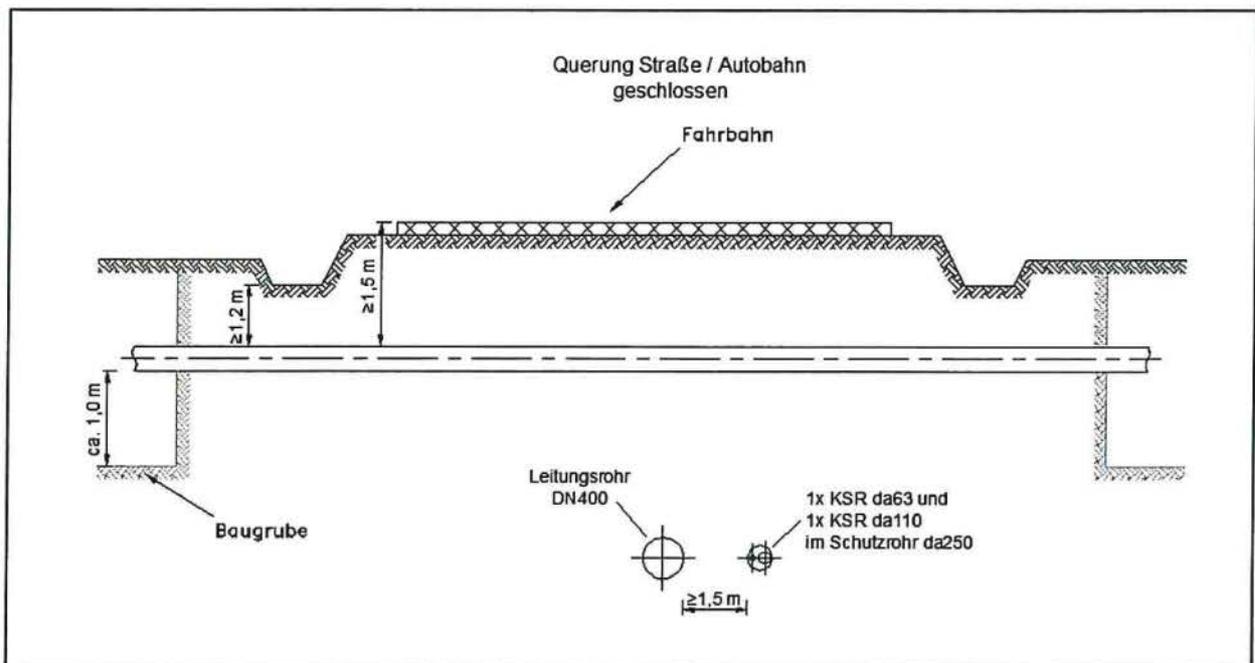


Abbildung 24: Typenplan Straßenquerung in geschlossener Bauweise

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

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **54/87**

Stand: 12.04.2023

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 befestigte 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.

Nach Öffnen des Grabens quer zur Straße wird der vorbereitete Rohrstrang eingelegt. Im Anschluss erfolgt der Rückbau mit lagenweiser Verdichtung. Neben dem Rohrstrang (i.d.R. 14 Uhr-Position) werden die vorgesehenen Kabelschutzrohre eingebracht. 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.

7.3.3 Kreuzung mit Gewässern

Kleine bis mittlere Gewässer werden mit einer Mindestüberdeckung von 1,5 m zwischen Gewässersohle und Rohroberkante in offener Bauweise ausgeführt (vgl. **Abbildung 25**).

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_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 55/87

Stand: 12.04.2023

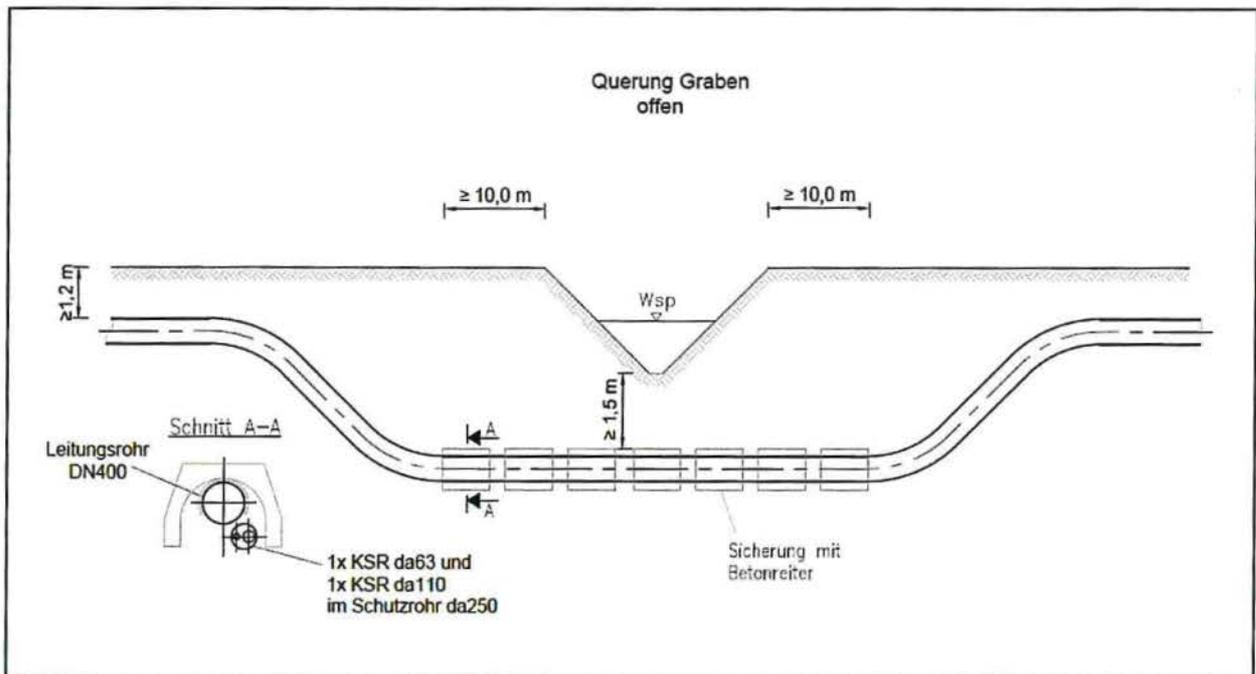


Abbildung 25: Typenplan offene Gewässerquerung

7.3.4 Kreuzungen und Parallelführungen mit Hochspannungsleitungen

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

7.3.5 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_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

7.4 Druckprüfung

Die fertiggestellte Leitung wird einer Wasserdruckprüfung unterzogen. Diese Prüfung besteht aus einer Festigkeitsprüfung und einer Dichtheitsprüfung. In der Festigkeitsprüfung wird die Einhaltung der spezifizierten Festigkeit der Leitung verifiziert. In der nachfolgenden Dichtheitsprüfung wird mittels Druckbeaufschlagung über einen längeren Zeitraum die Dichtheit der Leitung überprüft. Die Prüfung erfolgt nach den einschlägigen Vorschriften. Angestrebt wird das Druckprüfungsverfahren D2 gemäß DVGW Arbeitsblatt G 469.

Die Durchführung der Stressdruckprüfung wird von einer unabhängigen technischen Prüforganisation überwacht und dokumentiert. Die Länge der Prüfabschnitte richtet sich nach den topographischen Gegebenheiten, den hydrologischen Gegebenheiten sowie den speziellen Anforderungen an die Durchführung von Druckprüfungen.

Im Falle der Druckprüfung der Wasserstoffleitung wird das benötigte Wasser aus offenen Vorflutern entnommen. Um die benötigten Entnahmemengen zu optimieren, wird das für die Druckprüfung entnommene Wasser innerhalb der einzelnen Druckprüfungsabschnitte übergeschleust und somit mehrmals verwendet und aufgedrückt.

Durch den Vorgang des Überschleusens werden die entnommenen Wassermengen innerhalb der Rohrleitung von der Entnahmestelle „wegtransportiert“, so dass die Wiedereinleitung des Druckprüfungswassers oftmals nicht an der Entnahmestelle, sondern in einen trassennahen Vorfluter oder Oberflächengewässer an geeigneter anderer Stelle erfolgt.

Nach Durchführung der Druckprüfung wird die Leitung des Prüfabschnittes durch geeignete Verfahren getrocknet.

Die Druckprüfungsabschnitte, Entnahme- und Einleitstellen werden im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt. Die dafür erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse erfolgen separat in Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

7.5 Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken

In Bereichen, in denen eine offene Verlegung der Wasserstoffleitung 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 DVGW Arbeitsblatt GW 304 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren beschrieben. Im Rahmen der Verlegung der Wasserstoffleitung in geschlossener Bauweise kommen steuerbare Verfahren und nicht steuerbare Verfahren zum Einsatz.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Beim Horizontal-Pressbohrverfahren (**Abbildung 26**) handelt es sich um ein nicht steuerbares Vortriebsverfahren, bei dem das Rohr durch hydraulische oder pneumatische Presseinrichtungen unter dem Hindernis hindurchgedrückt wird. Gleichzeitig wird der Boden an der Ortsbrust durch einen Bohrkopf mechanisch abgebaut. Das Bohrgut wird anschließend mit einer Förderschnecke mechanisch ausgeführt.

Die Bezeichnung „nicht steuerbar“ bedeutet in diesem Fall, dass die Vortriebsrichtung nur zu Beginn durch entsprechendes Ausrichten festgelegt werden kann.

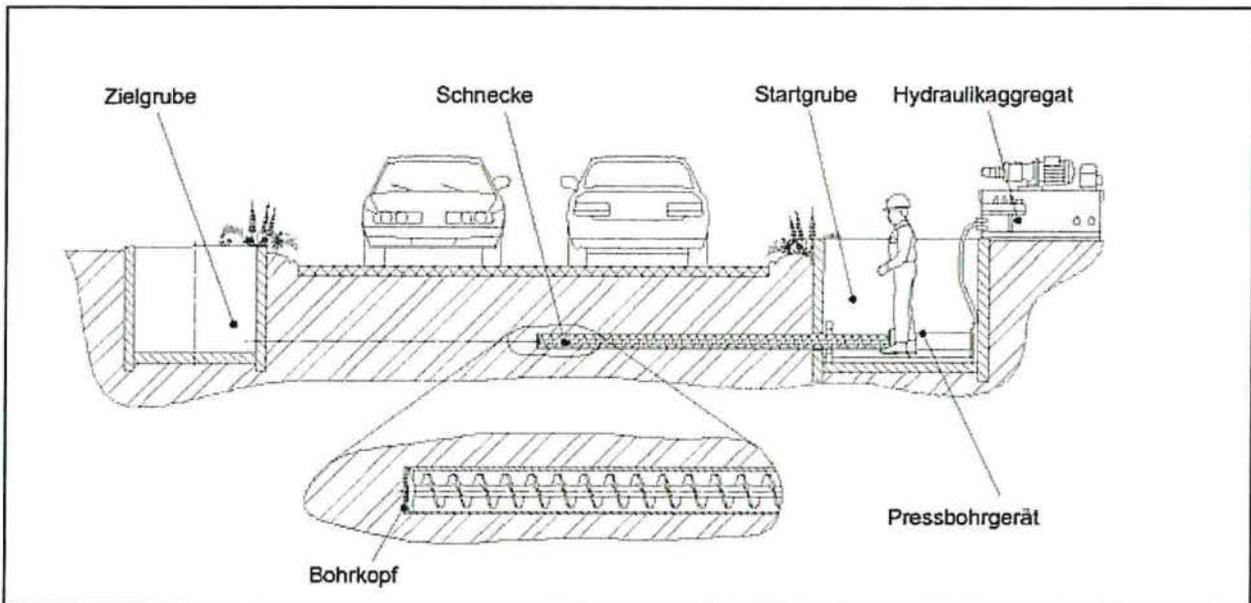


Abbildung 26: Beispieldarstellung Horizontal-Pressbohrverfahren aus DVGW GW 304; Pkt.6.1.2.2.2

Beim Pilotrohrvortrieb (vgl. **Abbildung 27**) handelt es sich um ein steuerbares Vortriebsverfahren. Bei diesem Verfahren wird zunächst ein Pilotrohrstrang bodenverdrängend oder -entnehmend gesteuert vortrieben. Die Vermessung kann über einen Theodolit mit elektronischer Kamera durchgeführt werden.

Richtungsänderungen werden durch die Steuerfläche an der Pilotspitze unter Zuhilfenahme der Reaktionskraft des Baugrundes vorgenommen. Nachfolgend werden Mantel- oder Produktrohre gleichen oder größeren Außendurchmessers bei gleichzeitigem Herauspressen oder -ziehen der Pilotrohre vorgetrieben.

Größere Außendurchmesser erfordern eine Aufweitung durch Bodenverdrängung oder -entnahme in einem oder mehreren Arbeitsgängen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

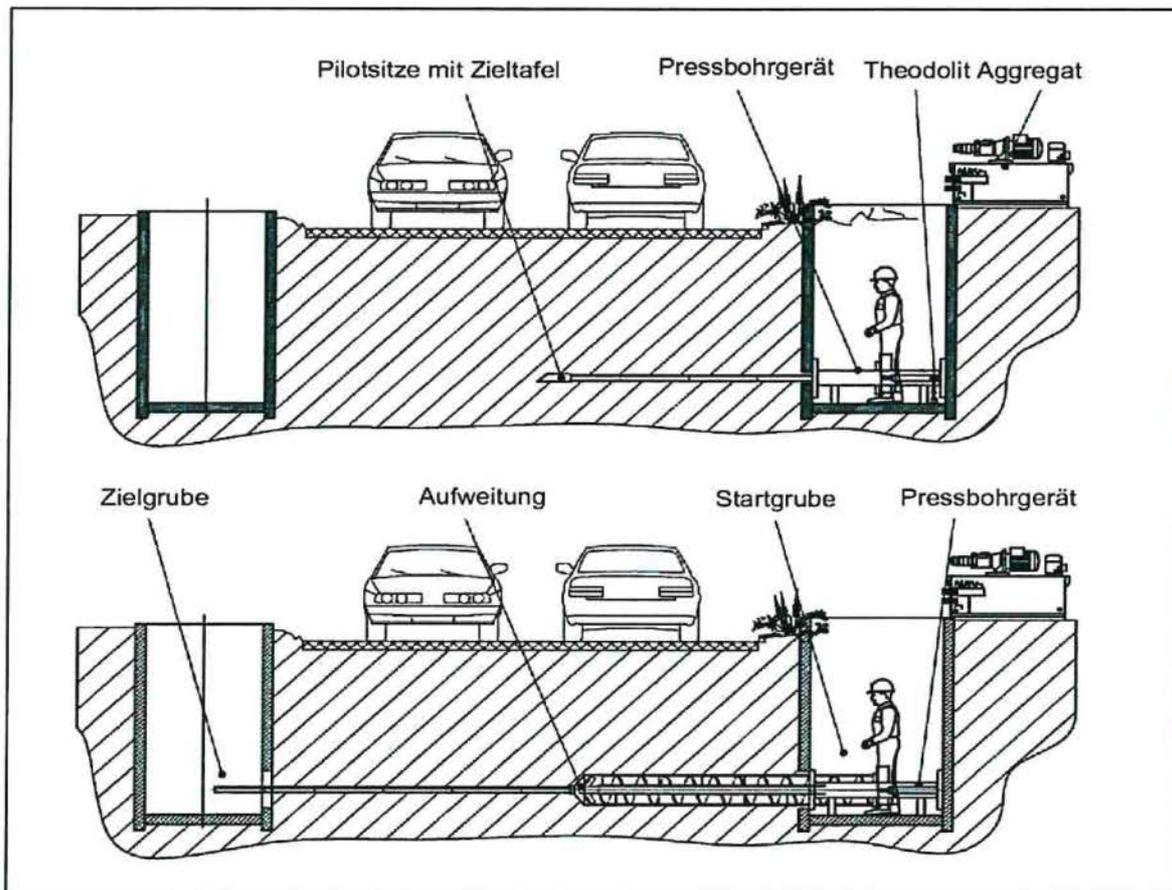


Abbildung 27: Beispieldarstellung Pilotrohrvortrieb aus DVGW GW 304; Pkt.6.1.3.2.2

Mikrotunnelbau ist ein innovatives Bohrverfahren, das es erlaubt, ein Vortriebsrohr aus Stahlbeton auf verschiedenstem Baugrund ohne einen aufwendigen Grabenaushub zu verlegen (vgl. **Abbildung 28**). Es handelt sich um ein ferngesteuertes, einstufiges Verfahren. Der eingesetzte Bohrkopf muss auf die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie die jeweilige Verfahrenstechnik abgestimmt werden.

Zur Verlegung der Wasserstoffleitung kommt der Mikrotunnelbau mit Spülförderung zum Einsatz. Dabei wird der abgebaute Boden hydraulisch gefördert und von einem Fördermedium mittels Separationsanlagen getrennt. Die Art und Qualität des Fördermediums muss auf die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse abgestimmt werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **59/87**

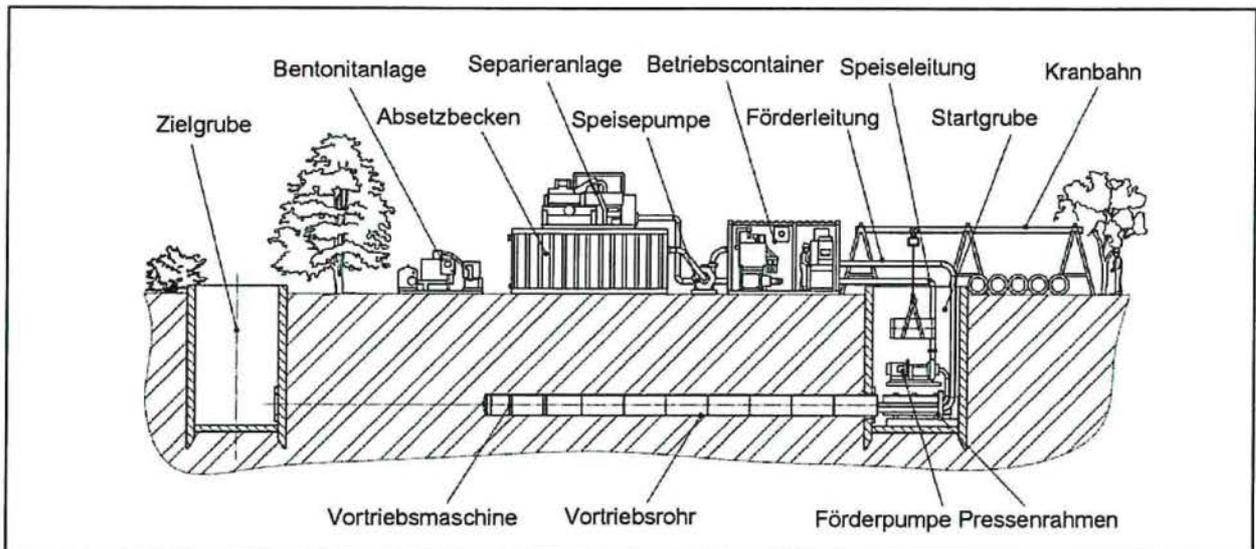


Abbildung 28: Beispieldarstellung Mikrotunnelbau mit Spülförderung aus DVGW GW 304; Punkt 6.1.3.1.3

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

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.

Für lange geschlossene Querungsabschnitte und/ oder die Verlegung der Kabelschutzrohre im Bereich von geschlossenen Bauwerkskreuzungen wird vielfach das HDD-Verfahren (Kurzform für Horizontal Directional Drilling) eingesetzt (vgl. **Abbildung 29**). Es handelt sich hierbei ebenfalls um ein unbemanntes, steuerbares Bohrspülverfahren.

Im Kern besteht ein HDD-Bohrsystem aus der Bohrlafette und einer Bentonitmischanlage zur Herstellung der Bohrspülung. Eine Horizontalspülbohrung erfolgt in drei Verfahrensschritten.

Zunächst wird die gesteuerte Pilotbohrung hergestellt. Dabei wird der Boden von einem an der Spitze des Bohrgestänges befestigten und für die anstehende Geologie geeigneten Bohrkopf sowie der aus Düsen austretenden Wasser-Bentonitsuspension gelöst. Die Bohrspülung transportiert das Bohrklein zur Startgrube der Bohrung und dient gleichzeitig als Stützflüssigkeit, um ein Zusammenfallen des Bohrkanals zu verhindern.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **60/87**

Stand: 12.04.2023

Anschließend erfolgt die Aufweitung. Dabei wird die Pilotbohrung mit einem am Bohrgestänge rotierend durch das Bohrloch zurückgezogenen Räumwerkzeug auf den gewünschten Durchmesser aufgeweitet. Dies kann in mehreren Schritten erfolgen.

Mit dem Einzug des direkt am Aufweitkopf befestigten Rohres in die aufgeweitete Bohrung endet der letzte Verfahrensschritt. Hierbei wirkt die Bentonitbohrspülung auch als Gleitmittel und reduziert die aufzuwendenden Zugkräfte.

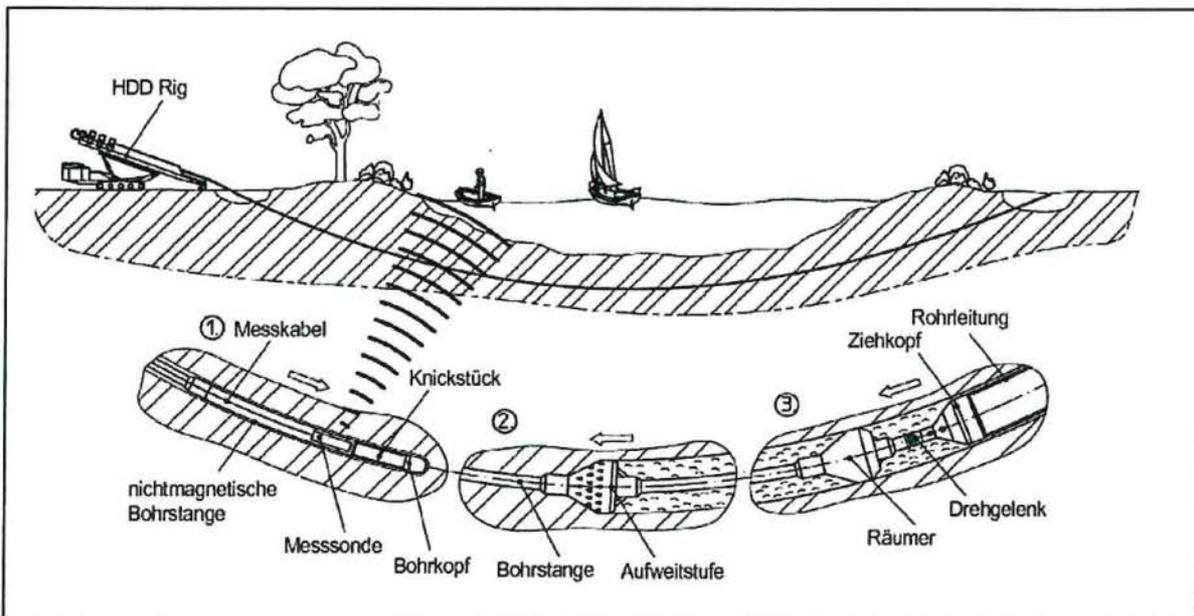


Abbildung 29: Beispieldarstellung HDD aus DVGW GW 304; Pkt. 6.1.3.3

Im Allgemeinen wird beim HDD-Verfahren ein bananenförmiger Bohrkanal aufgeföhren. Die zulässigen Radien der Trasse werden in Abhängigkeit des zulässigen Biegeradius des Produktenrohres, der erforderlichen Tiefenlage (ergibt sich aus den einzuhaltenden Mindestabständen zu den zu unterquerenden Hindernissen) und der benötigten Bohrlänge ermittelt. In Abhängigkeit zum Bohrdurchmesser und der Bodengeologie sind Bohrungslängen bis über 2.000 m möglich.

Entscheidende technische Grenzen sind dem HDD-Verfahren durch die jeweils vorliegenden Baugrundverhältnisse gesetzt. Einerseits sind Böden, die keine ausreichende hydraulische Stützung des Bohrlochs gewährleisten, für das HDD-Verfahren ungeeignet (Schotter/ Kies ohne Feinanteile, fließende Bodenarten, klüftiges Festgestein) und andererseits sind Bodenarten mit Steineinschlüssen/ Gerölllagen kritisch für die Anwendbarkeit zu bewerten.

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.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

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.

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

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.

7.6 Technische Einrichtungen der Gashochdruckleitung

Unter Beachtung der Vorgaben des technischen Regelwerkes für Gashochdruckleitungen wird in Kulkwitz am Ende der Trassenführung eine Armaturenstation errichtet, die eine Absperrung der Leitung im Bedarfsfall ermöglicht. Der Standort wurde gewählt, um das Ringsystem zur Errichtung eines Ringnetzes für Wasserstoff zu ermöglichen. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um unterirdische Anlagen. Oberirdisch sichtbar sind die Antriebe der Armaturen, ein Gebäude max. 20 m² für die Fernwirktechnik.

Zur Gewährleistung der Durchführbarkeit einer Molchung sind konstruktive Rahmenbedingungen einzuhalten. Insbesondere ist ein Mindestbiegeradius beim Bau der Wasserstoffleitung einzuhalten, um die Molchdurchgängigkeit zu ermöglichen.

Auf der gesamten Trasse werden zwei Kabelleerrohre mitverlegt. Beide werden mit Kabeln für Steuerung und Datenübertragung belegt. Diese dienen der fernsteuerbaren Betriebsführung durch Datenaustausch zwischen dem Regelzentrum und den einzelnen Armaturengruppen. Datenübertragung und Steuerung der Leitung sowie der Station sind für den sicheren Betrieb der Leitung erforderlich.

Schließlich wird die gesamte Rohrleitungsanlage mit einer kathodischen Korrosionsschutzanlage gegen Korrosion geschützt. Die entsprechende Anode wird im Schutzstreifen der Wasserstoffleitung verlegt.

7.6.1 Absperrstation

Im Abschnitt Sachsen ist eine neue Absperrstation geplant. Die Station bildet die Übergabe zum HKW Kulkwitz und befindet sich auf dem Betriebsgelände der Vorhabenträgerin auf den Flurstücken 78/5 und 74/4 der Gemarkung Kulkwitz.

Die Neuerrichtung der Armaturengruppe und entsprechenden Abzweigungen erfolgt in DN 400 mit Umpumpstutzen DN 150 und zwei Druckmessstutzen DN 50. Die Austrittsöffnungen vom Ausbläser und Umpumpstutzen werden auf 0,80 m über Geländeoberkante errichtet.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Ebenso erfolgt die Anordnung der Druckmessstutzen oberflur in Höhe von etwa 80 cm. Einzäunungen sind durch die Errichtung auf dem Betriebsgelände nicht erforderlich. Für die Automationstechnik wird ein kleines Gebäude, welches nicht baugenehmigungspflichtig ist, errichtet. (vgl. **Abbildung 30**).

Die Errichtung der Absperrstationen erfolgt mit der Durchführung der Leitungsbaumaßnahme. Die Arbeitsabläufe im Stationsbereich entsprechen weitgehend den unter **Kapitel 9** dieser Unterlage aufgeführten Abläufen für die Errichtung des Leitungsabschnittes.

Nach dem Mutterbodenabtrag wird mit der Baugrubenöffnung und der Lagerung des Aushubmaterials begonnen. Die Vorschriften und Regeln der Arbeitssicherheit für die Herstellung von Baugruben werden eingehalten.

Auf der Baugrubensohle wird eine bewehrte Beton-Fundamentplatte hergestellt, die als Gründungssohle für die Errichtung der Armaturenfundamente dient.

Zeitgleich mit der Herstellung der Fundamentplatte und der Einzelfundamente für die Armaturen werden i.d.R. bereits einzelne Armaturen-/ Umgehungsbauteile vorgefertigt und die Schweißnähte geprüft. Die bereits vorgeschweißten Stations-/ Leitungsabschnitte werden in die Baugrube abgesenkt und auf den vorgefertigten Fundamenten ausgerichtet.

Nach Herstellung und Prüfung der verbliebenen Verbindungsnahte erfolgt die Nachumhüllung der Schweißnahte, bevor im nächsten Arbeitsschritt, nach erfolgter Druckprüfung, die Verfüllung und die lagenweise Rückverfüllung der Baugrube erfolgen.

Abschließend erfolgt die Rekultivierung der verbliebenen Flächen, Befestigung der vorgesehenen Wege und Zufahrten.

Die elektro- und automationstechnische Ausrüstung der Stationen erfolgt begleitend zu den Verfüllarbeiten.

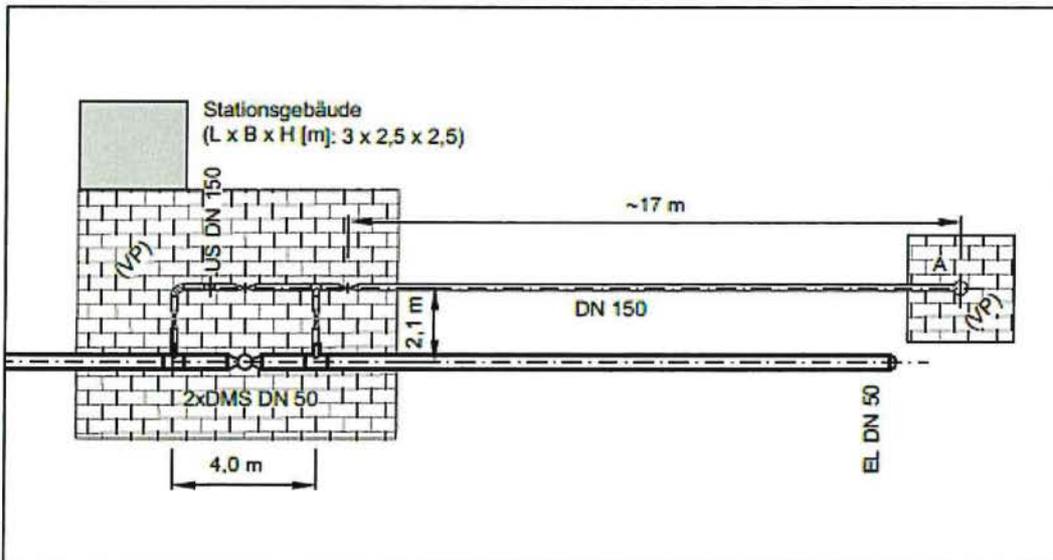


Abbildung 30: Layout Station Kulkwitz

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Während der Bauphase wird für die Errichtung der Absperrstation 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.

8 Sicherheit bei Bau und Betrieb

8.1 Sicherheitsphilosophie

Gashochdruckleitungen, die der öffentlichen Versorgung dienen, unterliegen strengen Sicherheitsanforderungen bei Planung, Bau und Betrieb. Die Grundlage hierzu ist ein sog. deterministisches Sicherheitskonzept, d.h. die Auslegung wird durch Vorgabe von Sicherheitsbeiwerten über das gültige Regelwerk bestimmt. Diese Vorgehensweise führt zu einem einheitlich hohen Niveau an Sicherheit.

Die Einhaltung dieser Sicherheitsphilosophie wird durch vom Regelwerk vorgeschriebene Prüf- und Überwachungstätigkeiten durch amtlich anerkannte unabhängige Sachverständige von den zuständigen Überwachungsstellen (TÜV, DVGW, DEKRA etc.) gewährleistet.

8.2 Anforderungen an Energieanlagen, §§ 49, 113c EnWG

In der Bundesrepublik Deutschland regelt das Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) vom 07.07.2005, zuletzt geändert mit Gesetz vom 14.01.2023, die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Auslegung, den Bau und den Betrieb von Gasleitungen. Gemäß § 113c Abs. 1 EnWG sind für Wasserstoffleitungen mit einem Auslegungsdruck von mehr als 16 bar entsprechend die Gashochdruckleitungsverordnung anzuwenden. Gemäß § 49 Abs. 1 EnWG sind Gasleitungen (Energieanlagen) so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, insbesondere das DVGW-Regelwerk.

Damit hat der Gesetzgeber ein Mindestschutzniveau vorgegeben, das nicht unterschritten werden darf, sich andererseits aber auch bewusst dahingehend entschieden, keine höheren Anforderungen zu stellen, um die vom Gesetz verfolgten anderen Zwecke, namentlich eine preisgünstige, effiziente und verbraucherfreundliche Energieversorgung zu erreichen.

Um dieses definierte Sicherheitsniveau an die fortschreitende technische Entwicklung anzupassen und damit ein aktuelles angemessenes Schutzniveau zu erreichen, wird das EnWG zum einen regelmäßig aktualisiert, zum anderen bedient sich der Gesetzgeber einer besonderen Regelungstechnik (GasHDrLtgV, siehe Folgepunkt).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

8.3 Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV)

Diese Verordnung wurde gemäß § 1 Abs. 1 GasHDrLtgV spezifisch für Gashochdruckleitungen erlassen, welche als Energieanlagen im Sinne des EnWG der Versorgung mit Gas dienen und die für einen Betriebsdruck von mehr als 16 bar ausgelegt sind. Eine entsprechende Anwendung regelt § 113c Abs. 1 EnWG für Wasserstoffleitungen.

Gemäß § 2 Abs. 1 GasHDrLtgV müssen Gashochdruckleitungen den Anforderungen der § 3 und § 4 GasHDrLtgV entsprechen und nach dem Stand der Technik so errichtet und betrieben werden, dass die Sicherheit der Umgebung nicht beeinträchtigt wird und schädliche Einwirkungen auf den Menschen und die Umwelt vermieden werden.

Die Inbetriebnahme der Gashochdruckleitung darf gemäß § 6 GasHDrLtgV erst erfolgen, wenn ein Sachverständiger den ordnungsgemäßen Errichtungszustand des Gesamtsystems festgestellt und dies über eine entsprechende Bescheinigung (sog. Vorabbescheinigung) bestätigt hat. Voraussetzungen hierfür sind die erfolgreiche Durchführung von Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen sowie das funktionsgerechte Vorhandensein von geeigneten Sicherheitseinrichtungen (z.B. Druckabsicherung oder Sicherheitsarmaturen). Folgerichtig bestehen dann keine sicherheitstechnischen Bedenken mehr, die gegen die Inbetriebnahme der Gashochdruckleitung sprechen können.

8.4 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.

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.

Das DVGW-Regelwerk beschreibt die spezifischen Anforderungen an die Auslegung von Bauteilen, die Errichtung und den Betrieb von Gashochdruckleitungen.

Für Gashochdruckleitungen sind eine ganze Reihe von DVGW-Arbeitsblättern geschaffen worden, um für die vorhandenen Themenbereiche entsprechende allgemein gültige Vorgaben zu machen, die den Stand der Technik widerspiegeln. Diese sind gem. § 113c Abs. 2 EnWG für Wasserstoffleitungen unter Beachtung der spezifischen Eigenschaften des Wasserstoffs sinngemäß anzuwenden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Stellvertretend dafür sei an dieser Stelle das für Gashochdruckleitungen wesentliche Arbeitsblatt G 463 („Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar – Errichtung“) genannt.

8.5 Technische Normen und sonstige Regelwerke

Zur Vervollständigung der Anforderungen aus technischen Normen bedient sich das Gasfach auch anderer vom DVGW-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 Gashochdruckleitungen sowie die Einbauteile wie Armaturen etc. beschrieben. Vielfach erfolgte bereits ein europa- bzw. weltweiter Abgleich solcher technischen Normen und Standards.

Eine maßgebliche Norm für die Errichtung von Gashochdruckleitungen ist in Deutschland die DIN EN 1594 („Gasversorgungssysteme – Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar – funktionale Anforderungen“).

Hierin werden allgemeine funktionale Anforderungen an Leitungssysteme auf der Grundlage der technischen Sicherheit und des Standes der Technik im Gasfach beschrieben.

8.6 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 Gasanschlussleitung 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	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 66/87

Stand: 12.04.2023

8.7 Technische Sicherheit der Wasserstoffleitung

8.7.1 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 Gashochdruckleitung. Es ist daher von einem sicheren Bau und Betrieb einer Gashochdruckleitung auszugehen, wenn die Gesetze und technischen Regelwerke eingehalten werden.

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

Im Kapitel 5 und 6 des DVGW-Arbeitsblattes G 463 sind die grundsätzlichen Anforderungen für Planung und Konstruktion von Gashochdruckleitungen aufgeführt.

Gasleitungen sind gemäß Kapitel 6.1 des DVGW-Arbeitsblattes G 463 für den vorgesehenen Auslegungsdruck auszulegen. Im Falle der Wasserstoffleitung beträgt der Auslegungsdruck DP 63 bar. Besondere Sicherheitseinrichtungen wie z.B. Sicherheitsabsperrentile des vorgelagerten Transportnetzes sprechen bei Erreichen des Auslegungsdruckes an und sorgen dafür, dass der Druck nicht weiter ansteigt und somit keine unzulässigen Betriebszustände auftreten.

Die Anforderungen für Rohre, Rohrbögen und sonstige Rohrleitungsteile, aus denen die Gashochdruckleitung gebaut wird, sind unter Kapitel 6.2 des DVGW-Arbeitsblattes genannt.

Für Rohre und Rohrbögen dürfen demnach nur besonders verformungsfähige (zähe) Werkstoffe mit definierter Zusammensetzung und festgelegten mechanischen Eigenschaften verwendet werden.

Diese Eigenschaften sind für Stahlrohre in der DIN EN ISO 3183, den technischen Lieferbedingungen für Stahlrohre für brennbare Medien, festgelegt. Die zum Einsatz kommenden Werkstoffe für Rohre, Rohrbögen und sonstige Komponenten haben sich seit vielen Jahrzehnten im Rohrleitungsbau bewährt.

Bei der geplanten Leitung kommt als Werkstoff für Rohre und Rohrbögen ein L 360 ME/NE gemäß DIN EN ISO 3183 zum Einsatz. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch eine hohe Zähigkeit, Langlebigkeit und eine hohe Resistenz gegen äußere Einflüsse aus. Bereits frühere Untersuchungen und bestehende Normen zeigen die Verwendung von Leitungsrohrgütern bis L360 als unkritisch und haben gezeigt, dass die im Bereich von Erdgasleitungen und -anlagen verwandten Stähle grundsätzlich tauglich für den Einsatz mit Wasserstoff sind und die Dimensionierung sowie Auslegung der Leitung für die Nutzung mit Wasserstoff bestätigt werden kann.

Die Herstellerfirmen von Rohren, Rohrbögen und sonstigen Bauteilen müssen besondere Qualifikationen nachweisen und werden regelmäßig durch unabhängige Sachverständige überprüft.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Auch die Berechnungsgleichungen zur Bestimmung der Wanddicke der Rohre und Rohrkomponenten sind seit Jahrzehnten bewährt.

Die Auslegung der Wasserstoffleitung für den Auslegungsdruck von 63 bar erfolgt gemäß den Vorgaben der DIN EN 1594 und des DVGW-Arbeitsblattes G 463.

In der Europäischen Norm für Gastransportleitungen, der DIN EN 1594, ist lediglich ein Sicherheitsbeiwert von mindestens 1,39 vorgeschrieben. Der in Deutschland anzuwendende Sicherheitsbeiwert ist also erheblich höher, was dazu führt, dass die Rohre eine größere Wanddicke haben, wodurch später auftretende Zusatzbeanspruchungen unbeschadet aufgenommen werden können und ein höherer Widerstand gegen mechanische Beschädigung gegeben ist. Die Gefahr einer Beschädigung von Rohrleitungen mit größeren Wanddicken ist deutlich verringert.

Bei der Berechnung der Wanddicken wird gemäß den Vorgaben des DVGW Arbeitsblatts G 463 ein Sicherheitsbeiwert S von mindestens 1,6 verwendet. Der Sicherheitsbeiwert von 1,6 bedeutet, dass die Wanddicke der Leitung um 60% dicker ist, als die statisch erforderliche Mindestwandstärke.

Vor Baubeginn wird unter Berücksichtigung des Anhangs C des DVGW Arbeitsblattes G 463 eine bruchmechanische Bewertung für Rohre, Rohrbögen und sonstiges Rohrmaterial durchgeführt.

Diese und alle weiteren Berechnungen werden durch unabhängige Sachverständige im Rahmen des Anzeigeverfahrens nach der GasHDrLtgV überprüft.

Die für Gashochdruckleitungen zulässigen Rohre und Rohrleitungsteile werden schon im Herstellerwerk umfangreichen zerstörenden Prüfungen zur Ermittlung der Materialeigenschaften und zerstörungsfreien Prüfungen zur Feststellung der Fehlerfreiheit unterzogen. Die Anforderungen sind in der DIN EN ISO 3183 festgelegt. Die Prüfungen werden durch einen unabhängigen Sachverständigen begleitet und in einem sogenannten Abnahmeprüfzeugnis bescheinigt.

Gemäß 5.12 des DVGW Arbeitsblattes G 463 müssen Gashochdruckleitungen einen den zu erwartenden mechanischen oder anderen korrosionsverursachenden Beanspruchungen entsprechenden, dauerhaft wirksamen Korrosionsschutz erhalten.

Im Falle der Gashochdruckleitung ist eine widerstandsfähige Kunststoffumhüllung aus PE (Polyethylen) die fest auf der Rohraußenwand verklebt ist vorgesehen. Bei besonders beanspruchten Leitungsbauwerken wird das Rohr zusätzlich zur Kunststoffumhüllung mit GFK-Binden umwickelt. Diese zusätzliche GFK-Umhüllung hält auch härtesten Belastungen stand.

Zusätzlich wird die gesamte Leitung mit einem kleinen Schutzstrom (kathodischer Korrosionsschutz) aktiv geschützt. Dieser Schutzstrom im Bereich von wenigen mA verhindert das "Rosten" (Korrosion) der Rohrleitung, sollte die Außenumhüllung einmal beschädigt werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	--	-------------------

8.7.3 Anforderungen an die Baudurchführung, Betrieb und Instandhaltung

Anforderungen an die Bauausführung von Gashochdruckleitungen sind unter Kapitel 7 des DVGW-Arbeitsblatts G 463 beschrieben. Gemäß Kapitel 6.4 des DVGW-Arbeitsblatts G 463 werden die Rohre und sonstigen Rohrleitungsteile wie Rohrbögen, Armaturen, Flansche durch Schweißverbindungen verbunden.

Die schweißtechnischen Anforderungen sowie die Anforderungen an die Prüfung und Bewertung der Schweißnähte wurden in einem eigenen DVGW-Arbeitsblatt (GW 350) festgelegt. Danach dürfen die Schweißarbeiten nur von besonders qualifizierten Unternehmen mit geprüften Schweißern durchgeführt werden.

Zur Überprüfung der Schweißnahtqualität werden Testnähte aus der Rohrleitung entnommen, die zerstörend geprüft werden und darüber hinaus alle Schweißnähte mit Röntgenstrahlen (RT – Radiographic Testing) oder mittels Ultraschalls (UT – Ultrasonic Testing) auf Fehler geprüft.

Die Überprüfung der Schweißnähte erfolgt nach dem Mehraugenprinzip durch die Fachfirma, die Bauaufsicht und durch den unabhängigen Sachverständigen. Hierdurch kann eine hohe Qualität der auf der Baustelle gefertigten Schweißnähte gewährleistet werden. Durch die 100%ige zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnähte erreicht die Leitung ein sehr hohes technisches Sicherheitsniveau. In Gebieten mit besonders hohem Schutzbedürfnis kann der Prüfumfang erhöht werden.

Angaben über die eingebauten Rohre und Rohrleitungsteile, die Prüfung der Schweißnähte, die eingesetzten Schweißer, die erforderlichen Zulassungen der Unternehmer, des Schweiß-, Prüf- und Umhüllungspersonals und vieles mehr werden in einer technischen Dokumentation festgehalten, damit eine einwandfreie Rückverfolgbarkeit gewährleistet ist.

Die Rohrumhüllung wird nach Fertigstellung und nochmals unmittelbar vor dem Absenken der Rohrleitung in den Rohrgraben mit Hochspannung auf Fehlerfreiheit getestet.

Zusätzlich wird durch die Bauaufsicht und durch den Sachverständigen kontrolliert, ob die Rohrgrabensohle frei von Steinen oder sonstigen Fremdkörpern ist. Anschließend wird die Leitung mit steinfreiem Verfüllmaterial umgeben.

Der Betrieb und die Instandhaltung von Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar werden in dem DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 geregelt.

Gemäß § 4 der GasHDrLtGv muss der Betreiber einer Gashochdruckleitung diese in einem ordnungsgemäßen Zustand erhalten, ständig überwachen, notwendige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten unverzüglich vornehmen und die den Umständen nach erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Inspektion, Wartung und Instandsetzung von Gashochdruckleitungen werden ebenfalls im DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 geregelt. Die Leitungstrasse wird regelmäßig begangen und befahren.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Im Rahmen der betrieblichen Maßnahmen werden folgende Tätigkeiten wiederkehrend durchgeführt:

- Streckenkontrolle entlang des Schutzstreifens
- Überwachung und Wirksamkeitsprüfung des kathodischen Korrosionsschutzes
- Funktionsprüfung von Anlagen wie z.B. Armaturen
- Überprüfung und Begleitung von Baumaßnahmen Dritter
- Dokumentation der Ergebnisse

8.7.4 Überwachung und Prüfung durch amtlich anerkannte unabhängige Sachverständige

Gemäß GasHDrLtgV wird die Planung, die Errichtung und die Inbetriebnahme durch amtlich anerkannte und unabhängige Sachverständige überwacht und geprüft.

Gutachterliche Äußerung gemäß § 5 GasHDrLtgV

Der Sachverständige prüft alle für die Beurteilung der Sicherheit erforderlichen Bau- und Konstruktionsunterlagen, wie z.B. die Werkstoffauswahl, die Dimensionierung der Rohre und Einbauteile sowie alle sicherheitstechnischen Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen. Diese „Vorprüfung“ der Bau- und Konstruktionsunterlagen vor Ausführung/ Beschaffung dient dem Nachweis einer fachgerechten und regelwerkskonformen Planung.

Der Sachverständige prüft also im Vorfeld die von dem Antragsteller erstellte Dokumentation des Bauvorhabens hinsichtlich der Konformität mit der GasHDrLtgV und erstellt dazu eine gutachterliche Äußerung. Anschließend werden diese Unterlagen zusammen bei der zuständigen Energieaufsicht des Bundeslandes eingereicht.

Die Behörde prüft, ob die Unterlagen den Anforderungen entsprechen und stellt einen entsprechenden Bescheid (Nichtbeanstandung) aus. Dieser Bescheid ist zwingende Voraussetzung für den Baubeginn.

Baubegleitende Prüfungen

Die gesamte Baumaßnahme wird durch Sachverständige begleitet. Hierbei wird die ordnungsgemäße Durchführung der Bau-, Schweiß- und Verlegearbeiten unter Zugrundelegung der vorgeprüften Ausführungsunterlagen überwacht sowie die nach Regelwerk erforderlichen Schweißnaht- und Werkstoffprüfungen durchgeführt und dokumentiert (sog. „Bauprüfung“, gemäß den Vorgaben der Planungsunterlagen zum Nachweis einer fachgerechten und regelwerkskonformen Errichtung).

Nach der Verlegung und vor der Inbetriebnahme wird die Gasanschlussleitung einer Wasserdruckprüfung unterzogen. Die Wasserdruckprüfung ist eine integrale Prüfung der Rohrleitung, mit der festgestellt werden kann, ob die Leitung fachgerecht konstruiert, verlegt und geprüft worden ist.

Die Prüfung wird bei der Wasserstoffleitung aufgrund des Betriebsdrucks, der Länge und des Durchmessers gemäß der Empfehlung des DVGW-Arbeitsblatts G 463 als sogenannte Stressdruckprüfung durchgeführt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **70/87**

Stand: 12.04.2023

Bei der Stressdruckprüfung werden die Rohre und Rohrbögen bis an ihre tatsächliche Streckgrenze belastet. Der bei der Stressdruckprüfung erreichte Prüfdruck stellt den höchstmöglichen Druck dar, der bei einer Druckprüfung erreicht werden kann, ohne die Rohrleitung zu schädigen. Hierdurch können auch kleinste Fehler in der Rohrwand festgestellt und eliminiert werden. Darüber hinaus werden durch die Stressdruckprüfung Formabweichungen und Spannungen in der Rohrleitung abgebaut, was zu einer Verringerung der Spannungen im späteren Betriebszustand führt.

Dieser Vorgang findet unter Aufsicht des Sachverständigen statt und wird entsprechend dokumentiert. Im Rahmen der Stressdruckprüfung werden alle Rohre und Einbauteile erfasst und das gesamte Bauwerk einer ganzheitlichen Dichtheits- und Festigkeitsprüfung unterzogen (sog. „Druckprüfung“ als praktischer Nachweis der Druckfestigkeit).

Abnahme und Bescheinigung vor Inbetriebnahme

Abschließend prüft der Sachverständige, ob die notwendigen Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen vorhanden, sachgemäß eingebaut und funktionstüchtig sind.

Sind alle Voraussetzungen geschaffen bzw. Anforderungen des Regelwerks eingehalten, stellt der zugelassene unabhängige Sachverständige die Vorabbescheinigungen nach § 6 Abs. 1 der GasHDrLtgV aus und die Gashochdruckleitung kann in Betrieb genommen werden.

Schlussbescheinigung

Der Sachverständige prüft nach einer bestimmten Betriebszeit erneut die Regelwerkskonformität der Gashochdruckleitung und dokumentiert dies durch Ausstellung der Schlussbescheinigung nach § 6 Abs. 2 der GasHDrLtgV.

Bescheinigungsvorlage

Sämtliche Bescheinigungen der Sachverständigen nach GasHDrLtgV werden der zuständigen Energieaufsicht des Bundeslandes zum Nachweis der Regelwerkskonformität eingereicht. Mit Vorlage dieser Dokumente schließt sich der Kreis, beginnend mit dem Erlass der Verordnung und den dazugehörigen Bestimmungen sowie der Überprüfung der einzelnen Schritte durch Sachverständige.

8.7.5 Schutz vor Einwirkungen von außen

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt (-G 463-) dient die Ausweisung eines Schutzstreifens beidseitig der Leitungsachse dem Schutz der Leitung vor Einwirkungen von außen. Die Schutzstreifenbreite richtet sich nach der Leitungsdimensionierung und reicht von 1,0 m bis 6,0 m rechts und links der Leitungsachse.

Zur dinglichen Sicherung wird der Schutzstreifen im Grundbuch für das davon betroffene Flurstück eingetragen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

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

Im Gelände wird der Verlauf der Gashochdruckleitung durch gelbe, gut sichtbare und entsprechend beschriftete Markierungspfähle so gekennzeichnet, dass die Lage sowohl an markanten Stellen (z.B. Kreuzungen mit Straßen, Richtungswechsel, usw.) als auch auf freier Strecke in Sichtweite erkennbar ist.

Der Leitungsverlauf wird zu Kontrollzwecken durch den Betreiber regelmäßig begangen und befahren (DVGW-Arbeitsblatt G 466-1). Dabei sollen z.B. unzulässige und unangekündigte Bauaktivitäten Dritter frühzeitig festgestellt und unterbunden werden.

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 einer Gashochdruckleitung 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.

8.8 Bemerkungen zu Schadensmöglichkeiten an Gashochdruckleitungen

Das mit den technischen Regeln für Gashochdruckleitungen verfolgte Ziel, Personen und Sachgegenstände sowie die Umwelt vor potenziellen Gefahren und Beschädigungen zu schützen, eröffnet die Frage, welche Gefahrenquellen generell von einer Gashochdruckleitung ausgehen können bzw. welche Einflussfaktoren die technische Sicherheit einer Rohrleitungsanlage 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.

Primär- und Sekundärmaßnahmen sind in der GasHDrLtgV sowie in ausführlicher Form im DVGW-Regelwerk fixiert. Es handelt sich dabei um technische Maßnahmen, wie beispielsweise die Auswahl des Rohrleitungsmaterials und der Wanddicken, der Verlegetiefe, Korrosionsschutzmaßnahmen sowie die Ausrüstung mit Sicherheitseinrichtungen, aber auch um organisatorische Maßnahmen, wie die Überwachung betriebsrelevanter Leitungsdaten.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Die aufgeführten technischen Regeln stellen einen unumstrittenen und bewährten Sicherheitsstandard für Gashochdruckleitungen dar. Bei Umsetzung der darin enthaltenen technischen Anforderungen wird von einem sicheren Betrieb der Gashochdruckleitung ausgegangen.

Eine Kontamination von Boden und Grundwasser durch Gasleckagen kann aufgrund der gasförmigen, nicht wassergefährdenden Eigenschaften ausgeschlossen werden. Das austretende Gas verflüchtigt sich innerhalb kurzer Zeiträume in die Atmosphäre.

8.8.1 Mechanisches Versagen

Bau und Betrieb von Gashochdruckleitungen unterliegen strengen Sicherheitsmaßstäben. Durch das Energiewirtschaftsgesetz, die Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV), das DVGW-Regelwerk, die DIN-EN usw. sind 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, die Endabnahme der Rohrleitung durch unabhängige Sachverständige nach GasHDrLtgV bis hin zu dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Erdgasfernleitung. 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 Gasanschlussleitung ausschließen.

8.8.2 Schäden durch Einwirkung Dritter

Jede Gashochdruckleitung 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 Rohrleitungskonstruktion gewährleistet. Durch die Kombination wird die Leitung vor Beschädigungen geschützt, sodass es nicht zu Störungsfällen 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.

8.8.3 Schäden durch Erdbeben

Ein weiterer Aspekt, der bei der Trassenwahl berücksichtigt wird, ist die mögliche Gefährdung der Gashochdruckleitung 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_2.2_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.

Untergrundklasse T ist eine geologische Untergrundklasse und bedeutet der Übergangsbereich zwischen den Gebieten der Untergrundklassen R und S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken [Die flächenmäßige Erstreckung der drei Untergrundklassen ist als spezielle Karte der DIN 4149 ausgewiesen].

8.8.4 Gefährdung durch Überschwemmung

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

8.8.5 Gefährdung durch Hochspannung

Im Trassenverlauf befinden sich Hochspannungsleitungen. Sollte es zu unzulässigen Spannungskopplungen kommen, so werden diese durch geeignete Einrichtungen gefahrlos abgeleitet.

8.9 Anforderung bei Parallelführungen

Die Wasserstofftrasse wird parallel der separat planfestzustellenden Fernwärmetrasse 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 wird gewährleistet, dass die Wasserstoffleitung für sich als sicher anzusehen ist und bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine zusätzliche Gefährdung darstellt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

9 Baudurchführung

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

Im Folgenden wird die Baudurchführung der Verlegung der Wasserstoffleitung 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 sowie 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 Wasserstoffleitung und ihrer Nebenanlagen benötigt werden (**Teil B, Unterlage 03.02**).

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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

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 7.2.2** dieser Unterlage sind die Ausführungen für die zur Anwendung kommenden Arbeitsstreifen aufgeführt und beschrieben.

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 dem Bau der Nebeneinrichtungen zusammenhängt, ist in **Teil B, Unterlage 03.02** 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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **76/87**

Stand: 12.04.2023

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 geplanten Leitungen werden unterirdisch verlegt. Die Verlegung erfolgt in der Regel in offener Bauweise d.h. es wird ein Rohrgraben ausgehoben in der die Medienrohre eingebracht werden.

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.

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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

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.

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 Wasserstofftrasse in offener Bauweise zusammenfassend erläutert.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite **78/87**

Stand: 12.04.2023

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 31: Abtrag Oberboden

b) Ausfahren der Rohre

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



Abbildung 32: Rohrausfuhr

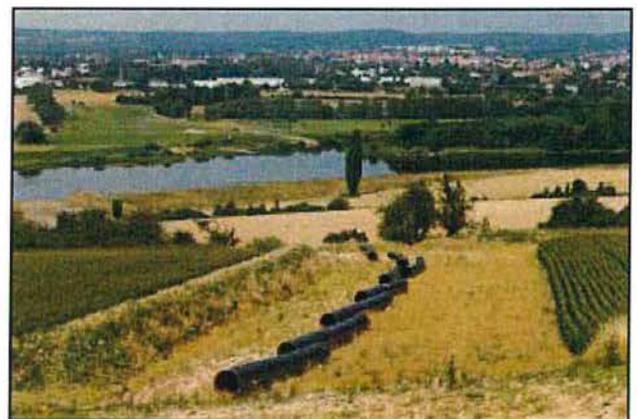


Abbildung 33: Auslegen längs der Trasse

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **79/87**

c) Vorstrecken

Die ausgelegten Rohre werden zu einem zusammenhängenden Rohrstrang verschweißt. Müssen die Leitungsrohre wegen des leichten Wechsels der Richtung gebogen werden, kommt die Biegemaschine auf den Rohrlagerplätzen zum Einsatz. Diese kann in einem kalten Biegeverfahren sogenannte „Feldbögen“ biegen. Die Längenbegrenzungen der jeweils zusammengeschweißten Rohrabschnitte werden dabei unter anderem durch Bauerschwernisse wie Straßenquerungen und im Trassenverlauf gebildet. Die einzelnen Rohrstränge werden auf Vierkanthölzern neben dem künftigen Rohrgraben abgelegt.

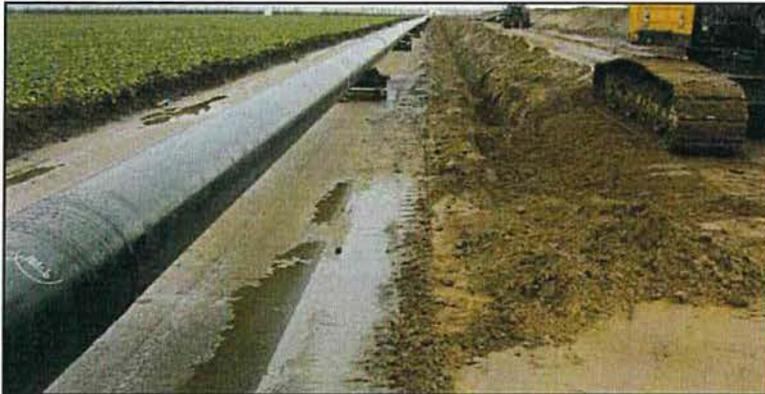


Abbildung 34: Vorstrecken

d) Kreuzung von Straßen

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

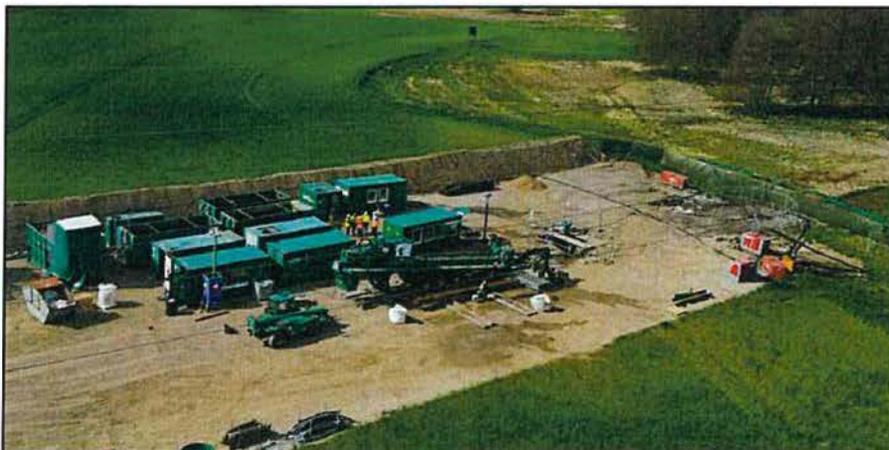


Abbildung 35: geschlossene Querung mittels HDD

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **80/87**



Abbildung 36: geschlossene Querung mittels Pilotrohrvortrieb

e) 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.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **81/87**

f) Ausheben des Grabens

Nachdem der Rohrstrang verschweißt ist, wird der Rohrgraben auf der Länge des Rohrstranges 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 DN 400 inklusive der Einbettung im steinfreien Boden ca. 1,71 m betragen. Der Grabenaushub und der Oberboden werden getrennt voneinander gelagert.



Abbildung 37: Grabenaushub

g) Absenken des Rohrstranges

Die zusammenschweißten Einzelrohre werden als Rohrstrang in den Rohrgraben abgesenkt. In begründeten Einzelfällen kann vom normalen Bauablauf abgewichen werden und die Verlegung kann durch Einzelrohrverlegung erfolgen.



Abbildung 38: Absenken des Rohrstranges

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 82/87

h) Verschweißen des Rohrstranges

Die abgesenkten Rohrstränge oder ggf. Einzelrohre werden miteinander verschweißt.



Abbildung 39: Verschweißen zweier Rohrstränge

i) Teilverfüllung des Rohrgrabens

Die Verfüllung des Rohrgrabens erfolgt in der Regel durch den Wiedereinbau des ausgehobenen Bodens. 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. Sie sind für den die Leitung umgebenden Boden in einer Schichtdicke von 20 cm vorgeschrieben. Ist der Boden nicht geeignet, so erfolgt ein Bodenaustausch.



Abbildung 40: Teilverfüllung des Rohrgrabens

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 83/87

j) Kabelschutzrohrverlegung

Zunächst werden die in den Rohrgraben abgesenkten Rohrstränge miteinander verschweißt und der Rohrgraben bis etwa zum Rohrscheitel verfüllt. Es folgt das Einlegen der 2 Kabelschutzrohre. Diese werden grundsätzlich seitlich in Höhe des Rohrscheitels auf 2:00 Uhr Position verlegt.

Im Bereich der Querungen werden die beiden Kabelleerrohre zusätzlich in einem da 250 Schutzrohr verlegt. Bei geschlossenen Querungen erfolgt die Verlegung des Schutzrohres im HDD-Verfahren.



Abbildung 41: Verlegung Kabelleerrohre in offener Bauweise

k) 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 42: Restverfüllung des Rohrgrabens

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **84/87**

l) Wasserdruckprüfung

Alle im System eingebauten Rohrleitungsteile werden nach dem Verfüllen des Rohrgrabens einer Wasserdruckprüfung gemäß DVGW Arbeitsblatt G 469 unterzogen. Hierzu wird die Rohrleitung mit Wasser gefüllt und anschließend entsprechend der Vorgaben des Regelwerks über den zulässigen Betriebsdruck belastet. Die Durchführung der Druckprüfung wird von einer unabhängigen technischen Prüforganisation überwacht und dokumentiert.



Abbildung 43: Wasserdruckprüfung

m) 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.



Abbildung 44: Oberflächenwiederherstellung

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite 85/87

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 dem Absenken des Rohrstranges 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 ist das Merkblatt G 451 (M) Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gas- und Wasserleitungen des DVGW maßgeblich. In diesem Merkblatt werden Vorgaben zum Bodenschutz im Leitungsbau bei der Planung, Bauausführung und Rekultivierung vorgegeben, welche im Rahmen des Baus angewendet werden.

Zusätzlich wurde ein Bodenschutzkonzept erarbeitet, welches in **Teil E, Unterlage 10** 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_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Seite 86/87

Stand: 12.04.2023

10 Betrieb und Betriebszeitraum

Gemäß § 8 GasHDrLtgV muss der Betreiber einer Gashochdruckleitung diese in ordnungsgemäßem Zustand erhalten, ständig überwachen, notwendige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten unverzüglich vornehmen und den Umständen nach erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen.

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

Die geplante Wasserstoffleitung wird zur Einbindung in das geplante Wasserstoffringsystem mit zwei Absperrstationen versehen, so dass im Gefahrenfall eine rasche Außerbetriebnahme und Entspannung der Leitung möglich ist. Die Grundlage der betrieblichen Überwachung findet sich im DVGW-Arbeitsblatt G 466-1.

11 Wartung und Trassenpflege

In regelmäßigen Abständen werden folgende Leitungskontrollen durchgeführt (die Mindestanforderungen für Inspektionszeiträume sind in der DVGW G 466-1 festgelegt):

- Leitungsbegehungen mindestens aller vier Monate (bzw. aller 6 Monate in Kombination mit monatlicher Befliegung)
- komplettes Gasspüren im Leitungsbereich gemäß betrieblichen Erfahrungen und Statistiken

Zur Sicherheit und zum Schutz der Gashochdruckleitung wird durch das Betriebspersonal des Betreibers, gemäß des DVGW Arbeitsblatt GW 125, der Schutzstreifen rechts und links der Rohraußenwand holz- und stockfrei gehalten. Das bedeutet, in diesem Streifen dürfen keinerlei tiefwurzelnde Gehölze angepflanzt werden. Dies gilt ebenfalls für das Anpflanzen von Weihnachtsbäumen; die Anpflanzung von Sträuchern hingegen ist unbedenklich. Der zuvor genannte Streifen wird vom Betriebspersonal in regelmäßigen Abständen überprüft und ggf. von tiefwurzelndem Wildaufwuchs befreit.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_1 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

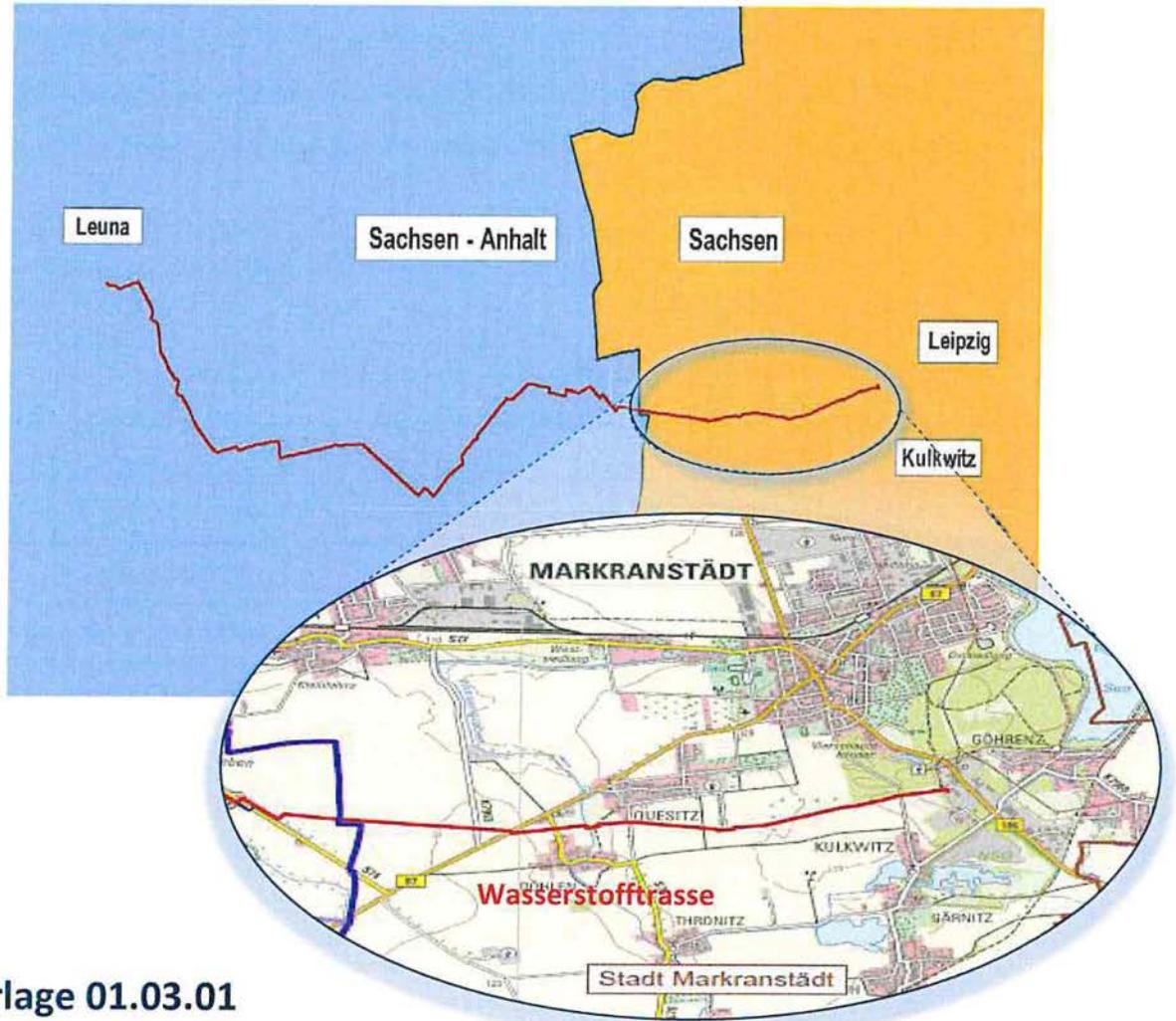
Datei: Teil A-Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht Rev01

Stand: 12.04.2023

Seite **87/87**

IAW - Industrielle Abwärme

Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse von Leuna nach Kulkwitz



Unterlage 01.03.01

Anlage Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen

4	Plan festgestellt.						
3	Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 1.6. April 2023						
2	Unterschrift						
1	Überarbeitung gem. Vollständigkeitsprüfung	13.04.2023	Ramdohr	17.04.2023	Zitzmann	17.04.2023	Weishaupt
0	Leseexemplar zur Einreichung der Genehmigungsunterlagen	18.01.2023	Ramdohr Zitzmann	18.01.2023	Zitzmann	23.01.2023	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

1	Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen	5
1.1	Vorbemerkungen	5
1.2	Datengrundlagen	5
1.3	Trassierungsgrundsätze	6
1.4	Beurteilung der Trassenalternativen	6
1.4.1	Ausschlusskriterien	6
2	Betrachtete Varianten im Zuge der Machbarkeit und Vorplanung	7
2.1	Großräumige Alternative	7
2.2	Anschlusspunkt auf dem Gelände der TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH	8
2.3	Trassenabschnitt „nördlich Goddula“	10
2.4	Trassenabschnitt „westlich Wengelsdorf“	11
2.5	Trassenabschnitt „südlich am Bahnhof“	11
2.6	Trassenabschnitt „östlich BAB 9“	11
3	Betrachtete Varianten im Zuge der Raumordnung und des Scopings	13
3.1	Großräumige Alternative	13
3.2	Fazit der großräumigen Varianten	17
3.3	Kleinräumige Alternativen	18
3.3.1	Alternative A – Anbindung Leuna	19
3.3.2	Alternative B – Abschnitt Spergau Nord-Ost	19
3.3.3	Alternative C – Abschnitt Goddula-Ragwitz	20
3.3.4	Alternative D – Abschnitt Industriegebiet Tollwitz	21
3.3.5	Alternative E – westlich BAB 9	21
3.3.6	Alternative F – östlich BAB 9	22
3.3.7	Alternative G – Alternative Nempitz 1	23
3.3.8	Alternative H – Alternative Nempitz 2	24
3.3.9	Alternative I – Alternative Landesgrenze Sachsen-Anhalt/ Sachsen	25
3.3.10	Alternative J – Alternative Sachsen	25
3.4	Trassenbewertung	26
3.5	Zusammenfassende Bewertung der Antragstrasse	29
3.6	Herleitung der Antragstrasse	29
4	Nullvariante	30

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Vorzugstrasse aus Machbarkeitsstudie und betrachtete großräumige Alternative Bahn</i>	7
<i>Abbildung 2: Anbindepunkte TRM [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]</i>	9
<i>Abbildung 3: Abschnitt Wengelsdorf und Goddula [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]</i>	10
<i>Abbildung 4: Abschnitt „Östlich BAB 9“ [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]</i>	12
<i>Abbildung 5: Übersichtliche Darstellung der untersuchten und bewerteten großräumigen Alternative</i>	13
<i>Abbildung 6: Trassenfindung nahe Spergau</i>	14
<i>Abbildung 7: Trassenfindung nahe Spergau – Wengelsdorf - Goddula</i>	15
<i>Abbildung 8: Trassenfindung Ragwitz-Nempitz</i>	16
<i>Abbildung 9: Trassenfindung Sachsen</i>	17
<i>Abbildung 10: Anbindung Leuna</i>	19
<i>Abbildung 11: Trassenfindung Spergau Nord-Ost</i>	20
<i>Abbildung 12: Alternative C, Abschnitt Goddula – Ragwitz</i>	20
<i>Abbildung 13: Alternative D, Abschnitt Industriegebiet Tollwitz</i>	21
<i>Abbildung 14: Alternative E, Westlich BAB 9</i>	22
<i>Abbildung 15: Alternative F, Östlich BAB 9</i>	23
<i>Abbildung 16: Alternative G, Abschnitt Nempitz 1</i>	23
<i>Abbildung 17: Alternative H, Nempitz 2</i>	24
<i>Abbildung 18: Alternative I, Landesgrenze Sachsen – Anhalt/ Sachsen</i>	25
<i>Abbildung 19: Antragstrasse</i>	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht kleinräumige Varianten	18
Tabelle 2: Zusammenfassung Trassenbewertung	28

Anlagen

Machbarkeitsstudie Fernwärme-Transportleitung Leuna-Leipzig, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **2/30**

Stand: 13.04.2023

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
AGFW	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bk	Bewertungskriterium
Bk _{ges}	Gesamtanzahl der Bewertungskriterien
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CEF	continuous ecological functionality - Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion
d.h.	das heißt
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTK	Digitale Topografische Karte
DVGW	Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches
EN	Europäische Norm
etc.	et cetera
FFH	Flora-Fauna-Habitat
G	Beispiel G 463 (DVGW) entspricht hier „Gas“
G	Gewichtungsfaktor
G _{Ges}	Gesamtgewichtungsfaktor
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IAW	Industrielle Abwärme
inkl.	inklusive
km	Kilometer
L	Landesstraße
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
m	Meter
MbS	Machbarkeitsstudie
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
POX	Purgable Organic Halogen
Rev.	Revision
S	Staatsstraße
Sa.	Sachsen
SPA	Vogelschutzgebiet

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **3/30**

Stand: 13.04.2023

SPA	Special Protected Areas
TRM	TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
u. a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
westl.	westlich
\bar{x}	arithmetischer Mittelwert
\bar{x}_G	gewichteter Mittelwert
z.B.	zum Beispiel

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **4/30**

Stand: 13.04.2023

1 Beschreibung der relevanten, geprüften und vernünftigen Alternativen

1.1 Vorbemerkungen

Die Findung einer Vorzugstrasse ist Teil eines iterativen Abwägungsprozesses, der unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeiten sowie öffentlichen und privatrechtlichen Anforderungen durchzuführen ist.

Im Rahmen der Trassenfindung wurden die beiden separat planfestzustellenden Vorhaben der Vorhabenträgerin „Errichtung und Betrieb einer Fernwärmetrasse“ sowie die „Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse“ von Leuna nach Kulkwitz gemeinschaftlich betrachtet. In den jeweiligen Erläuterungsberichten sind die Synergien der beiden Vorhaben unter Punkt 2.4 beschrieben. Durch die Trassenbündelung und der Schutzstreifenüberlappung kann ein gemeinsames Baufeld genutzt werden. Dadurch wird der Eingriff in Natur und Landschaft geringer.

Gemäß Nr. 5.2 des DVGW-Arbeitsblattes G 463 sind bei der Trassierung von Gashochdruckleitungen deren Sicherheit und der Schutz von Menschen und Umwelt die wichtigsten Einflussgrößen. Dies gilt ebenso bei der Trassierung von Fernwärmeleitungen. Hinsichtlich des technischen Regelwerkes sind insbesondere die Bestimmungen der „Arbeitsgemeinschaft Fernwärme“ (AGFW) zu beachten.

Es wurden die Technischen Regelwerke und darüber hinaus zahlreiche DIN- und EN-Normen sowie weitere Normen und Regelwerke aus anderen Fachbereichen berücksichtigt.

1.2 Datengrundlagen

Für die Bewertung und Abschätzung wurden folgende Quellen der Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt berücksichtigt:

- Digitale Orthophotos
- Digitale Topografische Karte (DTK)
- Schutzgebiete (u.a. FFH, NSG, LSG, SPA)
- Geschützte Biotope und FFH-Lebensraumtypen
- Grundwasserschutz (Minimaler Grundwasser-Flurabstand, Wasserschutzgebietszonen)
- Flächennutzungspläne
- Denkmäler, Bodendenkmäler
- Darstellungen der Regionalpläne
- Darstellung des Landesentwicklungsplanes

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
---------------------------------------	---	-------------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **5/30**

Stand: 13.04.2023

1.3 Trassierungsgrundsätze

Die Trassenfindung und die damit verbundenen Alternativuntersuchungen basieren auf den folgenden Grundsätzen:

- Vermeidung/ Minimierung des Eingriffs der neuen Trasse auf das ökologische Wirkungsgefüge
- Minimierung des Eingriffs in die Rechte Dritter (z.B. Flächenverbrauch, Waldrodung)
- Trassenbündelung mit vorhandenen Infrastrukturen zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme
- Belange der Landwirtschaft
- Beachtung von Vorrangfestlegungen der Regionalplanung
- Beachtung von Nutzungsansprüchen aus der Bauleitplanung
- Bodenverhältnisse und Topographie
- betriebliche Aspekte (z.B. Stromversorgung und Erreichbarkeit von Streckenarmaturen)

1.4 Beurteilung der Trassenalternativen

Eine Beurteilung der Alternativen erfolgt nur für die erheblichen Konfliktpunkte. Bei der Beurteilung der jeweiligen Alternativen wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Technische Durchführbarkeit (generelle Anforderungen an den Bau und die Verlegung der Trasse)
- Genehmigungsfähigkeit (ohne Naturschutz)
- Naturschutzrechtliche Genehmigungsfähigkeit (naturschutzrechtliche Flächen, die durch den Bau und/oder Betrieb betroffen wären)
- Kosten (Tief- und Rohrbau)
- Sonstiges (Altlastflächen, Bodendenkmalverdachtsflächen, schwer zugängliche Bereiche, Erlangen des Wegerechtes)

1.4.1 Ausschlusskriterien

Die Kriterien für die Verwerfung einer Variante können eine Vielzahl von Punkten widerspiegeln. So lauten einige wie folgt:

- Überdimensional große Leitungslänge und damit erheblichen dauerhaften und temporären Flächenbedarf aufgrund suboptimal geplanter Trassierung
- Überlagerung von der neuen Leitungstrasse mit vorhandenen Wohn- oder Siedlungsgebieten sowie weiteren Räumlichkeiten, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind
- Vermeidbare Eingriffe in sensible Flächen, welche eine hohe Priorität für das ökologische Wirkungsgefüge aufweisen (z.B. Natura 2000-Gebiete, SPA- und FFH-Gebiete, Wasserschutzgebiete Zone I und II, festgesetzte CEF-Maßnahmeflächen etc.)
- Großflächiger vermeidbarer Eingriff in Vorranggebiete, wie Bergbauberechtigungsgebiete, Windenergienutzung etc.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **6/30**

Stand: 13.04.2023

2 Betrachtete Varianten im Zuge der Machbarkeit und Vorplanung

So wurde bereits die Untersuchung von möglichen alternativen Trassenverläufen mit unterschiedlichen Trassenkorridoren im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020) durchgeführt. Im Folgenden werden die Trassenkorridore dieser Studie kurz erläutert, gegeneinander abgewogen und beurteilt.

2.1 Großräumige Alternative

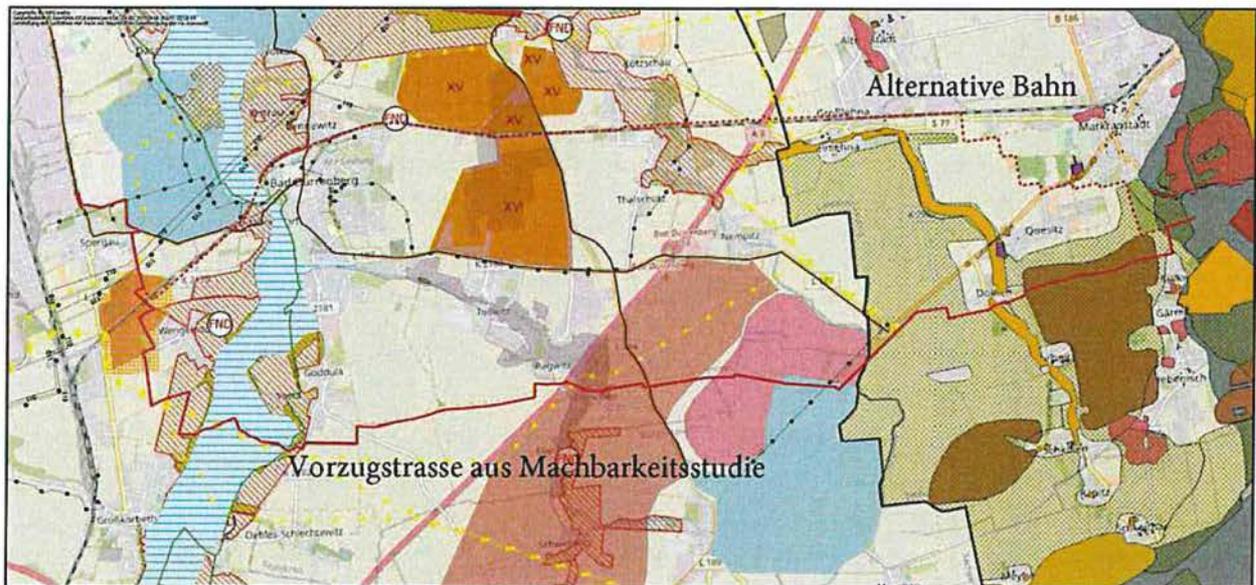


Abbildung 1: Vorzugstrasse aus Machbarkeitsstudie und betrachtete großräumige Alternative Bahn

Zusätzlich und parallel wurde die in **Abbildung 1** dargestellten großräumigen Alternative Bahn untersucht. Der Trassenabschnitt entlang der Bahntrasse hat eine Länge von ca. 17 km und beginnt nördlich der Gemeinde Wengelsdorf (vgl. **Abbildung 1**). Die Trasse verläuft zunächst Richtung Nordosten parallel der Bahntrasse durch die Ortschaft Bad Dürrenberg und Kötzschau. Hier quert die Trasse die Bahngleise und verläuft anschließend bis zur Gemeinde Großlehna auf der nördlichen Seite der Bahngleise. Die Bahngleise müssen an dieser Stelle erneut gequert werden. Danach verläuft die Trasse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zum Anbindepunkt in Kulkwitz.

Bei dem nördlich Bad Dürrenberg untersuchten Trassenkorridor „Bahntrasse“ ergaben sich aufgrund der mehrfachen Querung der Bahngleise, Parallelführungen zu den Gleisen sowie Querungen von Ortschaften/Bahnhofsanlagen und dem vorhandenen Bahndamm mehrere sich negativ auswirkende Punkte. Die technische Umsetzung im Rahmen der Verlegung ist durch die Nähe zum Bahndamm sehr kostenintensiv (ggf. Beauftragung Spezialfirma für Sicherung der Gleisanlagen, aufgrund Parallelverlegung ggf. für ganze Trasse zusätzlich einen Bauüberwacher Bahn etc.).

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 7/30

Stand: 13.04.2023

Zudem ist mit großem Widerstand und langwierigem Verlauf des Genehmigungsverfahrens mit der Deutschen Bahn zu rechnen. Weiterhin ist die Querung gleich mehrerer Ortschaften, insbesondere im Bereich der Engstellen in Großlehna, Kötzschau und Bad Dürrenberg, mit sehr hohem logistischem Aufwand und hohen Kosten verbunden. Wegen der teilweise stark beengten Platzverhältnisse an einigen bereits zuvor benannten Schwerpunkten muss der Arbeitsstreifen deutlich reduziert werden. Eine getrennte Lagerung des Bodens ist vor Ort demnach nicht mehr auszuführen und es resultieren zusätzliche Transportwege, zusätzliche Lagerplätze und weit entfernt liegenden Baustelleinrichtungsplätze. Dies führt nicht nur zu höheren Kosten, sondern auch zu einem zeitlichen Mehraufwand und zuletzt auch zu einem längeren Bauzeitraum. Zudem sind bei dieser Trassenvariante zusätzlich zu den auch bei der Vorzugstrasse bedingten Eingriffen in das ökologische Wirkungsgefüge u.a. ein weiteres Landschaftsschutzgebiet sowie ein weiteres Gewässer I. Ordnung „Bach“ betroffen.

Aufgrund dieses immensen notwendigen Eingriffs bei der Variante „Bahntrasse“, der zu erwartenden Verzögerungen aufgrund langwieriger Verhandlungen mit der Deutschen Bahn AG sowie dem zusätzlichen ökologischen Eingriff in die Schutzgüter Natur, Umwelt und Boden, wurde diese Variante nicht weiter betrachtet.

2.2 Anschlusspunkt auf dem Gelände der TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH

Auf dem Gelände der TRM wurden drei potentiell mögliche Anschlusspunkte definiert. Ein Anschlusspunkt direkt an der südlich im Werkgelände gelegenen Raffinerie, ein Anschlusspunkt mittig im Tanklager Werk 2 und der letzte Anschlusspunkt im nördlichen Bereich an der POX-Anlage (**Abbildung 2**).

Der Anbindepunkt Nr. 2 Tanklager Werk 2 wurde nicht weiterverfolgt, da die Erschließung dieser Anbindung zu aufwändig und kostenintensiv wäre (**vgl. Abbildung 2**). Aufgrund der vorgefundenen engen Platzverhältnisse wurde seitens TRM dieser Anschlusspunkt verworfen.

Vom gemeinsamen Knotenpunkt, zwischen den Ortschaften Spergau und Wengelsdorf führt eine ca. 2 km lange Trasse (**vgl. Abbildung 2** rot gestrichelt dargestellt) direkt westlich zum Anbindepunkt Nr. 3 der Raffinerie. Die Trasse verläuft zunächst entlang eines stillgelegten Baggersees auf dem Gelände des Kaolitwerkes und quert dann im weiteren Verlauf zweimal die Bahngleise der Deutschen Bahn. Hier muss aufgrund des großen Abstandes zwischen den zwei Gleispaketen mit 2 Vortrieben gearbeitet werden. Dies bedeutet, dass besondere Sicherungsmaßnahmen während des Baus ergriffen werden müssen, da direkt neben den Bahngleisen die Tiefbauarbeiten stattfinden würden. Möglichkeiten zur Sicherung und dem uneingeschränkten Erhalt des Gleisbettes sind neben einer anhaltenden Langsamfahrstrecke auch die komplette Sperrung der beiden Bahnstrecken während die Durchörterung durchgeführt wird. Zusätzlich kann es erforderlich sein, spezielle Fachkräfte für Gleisbau bzw. andere Fachkräfte zur Sicherung der Gleisanlagen im Zuge der Tiefbauarbeiten mit heranzuziehen.

Der letzte Abschnitt zur Anbindung der Transporttrasse an die POX-Anlage (Anbindepunkt Nr. 1) der TRM führte ebenfalls vom gemeinsamen Knotenpunkt aus.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **8/30**

Stand: 13.04.2023

Mit einer Länge von ca. 2,3 km führt er zunächst nach Norden durch landwirtschaftlich genutztes Gebiet an der Gemeinde Spergau vorbei und knickt dann im letzten Drittel nördlich der Gemeinde Spergau nach Westen zur POX-Anlage ab. Auch hier verläuft die Trasse ausschließlich auf Feld- und Wirtschaftswegen. Einer der Vorteile dieser Variante ist, dass die Bahngleise nicht aufwendig gequert werden müssen. Auch sonst ist hier nicht mit Hindernissen oder Widerständen zu rechnen.

Somit wurde der Anbindepunkt 1 „POX-Anlage“ als Vorzugslösung ermittelt und im späteren Verfahren weiter betrachtet.

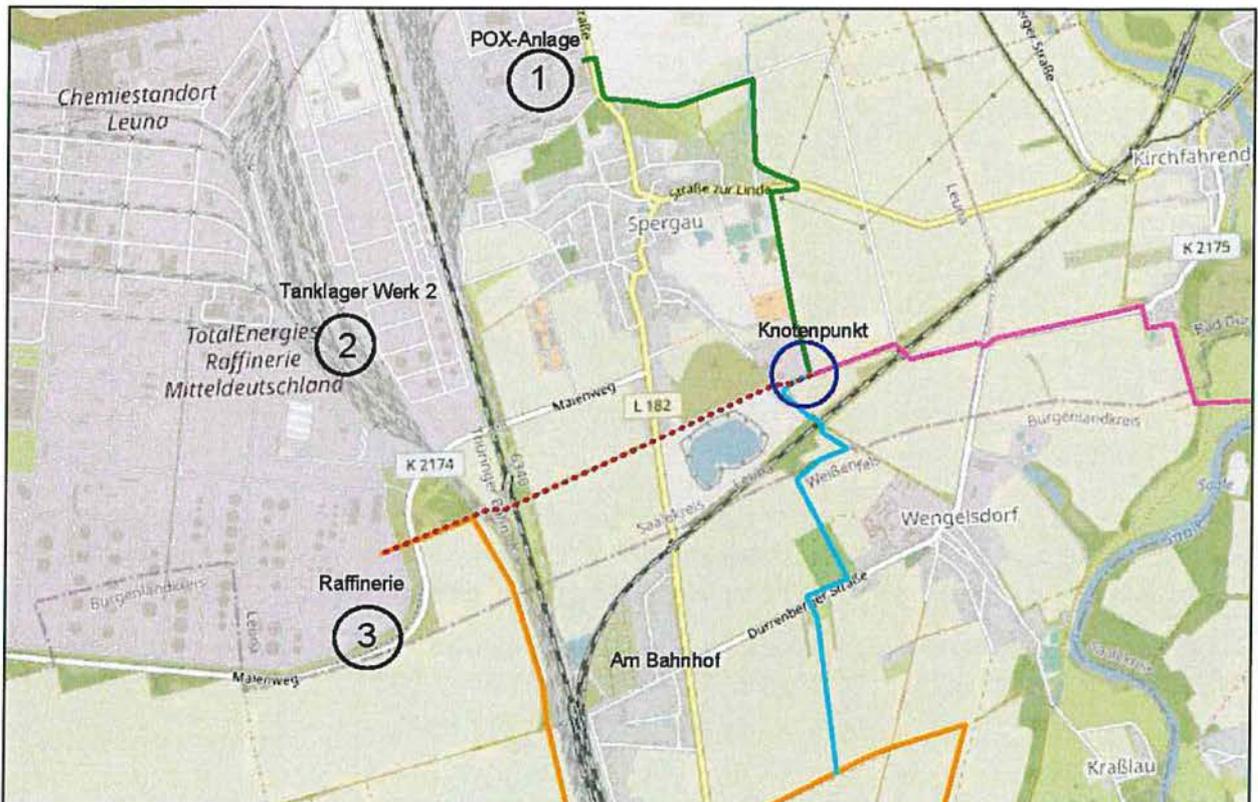


Abbildung 2: Anbindepunkte TRM [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]

Zwischen dem festgelegtem Anbindepunkt 1 „POX-Anlage“ wurden die einzelnen Trassenvarianten in weitere modular zusammenfügbare Abschnitte aufgeteilt und zunächst in den folgenden Punkten 2.3 bis 2.6 getrennt und einzeln voneinander bewertet.

Grundsätzlich gibt es in den folgenden modularen Abschnitten zwei große Hindernisse, die jede Variante betreffen, die Verlegung im Saale Auengebiet mit anschließender Querung der Saale und im weiteren Verlauf die Querung der 6-spurigen Autobahn BAB 9.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 9/30

Stand: 13.04.2023

Entlang der Saale befinden sich zudem noch Landschaftsschutzgebiete und geplante Naturschutzgebiete die ebenfalls gequert werden müssen. Beide Hindernisse können nur durch aufwendige Vortriebe gequert werden.

2.3 Trassenabschnitt „nördlich Goddula“

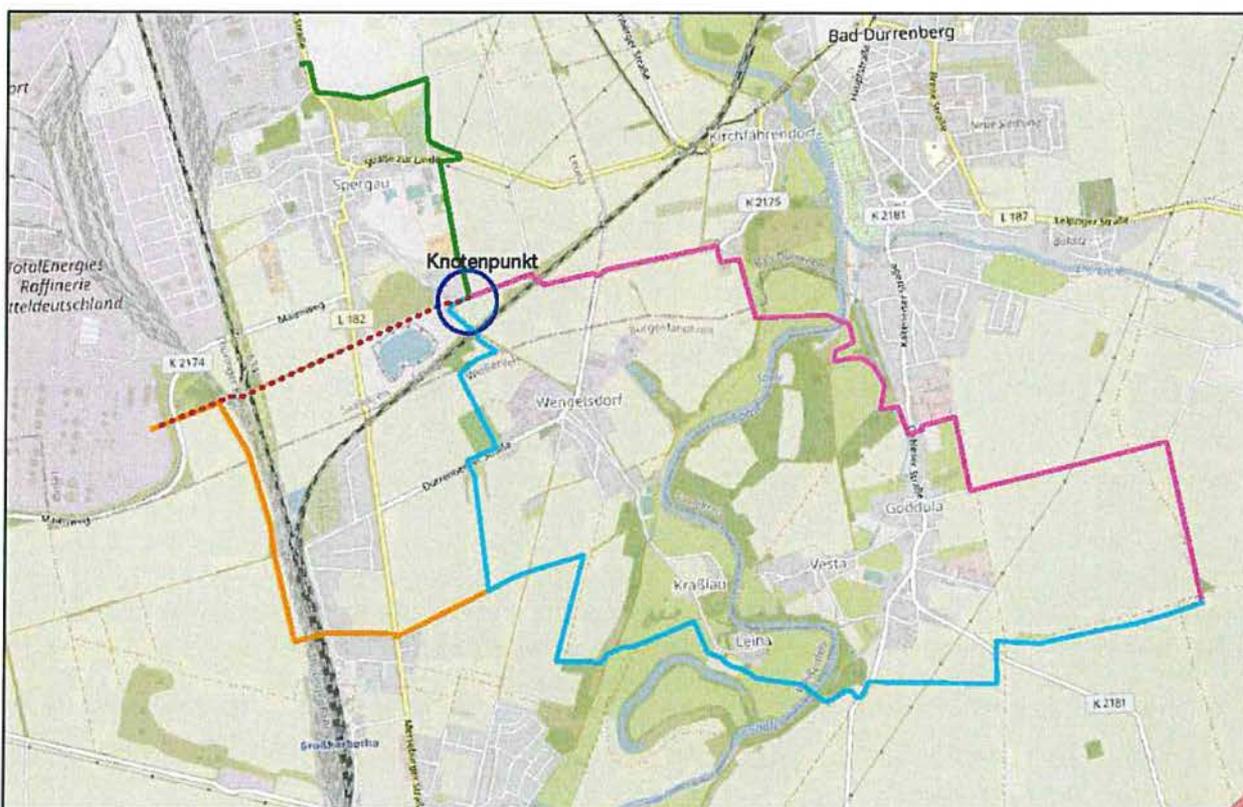


Abbildung 3: Abschnitt Wengelsdorf und Goddula [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]

Beginnend ab dem Knotenpunkt folgen 2 Abschnitte. Einer davon ist der magentafarbene Abschnitt, der nördlich an der Gemeinde Goddula vorbeiführt. Dieser Abschnitt hat eine Länge von ca. 6 km. Auch dieser Abschnitt verläuft überwiegend bis zur Gemeinde Goddula in landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die Trasse verläuft im Auengebiet der Saale und quert diese. Zudem wird in diesem Bereich das Überschwemmungsgebiet der Saale (HQ 100) gequert. In diesen Bereichen ist die Auftriebssicherung der geplanten Trassen mit vorzusehen. Das Auengebiet ist teilweise in Schutzgebiete unterteilt. Darunter befinden sich entlang des Trassenkorridors ein Landschaftsschutzgebiet und vereinzelt kleinere geplante Naturschutzgebiete. Hierbei ist mit zusätzlichen Auflagen der zuständigen Naturschutzbehörden zu rechnen.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 10/30

Stand: 13.04.2023

2.4 Trassenabschnitt „westlich Wengelsdorf“

Dieser Abschnitt beginnt wie der vorhergehende am Knotenpunkt. Die Trasse ist ca. 7,3 km lang und führt wie die Vorgänger überwiegend durch bewirtschaftete Agrarflächen auf Feldwegen (**Abbildung 3**, cyanfarbener Abschnitt). Zunächst verläuft dieser westlich an der Gemeinde Wengelsdorf vorbei und durchquert hier anschließend das Schutzgebiet der Saaleaue mit anschließender Saalequerung. Danach führt die Trasse südlich an Goddula vorbei, eine direkte Querung von Siedlungsgebieten/Ortschaften gibt es hier nicht. Dies wirkt sich positiv auf die Herstellkosten dieses Abschnittes aus. Auch sonst ist bis auf die Querung der Schutzgebiete entlang der Saaleaue nicht mit größeren Hindernissen zu rechnen.

2.5 Trassenabschnitt „südlich am Bahnhof“

Der Trassenabschnitt „Südlich am Bahnhof“ (**Abb. 2**, orangefarbener Abschnitt) beginnt zunächst am Anbindepunkt Nr. 3 der TRM und verläuft ca. 3 km Richtung Süden, quert die Bahngleise des Rangierbahnhofes von TRM. Im Anschluss verläuft die Trasse die nächsten 5 km im gleichen Korridor wie der Abschnitt "westl. Wengelsdorf".

Ebenfalls quert auch diese Variante die Saale und die dazugehörigen Schutzgebiete sowie das Überschwemmungsgebiet der Saale (HQ 100). Erschwerend kommt die Gleisquerung des Rangierbahnhofes Großkorbetha hinzu. Hier müssen Bahngleise auf einer Länge von ca. 200 m gequert werden. Dies kann nur durch einen sehr kostenintensiven Vortrieb erfolgen. Erfahrungsgemäß ist bei solchen Vorhaben mit großem Widerstand und langwierigen Genehmigungsverfahren seitens der Deutschen Bahn zu rechnen. Dies wirkt sich selbstverständlich negativ auf die Herstellkosten dieses Abschnittes aus.

2.6 Trassenabschnitt „östlich BAB 9“

Der Trassenabschnitt östlich der BAB 9 hat eine Länge von ca. 12 km und verläuft überwiegend bis zum Anbindepunkt in Kulkwitz auf landwirtschaftlich genutztem Areal. Bei der Trassenplanung wurde darauf geachtet, vorhandene Wegebeziehungen zu nutzen und den Eingriff in die Agrarflächen so gering wie möglich zu halten.

Kurz vor und nach der Querung der Autobahn BAB 9 schneidet die Trasse jeweils eine Ortschaft an den Randbezirken. Bei der Ortschaft Ragwitz, westl. der BAB 9, verläuft die Trasse einige hundert Meter entlang einer Umgehungsstraße. Hierbei sind allerdings keine großen Auswirkungen/Einschränkungen auf den Verkehr zu erwarten. (vgl. **Abbildung 4**).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **11/30**

Stand: 13.04.2023



Abbildung 4: Abschnitt „Östlich BAB 9“ [Quelle: Machbarkeitsstudie, GEF Ingenieur AG vom 04.08.2020]

Auf Grundlage der Ergebnisse wurde der Trassenkorridor „Westlich Wengelsdorf“ und „BAB 9“ als Grundlage betrachtet. Diese wurde aus naturschutzrechtlicher, wirtschaftlicher und technischer Sicht als geeignet bewertet (**Abbildung 3** Trasse in cyan und **Abbildung 4** rote Trasse).

Die Planung der Trasse wurde auf den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie aufgebaut (vgl. **Anlage Machbarkeitsstudie**). Die aus der Studie herauskristallisierte Vorzugstrasse diente der Vorhabenträgerin als Basis zur Findung einer genehmigungsfähigen Trassenführung.

Eine detaillierte Wichtung der Trassenvarianten der Punkte 2.1 bis 2.6 kann der bereits zuvor benannten Machbarkeitsstudie entnommen werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 12/30

Stand: 13.04.2023

3 Betrachtete Varianten im Zuge der Raumordnung und des Scopings

Bei der Erstellung der raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung zeigte sich, dass mit der Trassenführung voraussichtlich erhebliche Raumwiderstände verbunden sind (vgl. **Abbildung 5**).

Aufgrund der Topographie, der festen Start und Endpunkte sowie der Trassierungsgrundsätze wurde die Vorzugstrasse durch eine Verschiebung Richtung Norden optimiert und als Alternative geprüft (siehe **Abbildung 5**).

3.1 Großräumige Alternative

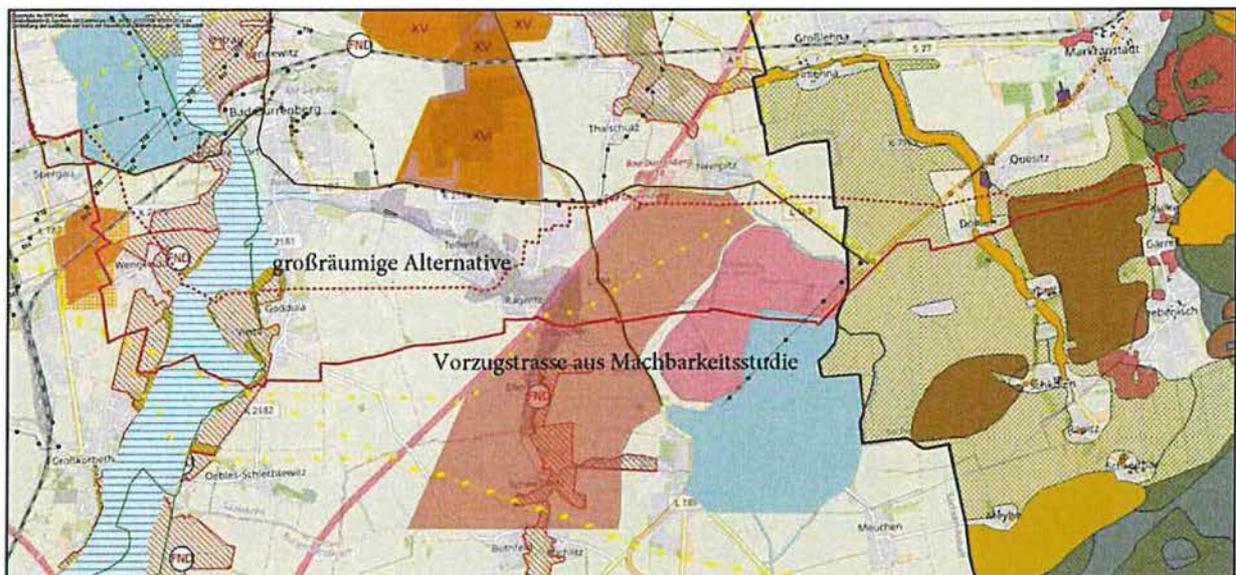


Abbildung 5: Übersichtliche Darstellung der untersuchten und bewerteten großräumigen Alternative

Die ursprüngliche Vorzugstrasse aus der Machbarkeitsstudie, welche sich in der Trassenfindung südlich Goddula widerspiegelt, erweist sich im Variantenvergleich der beiden Trassen als nachteilig.

Diese verläuft zusätzlich im Abschnitt Spergau durch das Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung Spergau-Wengelsdorf (Kaolin) und nahe an der Wohnbebauung im Bereich der Gemeinde Spergau.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 13/30

Stand: 13.04.2023

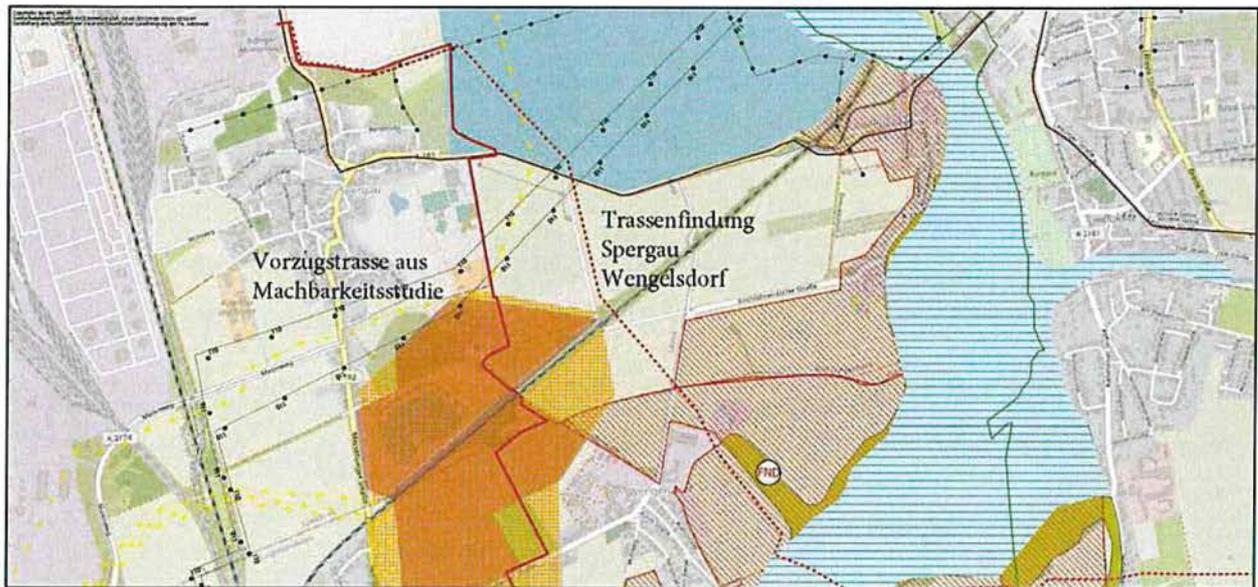


Abbildung 6: Trassenfindung nahe Spergau

Die Alternative Trassenführung im Abschnitt Spergau-Wengelsdorf-Goddula wurde von der nahegelegenen Wohnbebauung der Stadt Leuna, Ortsteil Spergau entfernt (**Abbildung 6**). Dabei wurde berücksichtigt, die Trasse in Bereichen von Wegen oder Ackergrenzen zu verlegen. Weiterhin ergibt sich die Alternative als optimaler Trassenverlauf, da das Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung Spergau-Wengelsdorf (Kaolin) nicht betroffen ist.

Die geprüfte Alternative tangiert, ebenso wie auch zum Teil die Vorzugstrasse aus der Machbarkeitsstudie, das Vorranggebiet Wassergewinnung Leuna-Daspig auf einer Länge von ca. 750 m (**Abbildung 6**). Negative Auswirkungen können im Wesentlichen in Verbindung mit den Bauarbeiten zur Herstellung des Rohrgrabens/ Baugruben (sowohl offene und geschlossene Verlegung) auftreten. Durch geeignete konfliktvermeidende bzw. -mindernde Maßnahmen, die die Schutzanforderungen berücksichtigen, können jedoch Gefahren für die Trinkwasserversorgung ausgeschlossen werden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 14/30

Stand: 13.04.2023

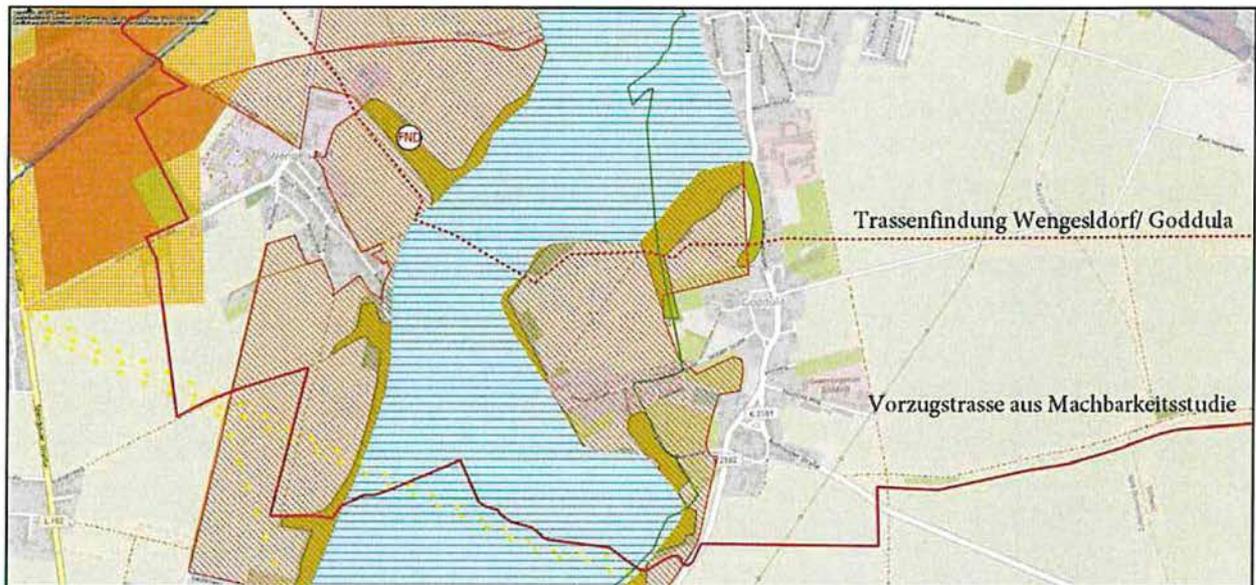


Abbildung 7: Trassenfindung nahe Spergau – Wengelsdorf - Goddula

Im direkten Vergleich der beiden Trassen ergeben sich aufgrund der um ca. 3 km längeren Trasse bei der ursprünglichen Trasse deutlich erhöhte Eingriffe in die Landschaft. Dies zeigt sich u.a. auch im Kreuzungsbereich mit dem Gewässer I. Ordnung der Saale nahe der Ortschaften Wengelsdorf und Goddula (**Abb.7**).

Der Eingriff in das einzubeziehende Vorranggebiet für Hochwasserschutz im alternativen Verlauf ist durch eine optimierte Planung mit einer Länge von ca. 480 m deutlich geringfügiger als der ursprüngliche Verlauf. Die Querung der Saale erfolgt an ihrer schmalsten Stelle und weist den geringsten Gehölzverlust auf.

Beide Trassen verlaufen innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Saale“. Durch die Optimierung des Trassenverlaufes ist der Eingriff in das Landschaftsschutzgebiet geringer, da die betrachtete Alternativtrasse in diesem Bereich ca. 400 m kürzer ist.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 15/30

Stand: 13.04.2023

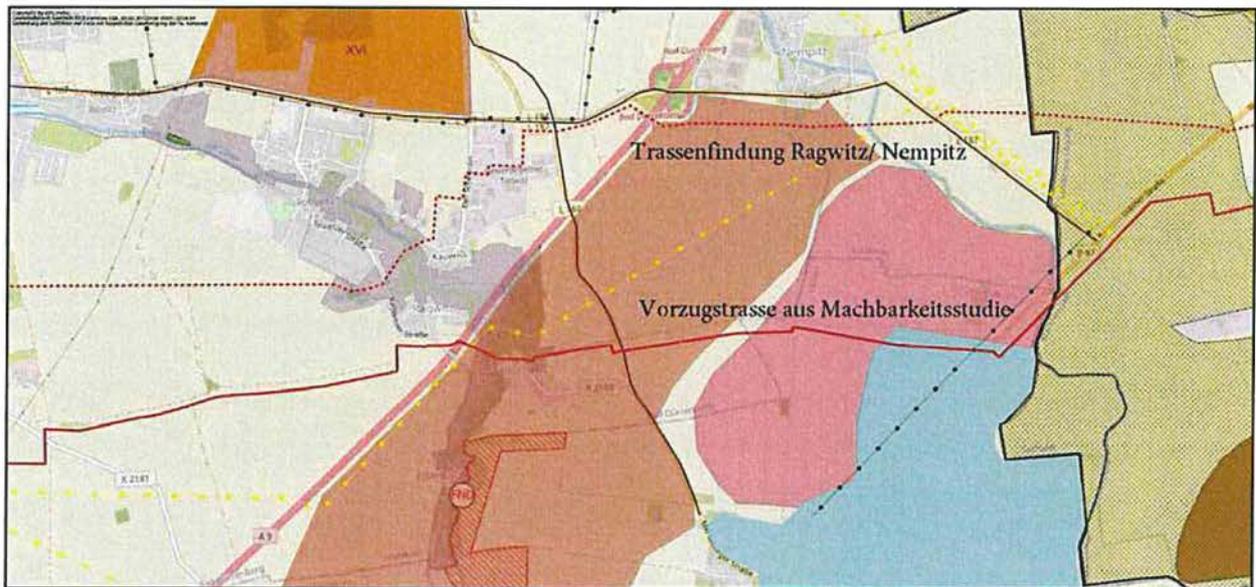


Abbildung 8: Trassenfindung Ragwitz-Nempitz

Die Vorzugstrasse aus der Machbarkeitsstudie verläuft quer durch das Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung Lützen und kann somit aufgrund des raumordnerischen Konfliktes nicht bevorzugt werden. Aus diesem Grund hat man den alternativen Trassenverlauf durch das Gewerbegebiet Ragwitz gewählt. Dabei wurden vermeidbare Eingriffe in die vorhandenen und perspektivischen Bebauungen sowie Landschaft in der Planung berücksichtigt (**Abb. 8**).

Auch die alternative Trassenführung tangiert das Vorranggebiet für Rohstoffgewinnung Lützen, jedoch befindet sich der nördliche Abschnitt im Randgebiet in Näherung zu Nempitz. Aufgrund der Angrenzung des Vorranggebietes an diese Ortschaft ist ein ausreichend großer Sicherheitsabstand im Zuge der Rohstoffgewinnung erforderlich. Daher kann die Trasse als zusätzliche Abgrenzung zur Wohnbebauung dienen.

Beide Varianten beinhalten die Kreuzung mit der Bundesautobahn BAB 9 sowie der Bundesstraße B 87. Da der Verlauf hauptsächlich im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen stattfindet, ist ein negativer Eingriff in Bereiche der umgebenden Ortschaften und der Landschaft nicht zu erwarten.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 16/30

Stand: 13.04.2023

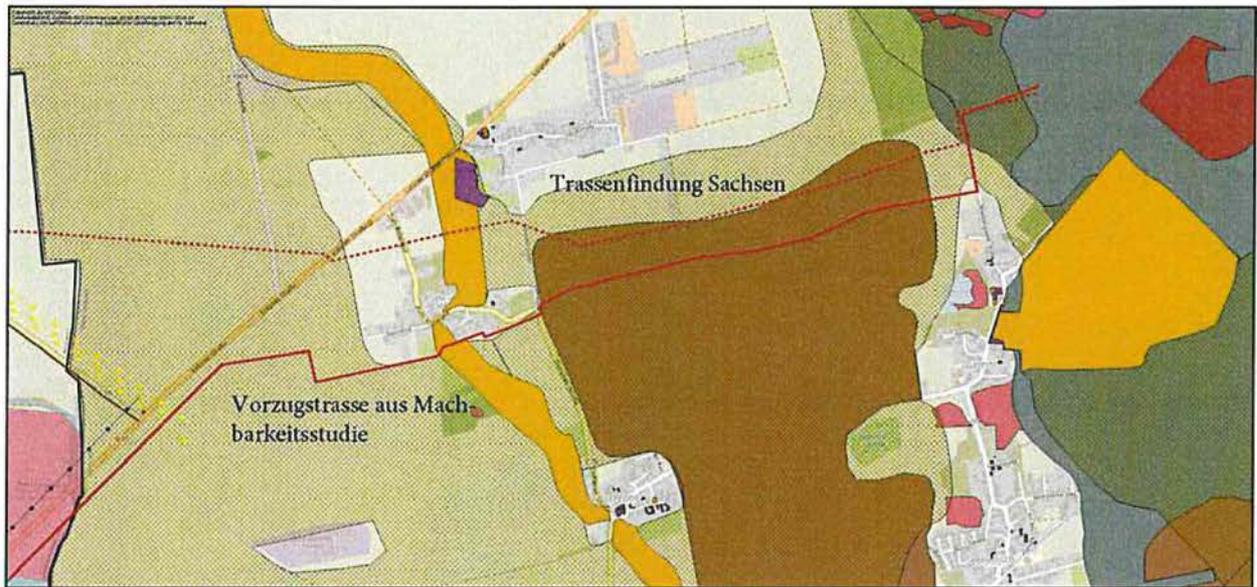


Abbildung 9: Trassenfindung Sachsen

Die in der Machbarkeitsstudie bevorzugte Trassenvariante verläuft nach der sich noch in Sachsen-Anhalt befindlichen Straßenkreuzung mit der Bundesstraße B 87 südlich der Ortschaft Döhlen und nördlich von Thronitz. Die Alternative kreuzt ebenfalls die Bundesstraße B 87, jedoch im Abschnitt Sachsen. Im Weiteren verläuft sie nördlich von Döhlen sowie südlich von Quesitz (**Abb. 9**).

In beiden Trassenvarianten werden die Ortschaften nicht direkt tangiert und ein ausreichender Abstand zu den Wohnbebauungen eingehalten. In beiden Fällen wird bei Döhlen die klassifizierte Straße S 76 und das Gewässer Wiesengraben gequert, wobei im südlichen Trassenabschnitt aus der Machbarkeitsstudie zusätzlich ein Nebenarm des Wiesengrabens betroffen ist. Beide Trassen verlaufen größtenteils durch landwirtschaftliche Nutzflächen. Das in der Alternative vorhandene Bebauungsgebiet südlich der Straße „Pappelweg“ bei Quesitz wird nicht berührt. Die Vorzugstrasse aus der Machbarkeitsstudie verläuft weiter in östliche Richtung nahe an den Wohnbebauungen der Ortschaft Kulkwitz bis zum Heizwerk Kulkwitz. Diese Bebauungen werden in der Alternative umgangen.

3.2 Fazit der großräumigen Varianten

Der ursprüngliche Trassenverlauf weist gegenüber der Alternative erhebliche Nachteile auf. Zum einen geht die deutliche Mehrlänge mit einer höheren Flächeninanspruchnahme einher, die u.a. für das Schutzgut Boden nachteilig ist. Zum anderen ist die Mehrlänge mit größeren Eingriffen in Rechte Dritter verbunden. Die Trasse hat einen kürzeren Verlauf. Besonders ersichtlich ist dies in den Abschnitten Wengelsdorf bis Ragwitz.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 17/30

Stand: 13.04.2023

Im Gegensatz zur großräumigen Alternative weist der Verlauf aus der Machbarkeitsstudie eine Mehrlänge von ca. 3 km auf. Weiterhin werden die vorhandenen Vorranggebiete zur Rohstoffsicherung nur am Rande und damit deutlich geringer in Anspruch genommen. Zudem wurde durch die Optimierung der Trasse im Bereich der Saale der Flächeneingriff in das Hochwasserschutzgebiet sowie in das Landschaftsschutzgebiet minimiert.

Die optimierte Trasse befindet sich überwiegend in landwirtschaftlich genutztem Naturraum und der Eingriff in vorhandene Ortschaften wird weitestgehend vermieden. Ist eine komplette Vermeidung nicht ausgeschlossen, wurde die Trasse so gewählt, dass der Eingriff für die Natur und Mensch so gering wie möglich gehalten wird. Aufgrund der erläuterten Vergleiche und Abwägungen wird der in der **Abbildung 5** dargestellte großräumige Alternative als Vorzugstrasse in den weiteren Planungen berücksichtigt.

3.3 Kleinräumige Alternativen

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die bewerteten und untersuchten kleinräumigen Varianten.

Tabelle 1: Übersicht kleinräumige Varianten

Alternative	Bezeichnung
A	Anbindung Leuna
B	Abschnitt Spergau Nord-Ost
C	Abschnitt Goddula-Ragwitz
D	Abschnitt Industriegebiet Tollwitz
E	Westlich BAB 9
F	Östlich BAB 9
G	Alternative Nempitz 1
H	Alternative Nempitz 2
I	Alternative Landesgrenze Sachsen-Anhalt/ Sachsen
J	Alternative Sachsen

Neben den unter **Punkt 1.3** aufgelisteten Trassierungsgrundsätzen wurden die Ergebnisse aus den Abstimmungen zur raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung und dem Scoping-Verfahren sowie Hinweise aus der Öffentlichkeitsbeteiligung berücksichtigt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

3.3.1 Alternative A – Anbindung Leuna



Abbildung 10: Anbindung Leuna

Nach Festlegung des Anbindepunktes „POX-Anlage“ gemäß Abbildung 1, erfolgte eine Prüfung verschiedener Flächen innerhalb des Industriegeländes in Abstimmung mit der TRM. Nach eingehender Prüfung und Abschätzung wurde seitens TRM die Alternative Anbindung gemäß **Abbildung 10** als Standort der Wärmeübertragerstation final festgelegt und in die Antragstrasse aufgenommen.

3.3.2 Alternative B – Abschnitt Spergau Nord-Ost

Um die aus der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Stellungnahmen zu berücksichtigen, wurde eine geringfügige Trassenverschiebung in der Nähe von Spergau zur Vermeidung einer Zerschneidungswirkung geprüft. (vgl. **Abb. 11/ a und b**). In der Nähe der Variante a befindet sich die einzig erhaltene Bockwindmühle zu Spergau, die aufwendig rekonstruiert wurde. Nachteilig ebenso die Nähe zu der Ortschaft Spergau und die Mehrlänge von ca. 130 m. Die Verlegung innerhalb dieser Trasse ist nur mit erhöhtem technischem Aufwand möglich. Aus diesem Grund wurde die Variante a nicht weiter betrachtet. Nachteile der Variante b ist zum einen die Mehrlänge von ca. 150 m und zum anderen der Hochspannungsmast im Bereich dieser Trassenführung. Dieser müsste sehr kostspielig umgesetzt werden.

Die Mehrlänge von 150 m hat zudem zur Folge, dass sich die Anzahl der betroffenen Flächeneigentümer erhöht. Aus den dargestellten Gründen wird die Variante b nicht weiter betrachtet und die Variante c als Antragstrasse vorgeschlagen. In Variante c wurden zusätzlich die aus dem Scoping-Verfahren eingegangenen Stellungnahmen der Fremdleitungsbetreiber berücksichtigt.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Stand: 13.04.2023

Seite 19/30



Abbildung 11: Trassenfindung Spergau Nord-Ost

3.3.3 Alternative C – Abschnitt Goddula-Ragwitz

Um die aus der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Stellungnahmen zu berücksichtigen, wurde eine geringfügige Trassenverschiebung in der Nähe von Goddula-Ragwitz zur Vermeidung einer Zerschneidungswirkung geprüft. Die Alternativen wurden in Richtung des örtlichen Wegenetzes verschoben (vgl. **Abb.12/ a und c**). Aufgrund weiterer Abstimmungen mit den Bewirtschaftern der Flächen zwischen Goddula und Ragwitz und vorhandenen Drainagen, wurde als Vorzugstrasse die Kombination aus **a** und **b** ausgewählt und als positiv bewertet.

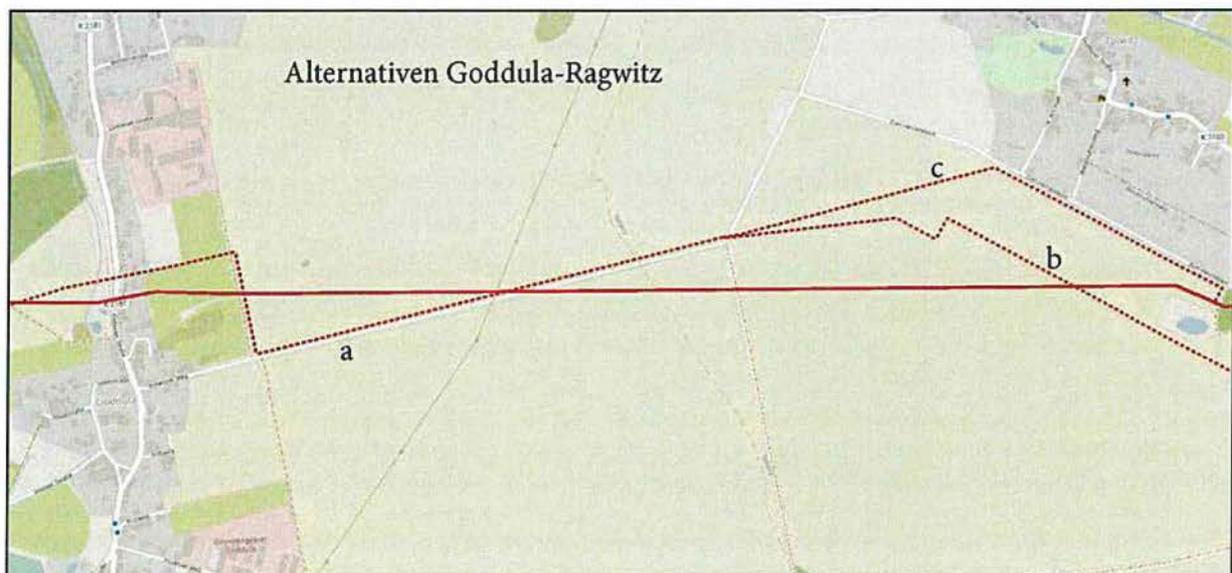


Abbildung 12: Alternative C, Abschnitt Goddula – Ragwitz

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **20/30**

Stand: 13.04.2023

3.3.4 Alternative D – Abschnitt Industriegebiet Tollwitz

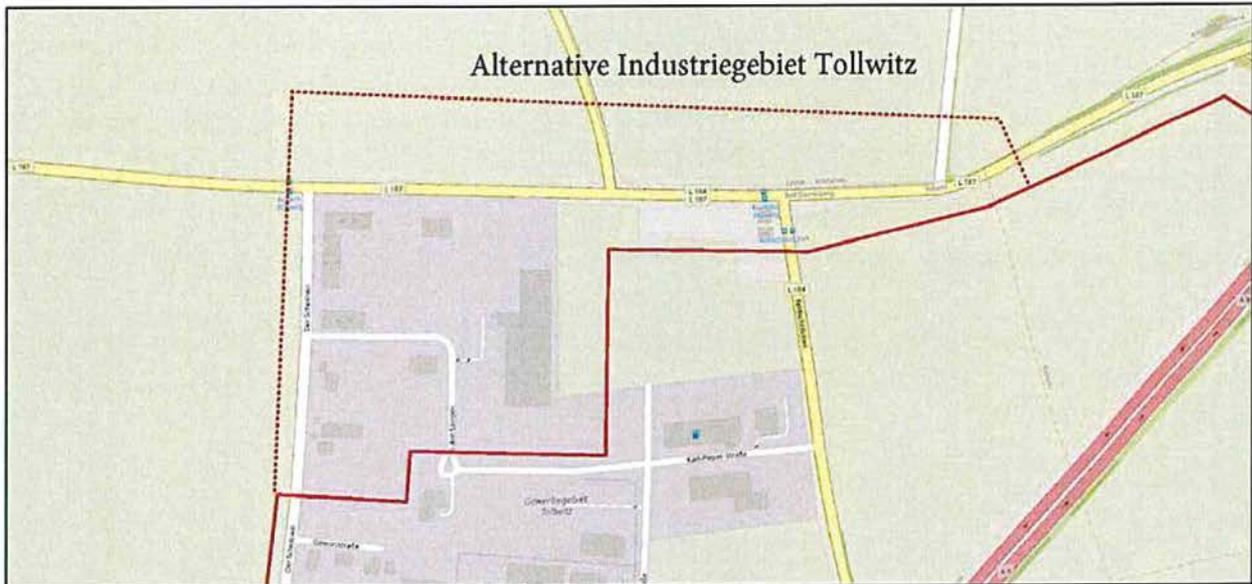


Abbildung 13: Alternative D, Abschnitt Industriegebiet Tollwitz

Zusätzlich des Trassenverlaufes durch das Industriegebiet Tollwitz wurde die Trassierung außerhalb dessen untersucht (**Abb. 13**). Die Alternative ist zwar ca. 200 m länger, dennoch ist die Anzahl der genutzten Flurstücke geringer.

Durch die Verlegung auf Ackerflächen ist eine spätere Nutzungseinschränkung nicht gegeben. Die Alternative wurde gegenüber den Vorzugsverlauf als sinnvoller betrachtet.

3.3.5 Alternative E – westlich BAB 9

Um die Bündelung mit der Bundesautobahn BAB 9 zu erzielen, wurde eine Alternative westlich dieser geprüft (**vgl. Abb.14**). Aufgrund des geplanten SuedOstLinks des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz (in der Abbildung schwarz gestrichelt dargestellt), ist diese Trassenführung aus technischen Gründen sowie aus Platzgründen nicht zu realisieren.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

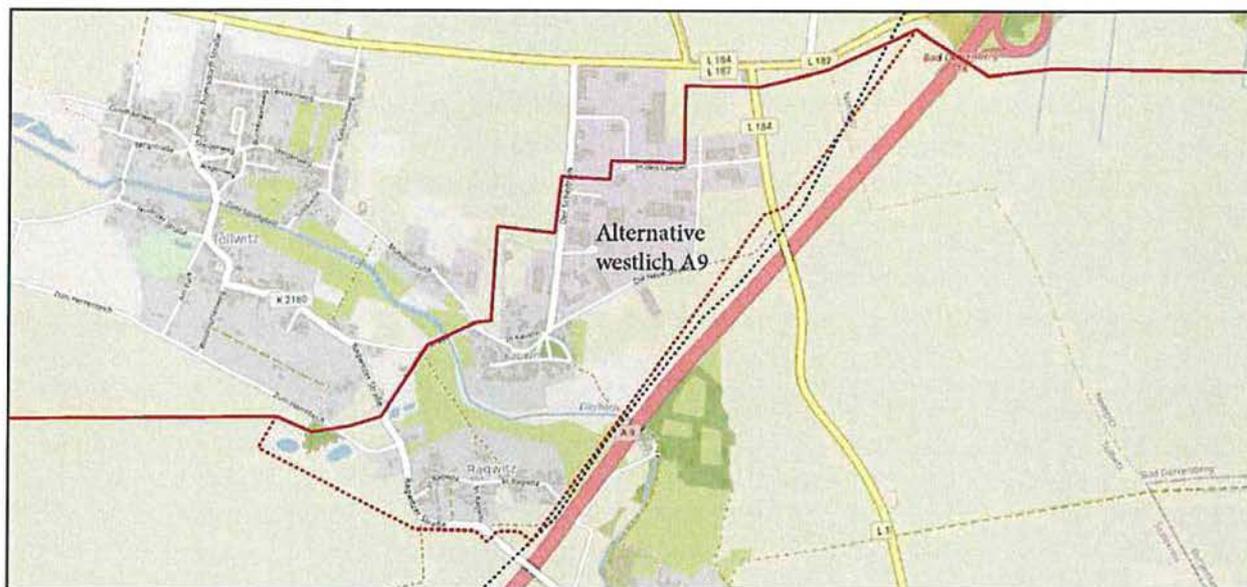


Abbildung 14: Alternative E, Westlich BAB 9

3.3.6 Alternative F – östlich BAB 9

Um die Ortschaften Ragwitz/ Tollwitz zu umgehen, wurde in Abstimmung mit dem Ministerium für Infrastruktur und Digitales sowie Hinweise aus der Bevölkerung eine Alternative östlich der Bundesautobahn BAB 9 untersucht (vgl. Abb. 15). Durch den Parallelverlauf entlang der Autobahn ist eine Bündelung mit bestehender Infrastruktur gegeben und weist sich als Vorteil aus. Die Alternative quert die Ellerbachaue, in welcher sich gesetzlich geschützte Biotope befinden. Weitere Schutzgebietskategorien im Sinne des BNatSchG werden hier nicht berührt.

Der Eingriff in die Ellerbachaue wird durch die geschlossenen Querungen beider Trassen reduziert, so dass eine Unzerschnittenheit der Landschaft und die Erhaltung der vorhandenen Strukturen und Funktionen hier weitestgehend sichergestellt werden kann.

Die beiden Trassenabschnitte sind mit einer Länge von ca. 3,5 km in etwa gleich lang. Prinzipiell ist ein gradliniger Trassenverlauf vorzuziehen. Dies ist bei der untersuchten Alternative gegeben, ebenso die Trassenführung außerhalb bebauter Gebiete. Aus diesem Grund wurde die Alternativtrasse östlich der BAB 9 in die Antragstrasse übernommen.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **22/30**

Stand: 13.04.2023



Abbildung 15: Alternative F, Östlich BAB 9

3.3.7 Alternative G – Alternative Nempitz 1

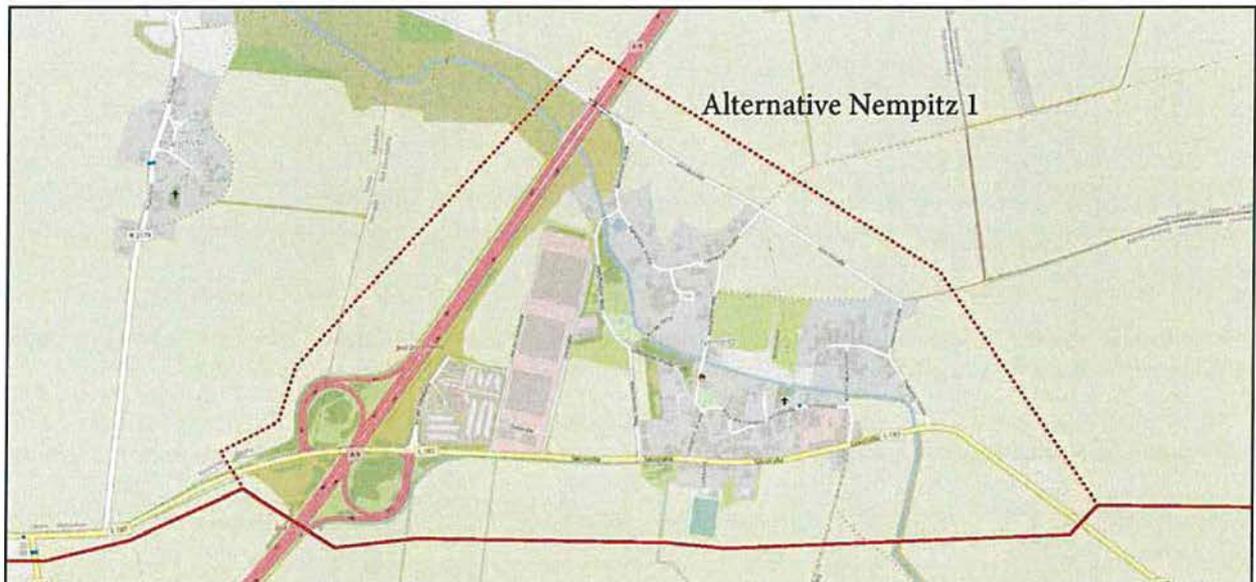


Abbildung 16: Alternative G, Abschnitt Nempitz 1

Alternativ zu der Vorzugstrasse südlich von Nempitz wurde die Alternative nördlich von Nempitz untersucht (Abb. 16).

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 23/30

Stand: 13.04.2023

Nachteilig ist nicht nur die Mehrlänge von über 1.000 m, sondern ebenfalls die Betroffenheit des Landschaftsschutzgebietes LSG0062MQ „Floßgraben“. Ca. 320 m der Trassenführung verlaufen innerhalb dieses Schutzgebietes.

Mit der Zielsetzung der Eingriffsminimierung in Natur- und Landschaftsschutzgebiete wurde die untersuchte Alternative nördlich von Nempitz ausgeschlossen. Durch die Aufnahme der Trassenführung östlich der BAB 9 in die Antragstrasse, ist die technische Machbarkeit der Trasse nur mit sehr hohen Kosten verbunden, da die BAB 9 erneut gequert werden muss.

3.3.8 Alternative H – Alternative Nempitz 2

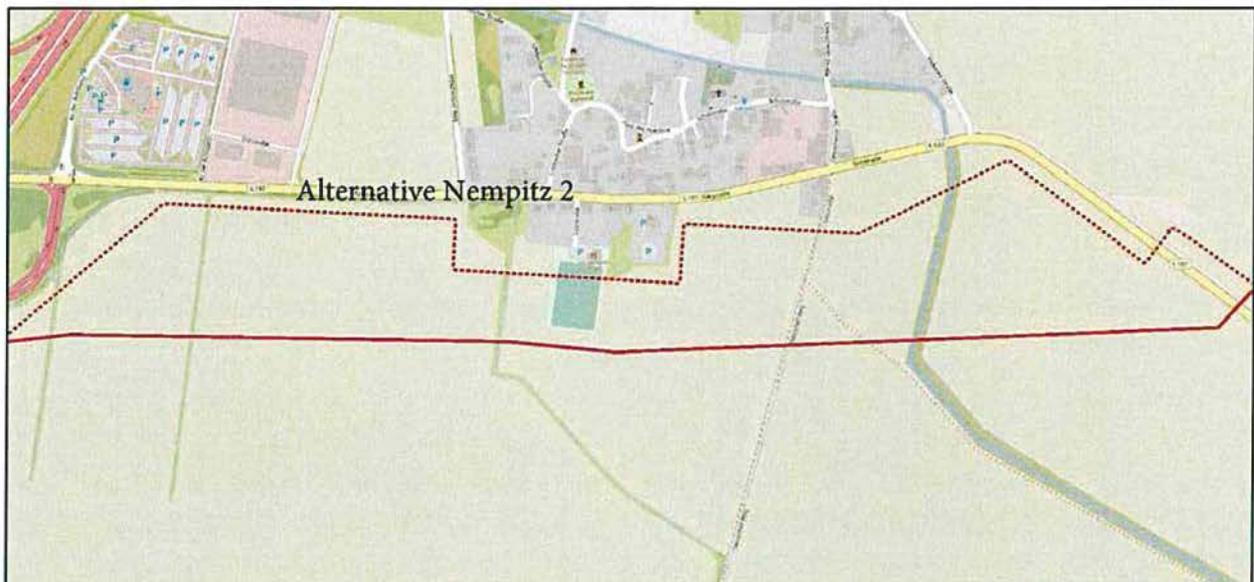


Abbildung 17: Alternative H, Nempitz 2

Die in der **Abbildung 17** dargestellte Vorzugstrasse ist mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung nicht vereinbar und konnte nicht weiterverfolgt werden. Dennoch war es Ziel, eine kurze West-Ost-Verbindung zwischen der BAB 9 und der Landesstraße L 187 herzustellen, um eine Einbindung der Wasserstofftrasse in den geplanten Wasserstoffring im Bereich Nempitz zu ermöglichen. In Abstimmung mit dem Ministerium für Infrastruktur und Digitales sowie den betroffenen Flurstückseignern, konnte eine Trassenführung als Alternative gefunden werden, die wirtschaftlich ist und mit den Zielvorgaben der Planung übereinstimmen.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **24/30**

Stand: 13.04.2023

3.3.9 Alternative I – Alternative Landesgrenze Sachsen-Anhalt/ Sachsen

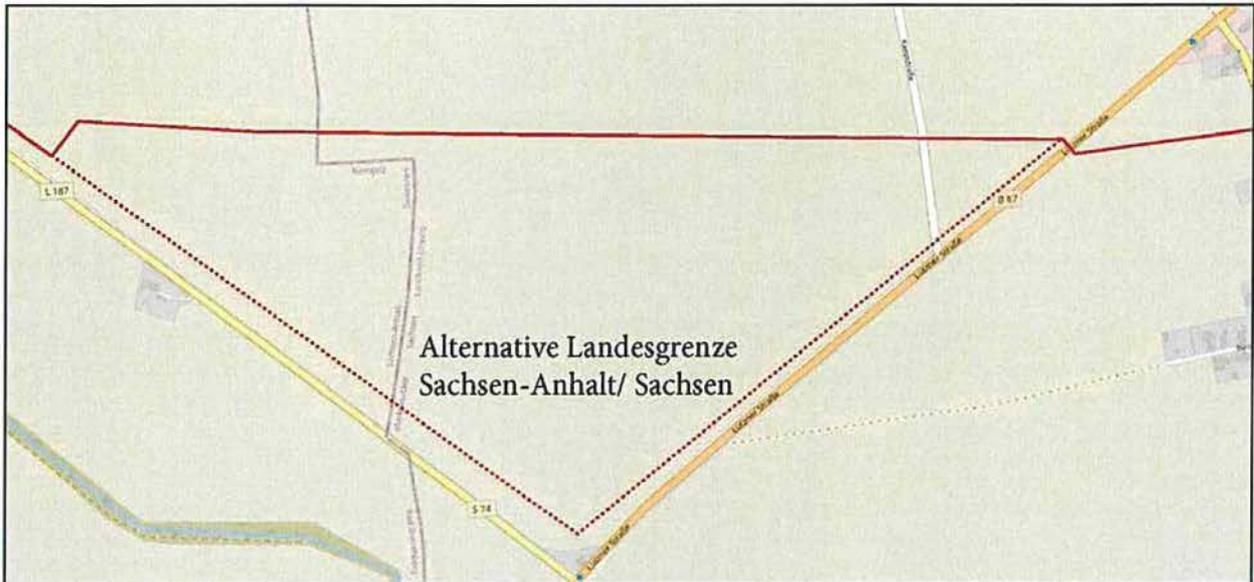


Abbildung 18: Alternative I, Landesgrenze Sachsen – Anhalt/ Sachsen

An der Landesgrenze zu Sachsen wurde eine Parallelführung zur S 74 und B 87 geprüft. Unter Berücksichtigung der Bündelungen mit bestehenden Infrastrukturen ist diese Variante zu bevorzugen. Nach einer Abstimmung mit dem zuständigen Baulastträger kann aufgrund eines späteren Ausbaues des Knotenpunktes S 74/ B 87 diese Alternative nicht weiterverfolgt werden (vgl. **Abb. 18**).

3.3.10 Alternative J – Alternative Sachsen

Im Bereich zwischen Quesitz und Heizwerk Kulkwitz erfolgte eine Variantenuntersuchung in Abstimmung mit dem zuständigen Baulastträger. Die Planung der Südumfahrung Markranstädt ist bei der Trassierung zu berücksichtigen. Verschiedene Trassenkorridore wurden seitens des Straßenbaulastträgers vorgegeben. Aus diesem Grund ist eine optimale Trassenführung für beide Vorhaben entstanden. Mögliche Querungsstellen mit der Südumfahrung der L 187 wurden bereits berücksichtigt und rechtwinklig ausgebildet.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 25/30

Stand: 13.04.2023

3.4 Trassenbewertung

Die Bewertung der in den vorhergehenden Punkten aufgeführten Alternativen (vgl. mit den Abbildungen in den Punkten) basiert auf nachfolgenden Bewertungskriterien. Im Vergleich zur Bewertung in der Machbarkeitsstudie wird hier jedoch eine fortgeschriebene Bewertungsmatrix im Zusammenhang mit der Gewichtung der festgelegten Faktoren genutzt. Dies resultiert u.a. aus den Ergebnissen der Stellungnahmen der Beteiligten im Zuge des Scopingverfahrens. In diesem Zusammenhang ergaben sich z.B. durch die Beteiligung von Behörden- oder auch Umweltschutzverbänden etc. neue Erkenntnisse über den Einfluss von zuvor festgelegten Gewichtungsfaktoren. Ferner ist z.B. die Beeinflussungsgröße „Vorranggebiete“ neu hinzugekommen.

- 5 optimale Grundlagen, es sind keine negativen Beeinflussungen zu erwarten
- 4 gute Voraussetzungen, es sind kleinere Beeinflussungsgrößen vorhanden
- 3 mittlere Bewertung, es sind mehrere Erschwernisse gegeben – diese sind umsetzbar
- 2 schlechte Grundlagen, mehrfache beeinflussungsstarke Erschwernisse vorhanden, welche die Umsetzung stark gefährden
- 1 Ausführung aufgrund der vorhandenen Faktoren ist nicht umsetzbar

Mithilfe dieser Faktoren kann im Weiteren durch eine Wichtung der Bewertungskriterien eine verbesserte Auswertung der einzelnen zu vergleichenden Varianten erfolgen.

Gewichtung (G): 1 $\hat{=}$ schwache Wichtung bis 4 $\hat{=}$ starker Wichtung

Die zuvor erwähnten Bewertungskriterien (Bk) lauten wie folgt:

- Technischer Anspruch (offene/geschlossene Bauweise; Baugrund etc.)
- Naturschutzgebiete
- Landschaftsschutzgebiete
- Wasserrechtliche Belange (Gewässer I. & II. Ordnung, Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete etc.)
- Bauwerksbetroffenheiten (Bahngleise, Autobahn und weitere klassifizierte Straßen inkl. zu erwartenden Ausbaumöglichkeiten der Straßen)
- Herstellungskosten (Trassenlänge, Sonderbauwerke, Bauweise offen/geschlossen, Oberflächen)
- Vorranggebiete (festgesetzte Vorranggebiete z.B. für Rohstoffgewinnung etc.)
- Weitere Erschwernisse (öffentliches Straßen- und Wegenetz, Wohn- / Industriegebiete, bekannte belastete Flächen (Altlasten/ Kampfmittel), Fremdvorhaben etc.)

In der nachstehenden Tabelle sind die zuvor behandelten Punkte mit und ohne Gewichtung zusammengefasst. Die Aufteilungen (getrennt durch Leerzeilen) ergeben sich aus den im Punkt 3 behandelten Trassenalternativen im Vergleich zur Vorzugstrasse aus der Machbarkeitsstudie (vgl. mit den jeweiligen Abbildungen).

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Zur Unterscheidung der Beeinflussung durch die festgelegte Gewichtung der Kriterien sind die Ergebnisse ungewichtet und gewichtet dargelegt. Weiterhin wurden die berechneten Summen anschließend dem klassischen Rangsystem unterlegt.

Die Summe in der nachfolgenden Tabelle bei der Spalte „Ungewichtet“ wird als gewöhnlicher arithmetischer Mittelwert dargestellt.

$$\bar{x} = \frac{\text{Bk 1} + \text{Bk 2} + \text{Bk 3} + \text{Bk 4} + \text{Bk 5} + \text{Bk 6} + \text{Bk 7} + \text{Bk 8}}{\text{Gesamtanzahl Bewertungskriterien (Bk}_{Ges})}$$

$$\text{Bk}_{Ges} = 8$$

Der gewichtete Mittelwert in der Spalte „Gewichtet“ dagegen ergibt sich folgendermaßen.

$$\bar{x}_G = \frac{G_1 \cdot \text{Bk 1} + G_2 \cdot \text{Bk 2} + G_3 \cdot \text{Bk 3} + G_4 \cdot \text{Bk 4} + G_5 \cdot \text{Bk 5} + G_6 \cdot \text{Bk 6} + G_7 \cdot \text{Bk 7} + G_8 \cdot \text{Bk 8}}{\text{Gesamtsumme der Gewichtungsfaktoren (G}_{Ges})}$$

$$G_{Ges} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 + G_7 + G_8 = 21$$

Gemäß der Auswertung der Trassenalternativen ergeben sich nachfolgende Trassen:

Die detaillierte Betrachtung der Varianten zeigt die optimierte Trasse für die Alternative bei dem Trassenbeginn in Leuna. Die Prüfung von Alternativen bei Spergau Nord-Ost ergibt jedoch nur eine geringfügige Trassenanpassungsalternative (c). Die Alternativen a und b sind aufgrund verschiedener Betroffenheiten nicht geeignet (vgl. **Punkt 3.3.2**). Im Weiteren ergibt sich die Trassenalternative Goddula-Ragwitz a und b als Vorzugsvariante. Die anschließende Auswertung der möglichen Alternative für das Industriegebiet bei Tollwitz entfällt aufgrund der in der nachfolgenden festgelegten Variante des Trassenverlaufes östlich der BAB 9. Die geprüfte Alternative für Nempitz 1 ist für die weitere Planungen, wie im **Punkt 3.3.7** dargelegt, nicht zu empfehlen. Die im darauffolgenden **Punkt 3.3.8** erläuterten Alternative zu Nempitz 2 kann jedoch der Vorteile zur Genehmigungsfähigkeit entsprochen werden. Die letzte Prüfung einer Alternative für den Übergang der Trasse von der Landesgrenze von Sachsen-Anhalt zu Sachsen ergab jedoch starke Beeinflussungen durch bekannte Maßnahmen seitens des Baulastträgers der klassifizierten betroffenen Straße. Dadurch wurde diese Betrachtung wieder verworfen.

Die somit entstandene Antragstrasse kann dem Punkt 3.4 in der Abbildung 19 entnommen werden. Eine Detailbetrachtung ist bereits in **Teil A, Unterlage 01.03 Erläuterungsbericht** vorzufinden.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **27/30**

Stand: 13.04.2023

Tabelle 2: Zusammenfassung Trassenbewertung

Bewertungskriterien (Bk)	Technischer Anspruch	Naturschutzgebiete	Landschaftsschutzgebiete	Wasserrechtliche Belange	Bauwerksbetroffenheiten	Herstellungskosten	Vorranggebiete	Weitere Erschwernisse	Ungewichtet		Gewichtet	
									(Einfache Punktwertung)	(Gewichtete Punktwertung)		
Varianten												
Gewichtung (G)	3	4	1	3	2	2	4	2	\bar{x}	Rang	\bar{x}_G	Rang
Vorzugstrasse aus MbS	3	3	4	3	4	3	3	3	3,25	2	3,14	2
Großräumige Alternative	3	4	4	4	4	3	4	3	3,63	1	3,67	1
Leuna (POX)	3	5	5	4	3	3	5	3	3,88	2	4,00	2
Leuna (Alternative)	4	5	5	4	4	3	5	4	4,25	1	4,33	1
Spergau Nord-Ost (MbS)	4	5	5	4	4	4	4	4	4,25	1	4,24	1
Spergau Nord-Ost (a)	3	5	5	4	3	3	4	2	3,63	3	3,71	3
Spergau Nord-Ost (b)	3	5	5	4	4	2	4	3	3,75	2	3,81	2
Spergau Nord-Ost (c)	4	5	5	4	4	4	4	4	4,25	1	4,24	1
Goddula-Ragwitz (MbS)	3	4	4	4	3	3	4	2	3,38	3	3,48	3
Goddula-Ragwitz (a + c)	3	4	4	4	3	3	4	2,5	3,44	2	3,52	2
Goddula-Ragwitz (a + b)	3	4	4	4	4	3,5	4	3,5	3,75	1	3,76	1
Industriegebiet Tollwitz	2,5	5	5	4	2,5	3	5	3	3,75	2	3,88	2
Alternative Tollwitz	3,5	5	5	4	3,5	3,5	5	3,5	4,13	1	4,21	1
westlich BAB 9	2,5	5	4	3	2,5	3	4	3	3,38	2	3,50	2
westlich BAB 9 Alternative	1,5	5	4	2,5	2,5	2	4	1	2,81	3	3,00	3
östlich BAB 9	3	5	4	3	3,5	3	4	3	3,56	1	3,67	1
Nempitz 1 (MbS)	3	5	5	4	3,5	3	4	3	3,81	1	3,86	1
Alternative Nempitz 1	2,5	5	3	3	2,5	2	4	2	3,00	2	3,26	2
Nempitz 2 (MbS)	3	5	5	4	4	3	3	3	3,75	2	3,71	2
Alternative Nempitz 2	3	5	5	4	4	3	4	3	3,88	1	3,90	1
Landesgrenze LSA/ Sa.	4	5	5	4	5	3	5	3	4,25	1	4,33	1
Alternative LSA/ Sa.	4	5	5	4	2	3	5	2	3,75	2	3,95	2

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 28/30

Stand: 13.04.2023

3.5 Zusammenfassende Bewertung der Antragstrasse

Ziel der Untersuchung der einzelnen Varianten war es, eine möglichst optimale Trassenführung im Hinblick auf die technischen Risiken, die betrieblichen Risiken, die genehmigungsrechtlichen Risiken öffentlicher und privater Betroffenen sowie auf die Bau- und die Betriebskosten.

Die in **Abbildung 19** dargestellte Trassenführung der planfestzustellenden Trasse ist unter Berücksichtigung der unter **Punkt 1.3** dieser Unterlage dargestellten Trassierungsgrundsätze und Zielen gegenüber den untersuchten Alternativen zu präferieren.

Nach Auswertung aller relevanten Erfassungen, Pläne und Stellungnahmen, die zum Zeitpunkt der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen vorliegen, sind aus Sicht der Antragstellerin keine unüberwindbaren Hindernisse erkennbar.

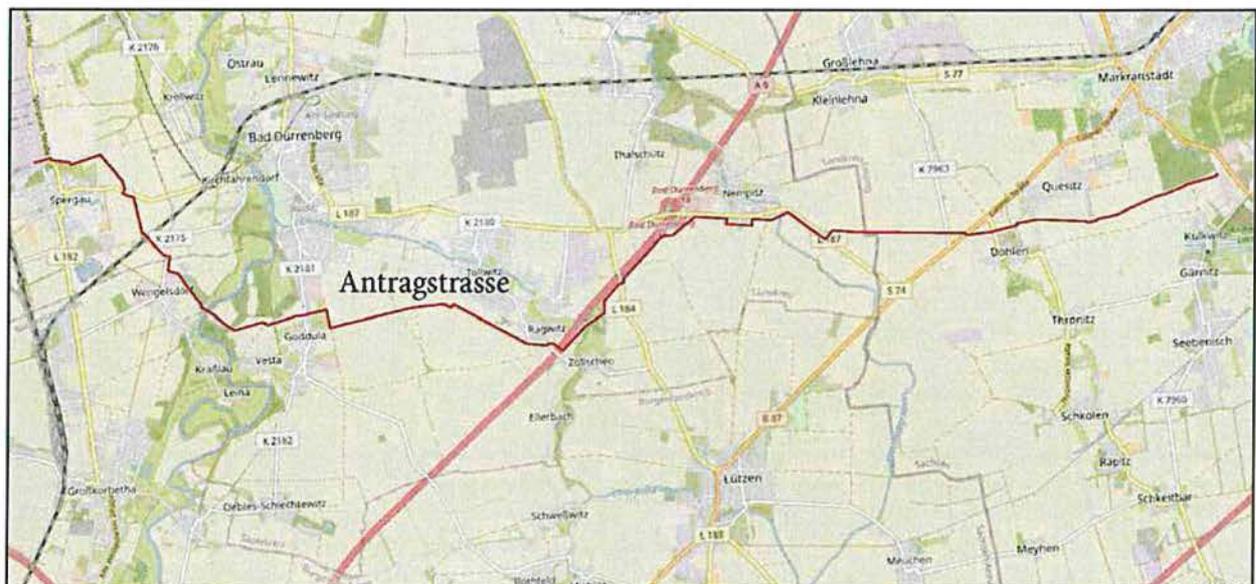


Abbildung 19: Antragstrasse

3.6 Herleitung der Antragstrasse

Für die Erstellung der raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung und der Scoping-Unterlagen wurden zur Ermittlung der Antragstrasse umfassende Untersuchungen in den Unterlagen dargestellt. Unter anderem wurden die raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Ziele und Grundsätze der Raumordnung ermittelt und bewertet. Ebenso wurden die erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter sowie weitere Konflikte ermittelt sowie eine Abschätzung artenschutzrechtliche Konflikte durchgeführt.

LSW_NL_008	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2	01
Projekt-Kennwort	Projekt-Dokumenten-Nr.	Rev.

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite **29/30**

Stand: 13.04.2023

Diese Untersuchungen fanden im Bundesland Sachsen-Anhalt und im Freistaat Sachsen statt und wurden bei allen Alternativen berücksichtigt und erneut abgeglichen. Trassen mit hohem Konfliktpotential wurden bereits in den Vorplanungen umgangen.

Bei einer Trassenlänge von ca. 19 km ist es unmöglich Schutzgebiete und raumordnerische Ausweisungen komplett zu umgehen. Dahingehend werden entsprechende Schutzmaßnahmen vorgesehen.

Um zusätzliche Umweltbelastungen und die Inanspruchnahme von Freiraum durch neue Trassen zu vermeiden, wurden Bündelungspotenziale mit vorhandenen linienhaften Infrastrukturen untersucht. Auch die Betroffenheit Dritter wird bei konsequenter Parallelführung günstiger bewertet, da bereits vorhandene Flächenrestriktionen lediglich verbreitert und nicht an neuer Stelle geschaffen werden.

Unter Berücksichtigung der technischen, wirtschaftlichen und vorhabenspezifischen Ziele des Projektes, sowie der Bündelung beider Vorhaben wird die in der raumordnerischen Stellungnahme dargestellte Trasse als Antragstrasse beschrieben (vgl. Teil A, Unterlage 01.03.02).

Aus der Umsetzung der Maßgaben, der Berücksichtigung von Hinweisen aus der Öffentlichkeitsbeteiligung und erforderlicher Anpassungen im Rahmen der Feintrassierung resultieren geringe Abweichungen zwischen der Vorzugstrasse aus der raumordnerischen Stellungnahme und der Antragstrasse für die Planfeststellungsverfahren. Diese Abweichungen liegen vollständig im raumgeordneten Korridor.

4 Nullvariante

Die Nullvariante, d.h. der Verzicht beider Vorhaben ist keine echte Alternative. Eine Nullvariante würde dazu führen, dass die mit dem Plan verfolgten energiewirtschaftlichen Ziele nicht erreicht werden können. Bei einer sogenannten Nullvariante verbleibt der Zustand des Untersuchungsraumes so, wie er sich ohne den Neubau beider Trassen darstellt; neue Auswirkungen auf die Umwelt oder andere Schutzgüter würden sich vor Ort nicht ergeben. Allerdings werden auch die projektspezifischen energiewirtschaftlichen Ziele gemäß Unterlage 01.03, Teil A bei der Nullvariante nicht erreicht.

LSW_NL_008 Projekt-Kennwort	IAW_2_4_LSW_PFA_S_2.2_2 Projekt-Dokumenten-Nr.	01 Rev.
--------------------------------	---	------------

Weishaupt Planungen GmbH

Datei: Teil A-Unterlage 01.03.01 Betrachtete Trassenvarianten_H2_Sachsen

Seite 30/30

Stand: 13.04.2023



Endbericht

Machbarkeitsstudie Fernwärme-Transportleitung Leuna - Leipzig

Abschlussbericht

Projekt-Nr.: V-TRM-001

Auftraggeber: Total Raffinerie Mitteldeutschland GmbH
Maienweg 1
06237 Leuna

und

Stadtwerke Leipzig GmbH
Augustusplatz 7
04109 Leipzig

Auftragnehmer: GEF Ingenieur AG
Ferdinand-Porsche-Straße 4a
69181 Leimen

Version: 1.3

Leimen, 04.08.2020



Inhalt

1. Einleitung	4
1.1 Veranlassung	4
2. Aufgabenstellungen	5
2.1 Einschätzung der Genehmigungsfähigkeit	5
2.2 Konzeptionierung einer Fernwärmeleitung zwischen Leuna und Leipzig	5
2.3 Identifikation der Randbedingungen für die Trassenerrichtung	6
2.4 Ergänzungsoptionen für die Trasse	7
2.4.1. Ergänzung um eine Wasserstoff Hochdruckleitung	7
2.4.2. Ergänzung um zwei Hochspannungsleitungen	7
2.5 Ergebnisdokumentation	7
3. Genehmigung	8
4. Verfahrenstechnik, Maschinen und Apparate	9
4.1.1. Verfahrensschema	9
4.1.2. EMSR-Technik	22
4.1.3. Gebäude	26
4.2 Ermittlung der Investitionen für Verfahrenstechnik, Leitechnik und Gebäude	27
4.2.1. Kosten für die WÜ-Station Leuna	27
4.2.2. Kosten für die DES Kulkwitz	28
4.2.3. Kosten für Druckhaltung	29
5. Trassenfindung	30
5.1.1. Datengrundlagen, Grundbedingungen und technische Randbedingungen	30
5.1.2. Raumwiderstand und Entwicklung von Trassenkorridoren	31
5.1.3. Modulare Gliederung der Trassenabschnitte	32
5.1.4. Trassenbewertung	39
5.1.5. Fazit Trassenbewertung	42
5.2 Ergänzungsoptionen für die Trasse	42
5.2.1. Ergänzung um Wasserstoffleitung	44
5.2.2. Ergänzung um Hochspannungsleitungen	45
5.2.3. Ergänzung um Wasserstoffleitung und Hochspannungsleitungen	46
5.2.4. Fazit	47
6. Ermittlung des Investitionsvolumens für die Fernwärmeleitung	48
6.1.1. Investitionen für Fernwärme DN 600	48
6.1.2. Investitionen für Fernwärme DN 700	49

6.1.3. Vergleich Trassenkosten DN 600 und DN 700	50
7. Kommunikationskonzept	51
7.1 Ablauf des Plan-Feststellungs-Verfahren (PFA).....	51
7.1.1. Vorgehensweise bei der Kommunikation.....	52
8. Ergebnis.....	53
Abbildungsverzeichnis	54
Tabellenverzeichnis	55
Literaturverzeichnis	56
Anlagen.....	57

1. Einleitung

1.1 Veranlassung

Die TOTAL Raffinerie Mitteldeutschland GmbH (TRM) und die Stadtwerke Leipzig GmbH (LSW) untersuchen derzeit, inwiefern eine Abwärmenutzung aus der TRM Raffinerie in Leuna zur Versorgung des Leipziger Fernwärmenetzes darstellbar und umsetzbar ist. Um die am Standort der Raffinerie anfallende Abwärme im Leipziger Fernwärmenetz nutzen zu können, ist eine Transportleitung erforderlich. Eben diese Transportleitung mit den zugehörigen technisch-wirtschaftlichen Erfordernissen und Bedingungen ist Gegenstand der durch TRM und LSW beauftragten Studie.

Zielstellung der Studie ist die Ermittlung von Projektkosten und Projektrisiken für die Errichtung der Verbindungs-trasse zwischen dem Standort der TRM in Leuna und dem Fernwärmeeinbindepunkt in Kulkwitz/Markranstädt. Untergliedert in vier Themenkomplexe wurden 1. die Genehmigungsfähigkeit und 2. die Konzeption der Leitung in DN 600 und DN 700 untersucht. 3. wurden die Randbedingungen der Trassenerrichtung identifiziert sowie 4. Ergänzungen der Trasse um eine Wasserstoff-Gasleitung und um zwei Hochspannungsleitungen bewertet.

Grundlegend für die Arbeiten war die Machbarkeitsstudie, die zuvor in Form der Diplomarbeit von Herrn Schutt, vorgelegt im September 2019, erstellt wurde. Diese Machbarkeitsstudie ist entsprechend Ausgangsbasis für die vorliegende Studie.

Gegenstand war die entsprechende Ausarbeitung der vorgenannten vier Themenkomplexe mit dem Ziel, belastbare Aussagen zur Genehmigungsfähigkeit, zur technischen Konzeption, zu den geschätzten Herstellkosten, den Rahmenbedingungen sowie zu den Ergänzungsoptionen zu erarbeiten. Planungsleistungen im Sinne der in der HOAI beschriebenen Ingenieurleistungen waren nicht Gegenstand. Dennoch können einzelne Teilleistungen der vorliegend angebotenen Studie im Zuge einer möglichen konkreten ingenieurtechnischen Planung herangezogen und auch honorarbezogen bewertet werden.

2. Aufgabenstellungen

Nachfolgend sind die Teilaufgaben und Fragestellungen in den gegenständlichen Themenkomplexen kurz aufgelistet.

2.1 Einschätzung der Genehmigungsfähigkeit

- A) Prüfung des notwendigen Genehmigungsverfahrens und Einschätzung zur Notwendigkeit einer zivilrechtlichen Trassensicherung mittels Dienstbarkeiten, Vorschlag möglicher Vorgehensweisen Variantenbewertung.
- B) Identifikation einer mittels Planfeststellungsverfahren/Plangenehmigungsverfahren genehmigungsfähigen, kostenoptimalen Trasse, unter Berücksichtigung der Trassenbündelung mit anderen Medien/Infrastrukturen und Synergien zu bestehenden Verkehrsinfrastrukturen. Bewertung des zu erwartenden Umfangs einer Umweltverträglichkeitsprüfung.
- C) Identifikation betroffener Grundstücke und Dienstbarkeiten, Schätzung der Aufwände dafür und Identifikationsvorbereitung der Grundstückseigentümer. Identifikation einer Trasse unter Berücksichtigung der Risiken und Aufwendungen für die Wegerechte.
- D) Entwurf eines Konzepts zur Kommunikation mit den Grundstückseigentümern. Erstellung eines allgemeinverständlichen Informationsdokuments für Grundstückseigentümer und Behörden
- E) Identifikation der Risiken im Genehmigungsverfahren, auf dieser Basis Entwicklung einer angepassten Vorgehensweise für das Erlangen der erforderlichen Genehmigungen.
- F) Ermittlung des zeitlichen Aufwandes für das Genehmigungsverfahren in den Bundesländern Sachsen und Sachsen-Anhalt, Meilensteinplanung.

2.2 Konzeptionierung einer Fernwärmeleitung zwischen Leuna und Leipzig

In einer Vorstudie sind erste konzeptionelle Ansätze entwickelt und finanziell bewertet worden. Für den Bilanzkreis "Übergabestation Leuna (inkl. Wärmeübertrager zum Nahwärmesystem)/Fernwärmeleitung/Übergabestation Kulkwitz" soll die Studie mit den nachfolgend spezifizierten Inhalten erstellt werden. Dabei ist von 2 Fällen auszugehen, Durchmesser DN 600 bzw. DN 700 für die Fernleitung.

- A) Gewerke Verfahrenstechnik, Maschinen, Apparate, Rohrleitungen
 - Erarbeitung eines ersten Anlagenkonzeptes
 - Geschlossene Verfahrensbeschreibung für alle Betriebseinheiten
 - Erstellung des Verfahrensfließbildes
 - Sicherheitskonzept
 - Fixierung von Betriebseinheiten
 - Liste aller Einsatzstoffe/Produkte, Energien, Betriebsmittel
 - Stoff-, Energie- und Mengenbilanz für Hauptströme
 - Ermittlung von Bedarfswerten für Energien und Hilfsmedien
 - Erfassung der Werkstoffanforderungen an Ausrüstungen und Rohrleitungen
 - Ermittlung der Art und Anzahl der Hauptausrüstungen
 - Erstellung der Grobspezifikationen der Hauptausrüstungen

- Erarbeitung einer Apparatliste
 - Erstellung des Aufstellungsplanes/Anlagenlayouts
 - Erfassung der Gefährdungen durch gehandhabte Stoffe und auszuführenden Prozesse
 - Festlegung von Maßnahmen zur Einhaltung geltender Bestimmungen hinsichtlich Umweltschutz und Sicherheitstechnik
 - Abklärung aller notwendigen Schnittstellen zum Umfeld
 - Ergebniszusammenfassung der Konzeptphase für alle Gewerke
- B) Gewerke EMSR-Technik
- Konzeption Automatisierungstechnik
 - Konzeption Energieversorgung der Anlage
 - Erarbeitung von E-Verbraucherlisten für die Technologie
 - Vorgaben für EMSR-Ausrüstungen auf Basis der VT-Daten
 - Sicherheitskonzept (Leckageüberwachung und -ortung)
 - Schnittstellenklärung bezüglich Energieversorgung
- C) Gewerke Bau/Stahlbau
- Erarbeitung eines ersten Baukonzeptes (Trassenbau)
 - Fixierung der Hauptabmessungen technologischer Bauten
 - Grund-Layout auf Basis technologischer Anforderungen
 - Grundkonzeption zum bautechnischen Brandschutz
- D) Ermittlung der Investitionskosten für die Fälle DN600 und DN700 Fernleitungsrohrquerschnitt.

Die Investitionen sind mit einer Genauigkeit von +/- 20 % zu ermitteln.

Der Kostenermittlung in dieser Genauigkeitsstufe soll nach dem Prinzip erfolgen, aus den geschätzten Apparatkosten, über produkt- und anlagenspezifische Zuschlagsfaktoren für die einzelnen Fachgewerke, die zu erwartenden Gesamtanlagekosten zu ermitteln. Die dabei verwendeten Faktoren sind für eine interne Bewertung durch TRM und Stadtwerke offen zu legen.

2.3 Identifikation der Randbedingungen für die Trassenerrichtung

- A) Bewertung der für die Tiefbaukosten angenommenen Bodenqualität.
- B) Grundlagenermittlung zu Baustellenlogistik: Zuwegung, Wasserführung/Wasserhaltung, Aushublagerung, Verbringung nicht benötigten Aushubs, Einschätzung möglicher ökologischer Kompensationsforderungen, Bewertung der möglichen Anforderungen von Betreibern zu kreuzenden Infrastrukturen (Gewässer, Straßen, Schienen, Leitungstrassen).
- C) Identifikation von zeitlichen Risiken und Meilensteinplanung für die Trassenerrichtung.

2.4 Ergänzungsoptionen für die Trasse

2.4.1. Ergänzung um eine Wasserstoff Hochdruckleitung

Zu prüfen sind die Mehrkosten einer Mitverlegung einer Wasserstoff-Hochdruckleitung. Außerdem sollen die Chancen und Risiken hinsichtlich einer Trassengenehmigung ermittelt und bewertet werden.

H₂-Einspeisedruck in Leuna: 27 bar. Transportkapazität: 350 MW

- A) Erstellung eines technischen Konzepts (Druck/Druckverlust Hauptequipments) gem. Absprache mit den Stadtwerken.
- B) Grobkostenschätzung, Abschätzung des Mehraufwands der zusätzlichen Leitung für Leitungs- und Tiefbau sowie auf die Trassenführung (Lage, Verlauf, Umfang)
- C) Identifikation der zusätzlichen Risiken und Chancen im Genehmigungsprozess.

2.4.2. Ergänzung um zwei Hochspannungsleitungen

Zu prüfen sind die Mehrkosten einer Mitverlegung von zwei Hochspannungsleitungen (Kapazität jeweils 100 MW):

- A) Grobkostenschätzung bei Mitverlegung der Hochspannungsleitungen in der Rohrtrasse
- B) Grobkostenschätzung bei der Mitverlegung von Leerrohren und späterem Einzug der Hochspannungsleitungen.

2.5 Ergebnisdokumentation

Die Ergebnisse sind im Abschlussbericht und der Abschlusspräsentation zusammengefasst. Ebenso wurden die druckfähige Dateien der erzeugten Planunterlagen sowie der Berechnungsmodelle überlassen. Dazu gehören auch Excel-Modelle, Excel-Berechnungswerkzeuge und sonstige Berechnungsmodellexporte.

3. Genehmigung

Für das Projekt relevant ist das Umweltverträglichkeitsprüfgesetz kurz UVPG. Dort sind Leitungen mit Wärme aus Raffinerien mit mehr als 5 km Länge außerhalb des Werksgeländes erfasst und rechtlich beschrieben. Die für die UVPG zuständige Behörde (Sachsen und/oder Sachsen-Anhalt) muss prüfen ob Auswirkungen auf Schutzgüter, öffentliche und private Belange vorliegen. Liegen diese vor, ist ein Planfeststellungsverfahren (PFV) mit Öffentlichkeitsbeteiligung einschlägig. Andernfalls kann ein Plangenehmigungsverfahren (PGV) ohne öffentliche Beteiligung angestrebt werden. Der Nachteil bei einem PGV ist, dass jeder private betroffene Träger öffentlicher Belange und auch Verbände das Verfahren beklagen kann. Bei dem Planfeststellungsverfahren kann nur der Beschluss der Behörde beklagt werden.

Grundsätzlich ist ein PFA-Verfahren zur Genehmigung des Vorhabens anzustreben. Zur allgemeinen Vorgehensweise gehört zunächst die Abstimmung mit den Behörden in Sachsen und Sachsen-Anhalt über die Zuständigkeit. Im besten Falle ist nur eine der Behörden zuständig für das Verfahren. Die grundsätzlichen Vorteile eines PFA-Verfahrens liegen in einer höheren Rechtssicherheit. Hierin besteht letztlich sogar die Möglichkeit, Rechtsmittel zum Beispiel zum Erlangen der Grunddienstbarkeiten einzusetzen. Ferner handelt es sich beim PFA um ein integrales Verfahren zum gleichzeitigen Erwirken aller Genehmigungen. Die Nachteile eines solchen umfangreichen Verfahrens sind durchaus überschaubar. Dazu gehören eine längere Verfahrensdauer, höherer Verfahrensaufwand und dadurch resultierende höhere Verfahrenskosten.

4. Verfahrenstechnik, Maschinen und Apparate

4.1.1. Verfahrensschema

Um die das Verfahren und die wesentlichen Installationen für das Projekt zu erfassen, wurde ein Verfahrensschema erstellt.

Auf Basis des Verfahrensschemas in Abbildung 1 (Zeichnungsnummer V-TRM-001-12479, siehe auch Anlage) wurden die weiteren Betrachtungen durchgeführt.

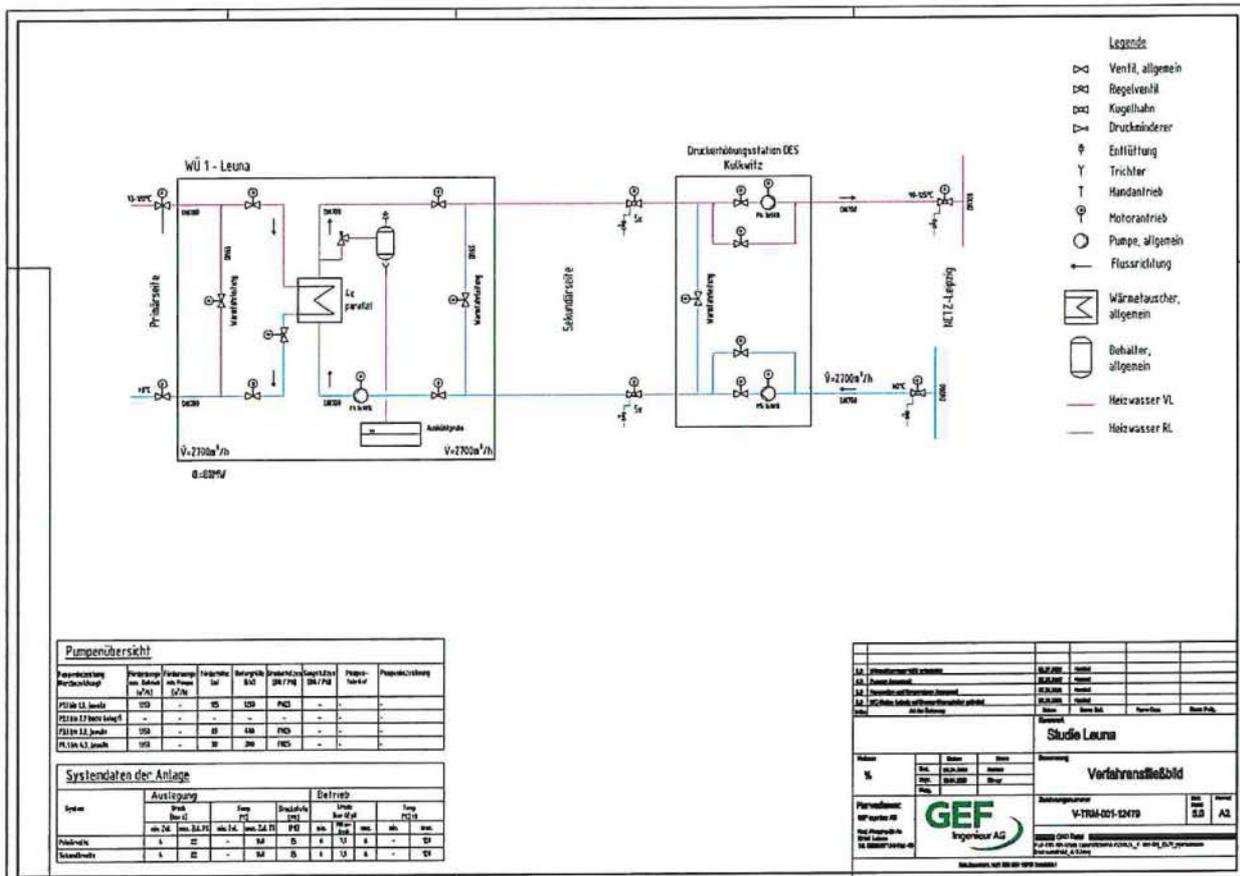


Abbildung 1: Verfahrensbild

In dem Schema sind die Wärmeübertrager-Station (WÜ-Station) in Leuna sowie die Druckerhöhungsstation (DES) in Leipzig-Kulkwitz dargestellt.

WÜ-Station

Die WÜ-Station beinhaltet die folgenden wesentlichen Komponenten, Anlagen und Apparate:

- 4 Plattenwärmeübertrager in Parallelschaltung inkl. Regelarmatur
- 1 Netzpumpengruppe (Jede Pumpe kann 50 % der notwendigen Wassermenge fördern). Aus Redundanzgründen werden 3 x 50 % Pumpen eingesetzt.
- Warmfahrlösungen auf der Primär- und Sekundärseite
- Elektrische Absperrarmaturen an den Ein- und Austritten der Fernwärmeleitungen
- Lüftungsanlagen
- EMSR-Anlagen

DES-Kulkwitz

Die DES-Kulkwitz beinhaltet die folgenden wesentlichen Komponenten, Anlagen und Apparate:

- 1 Druckerhöhungspumpengruppe im Rücklauf (Jede Pumpe kann 50 % der notwendigen Wassermenge fördern). Aus Redundanzgründen werden 3 x 50 % Pumpen eingesetzt.
- 1 Druckerhöhungspumpengruppe im Vorlauf (Jede Pumpe kann 50 % der notwendigen Wassermenge fördern). Aus Redundanzgründen werden 3 x 50 % Pumpen eingesetzt.
- Elektrische Absperrarmaturen an den Ein- und Austritten der Fernwärmeleitungen
- Lüftungsanlagen
- EMSR-Anlagen

Jede Pumpengruppe kann über eine Bypassleitung umfahren werden.

In der Fernwärmetrassen werden in gewissen Abständen Absperrorgane vorgesehen.

4.1.1.1. Technische Daten:

Folgende technische Daten gemäß Tabelle 1: Daten der WÜ-Station Leuna wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber zugrunde gelegt.

Allgemeine Daten	Übertragungsleistung Q_{ges} :	91 MW
	Anzahl der Wärmeübertrager:	4 x 22,75 MW
	Minlast P_{min} :	7 MW
	Betriebsart:	gleitend
Wasserqualität:	VE-Wasser, salzarme Fahrweise nach AGFW 510	primär- und sekundärseitig
Wärmeübertrager:		Plattenwärmeübertrager

Primär	Berechnungstemperatur:	140 °C
	Betriebstemperatur Vorlauf:	Max. 120 °C
	Betriebstemperatur Rücklauf:	Max. 90 °C
	Temperaturspreizung:	30 K
	Auslegungsüberdruck (MOP):	22 bar
	Betriebsüberdruck Vorlauf:	6-8 bar
	Betriebsüberdruck Rücklauf:	6-8 bar
	Mittendruck	7,5 bar
Nenndruckstufe:		PN 25
Sekundär	Berechnungstemperatur:	140 °C
	Betriebstemperatur Vorlauf:	Max. 120 °C
	Betriebstemperatur Rücklauf:	Max. 90 °C
	Temperaturspreizung:	30 K
	Druckabsicherung p_{max}	22 bar
	Betriebsüberdruck gleitend:	? bar
	Minimaldruck p_{min} :	? bar
	Nenndruckstufe:	

Tabelle 1: Daten der WÜ-Station Leuna

4.1.1.2. Druckverlauf

Mit einer Fernwärmeleitung soll Wärme von der Raffinerie in Leuna in das Fernwärmenetz der Stadtwerke Leipzig transportiert werden. Hierfür sind Pumpen notwendig. Zur Festlegung der Standorte und der Dimensionierung sowie möglicher Druckerhöhungsstationen sind nachfolgende Betrachtung bzw. überschlägige Berechnungen angestellt worden.

4.1.1.2.1. Vorgaben seitens des Auftraggebers

- Übertragungsleistung: 91 MW
- Temperaturdifferenz Rücklauf/Vorlauf: 30K (dT=30K)
- Nenndruckstufe PN 25 (PN 40 würde zusätzliche Kosten verursachen)
- Um kostengünstigen Strom in Leuna zu nutzen, soll ein möglichst großer Teil der benötigten Pumpleistung in Leuna installiert werden

4.1.1.2.2. Druckverluste

Fernwärmeleitung DN 700:

Die Druckverluste ergeben sich aufgrund der oben genannten Vorgaben bei einer Leitung DN 700

- Volumenstrom: 2.700 m³/h
- Druckverlust Trasse Vorlauf: 8 bar
- Druckverlust Trasse Rücklauf: 8 bar
- Druckverlust WÜ-Station: 2 bar
- Druckverlust Leipzig: 8 bar
- Druckverlust Reserve: 2 bar

Daraus ergibt sich ein Gesamtdruckverlust von 28 bar.

Fernwärmeleitung DN 600:

Für eine Leitung DN 600 ergibt sich ein Druckverlust von 47 bar. Dieser hohe Druckverlust bedeutet zusätzliche Druckerhöhungsstation (zumindest eine zusätzliche) oder Ausführung der Leitung in PN 40, sowie erhöhten Pumpstrombedarf. Aus diesen Gründen wurde die Leitung in der Nennweite DN 600 nicht weiterverfolgt; stattdessen wurde in den weiteren Schritten eine Leitung der Nennweite DN 700 betrachtet.

4.1.1.3. Aufteilung der Druckverluste auf die Pumpe

Gemäß Druckdiagramm 8 wird der Druckverlust bei DN 700 in Höhe von 28 bar auf die Pumpen aufgeteilt.

Pumpendaten:

Aus den Vorgaben ergeben sich folgende Pumpendaten:

- Fördermenge bei 100 % Last: 2.700 m³/h
- Je Pumpe bedeutet dies: 1350 m³/h (50 %)
- Druckerhöhung Pumpen Rücklauf Kulkwitz: 6,5 bar
- Druckerhöhung Pumpen Vorlauf Kulkwitz: 3 bar
- Druckerhöhung Pumpen Leuna: 18,5 bar

4.1.1.4. Druckdiagramme

In der Anlage sind 9 Diagramme zum Druckverlauf in der Fernwärmeleitung dargestellt. Nur die Diagramme 8 und 9 entsprechen den Vorgaben.

Diagramme 1 und 2 stellen einen möglichen Druckverlauf bei DN 600 und erhöhter Temperaturspreizung dar. Die Temperaturspreizung entspricht nicht der Vorgabe $dT=30k$. Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 1 - Datum: 09.06.2020

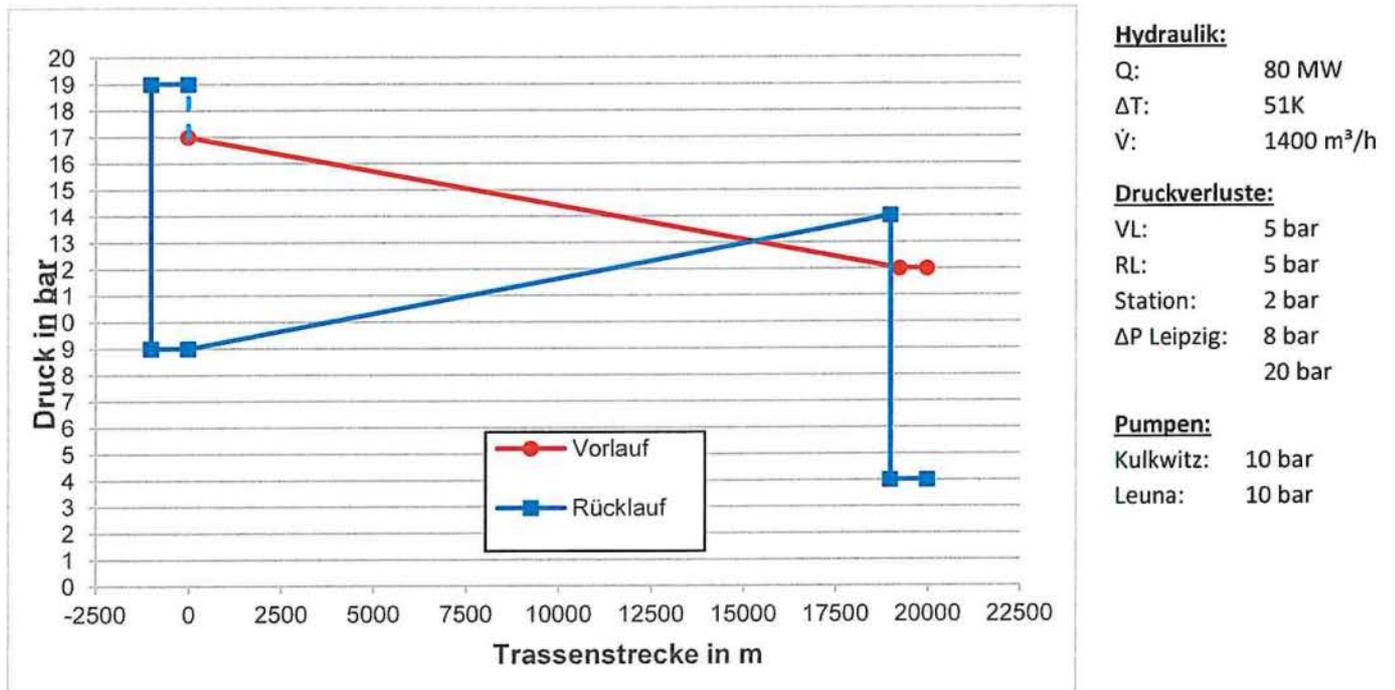
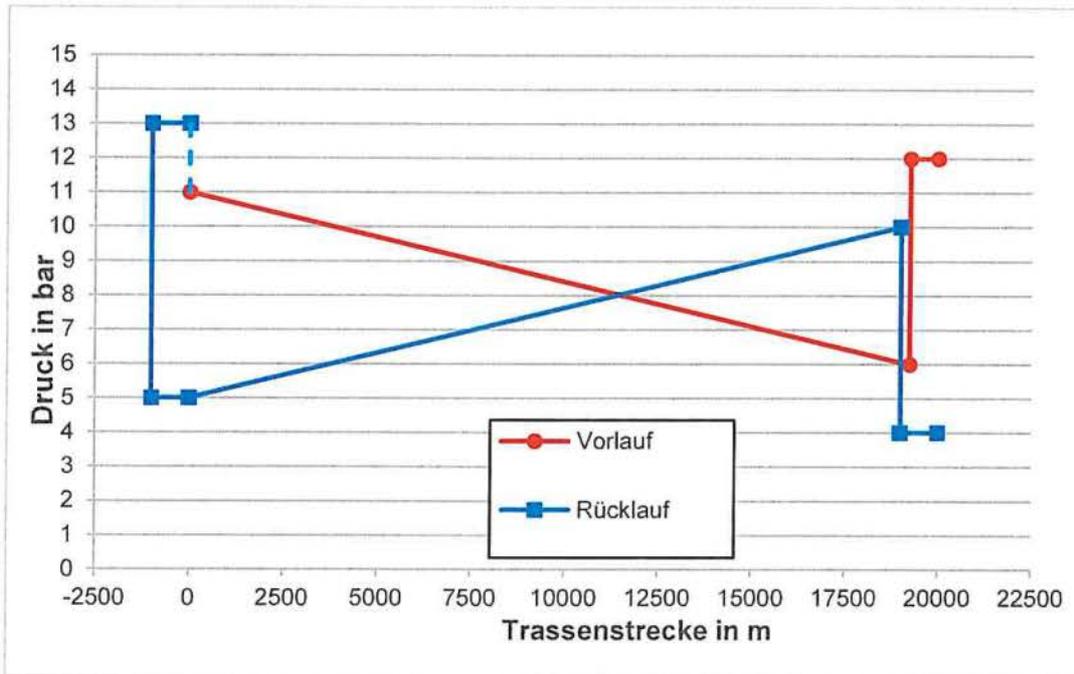


Abbildung 2: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe)

Druckdiagramm 2 - Datum: 09.06.2020



Hydraulik:

Q: 80MW
 ΔT : 51K
 \dot{V} : 1400 m³/h

Druckverluste:

VL: 5 bar
 RL: 5 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 20 bar

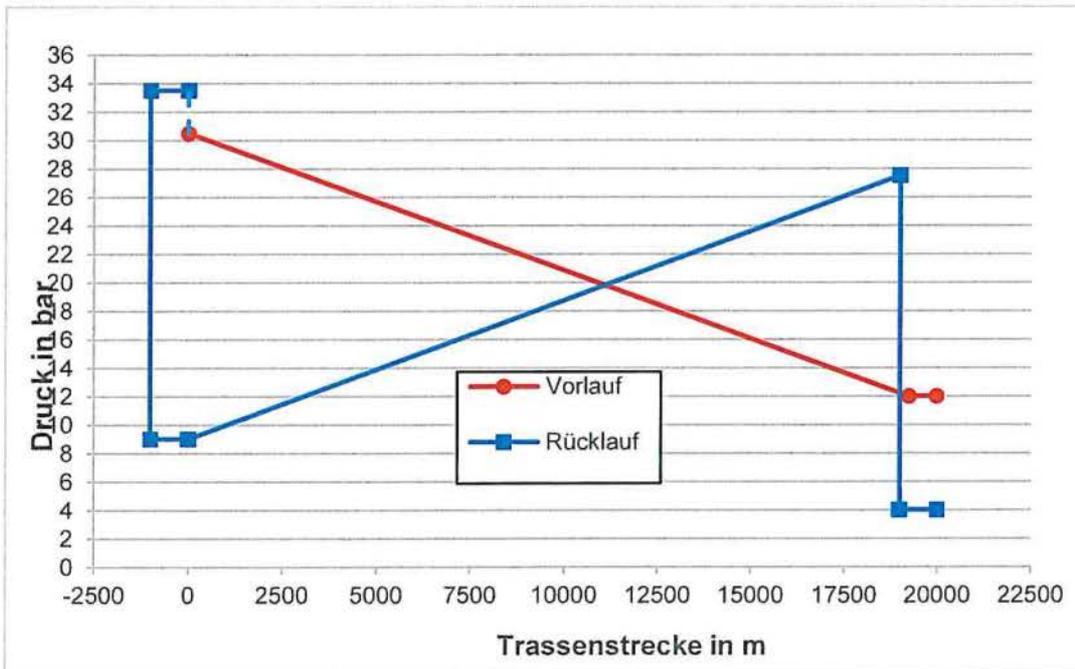
Pumpen:

Kulkwitz VL: 6 bar
 Kulkwitz RL: 6 bar
 Leuna: 8 bar

Abbildung 3: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen)

Diagramm 3 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 600 und einer Temperaturspreizung von 30 K dar. Der maximale Druck überschreitet die maximal zulässigen 22 bar (PN 25 und 140 °C). Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 3 - Datum: 16.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 30K
 \dot{V} : 2700 m³/h

Druckverluste:

VL: 17,5 bar
 RL: 17,5 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 47 bar

Pumpen:

Kulkwitz: 23,5 bar
 Leuna: 23,5 bar

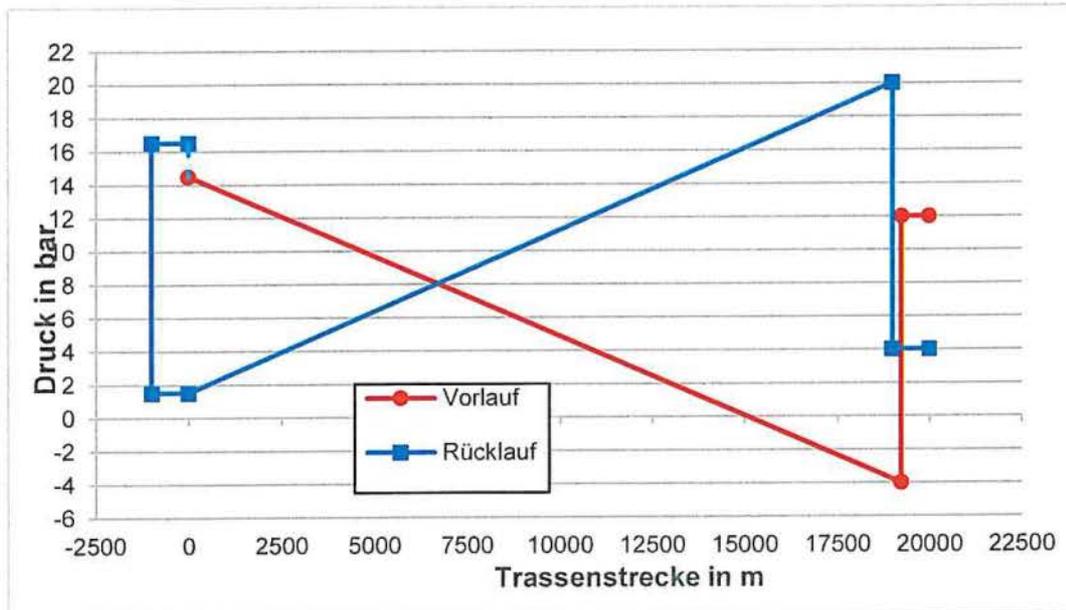
Abbildung 4: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe)

Anmerkung:

1. Ausführung der Fernwärmeleitung in PN 40 notwendig
2. oder zumindest eine zusätzliche Druckerhöhungsstation notwendig

Diagramm 4 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 600 und geänderter Pumpenkonfiguration dar. Der Druck im Vorlauf in Kulkwitz sinkt auf -4 bar ab. Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 4 - Datum: 16.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 30K
 \dot{V} : 2700 m³/t

Druckverluste:

VL: 17,5 bar
 RL: 17,5 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 47 bar

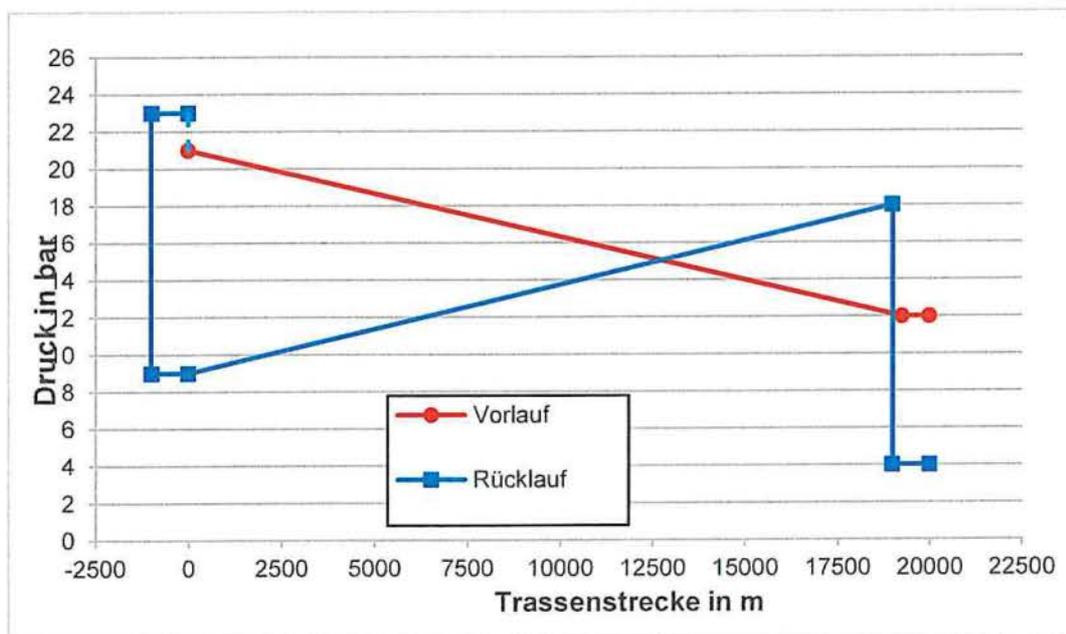
Pumpen:

Kulkwitz VL: 16 bar
 Kulkwitz RL: 16 bar
 Leuna: 15 bar

Abbildung 5: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen)

Diagramm 5 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 700 und nur einer Pumpe in Kulkwitz dar. Der Druck im Vorlauf in Leuna übersteigt die zulässigen 22 bar. Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 5 - Datum: 16.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 30K
 \dot{V} : 2700 m³/h

Druckverluste:

VL: 8 bar
 RL: 8 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 28 bar

Pumpen:

Kulkwitz: 14 bar
 Leuna: 14 bar

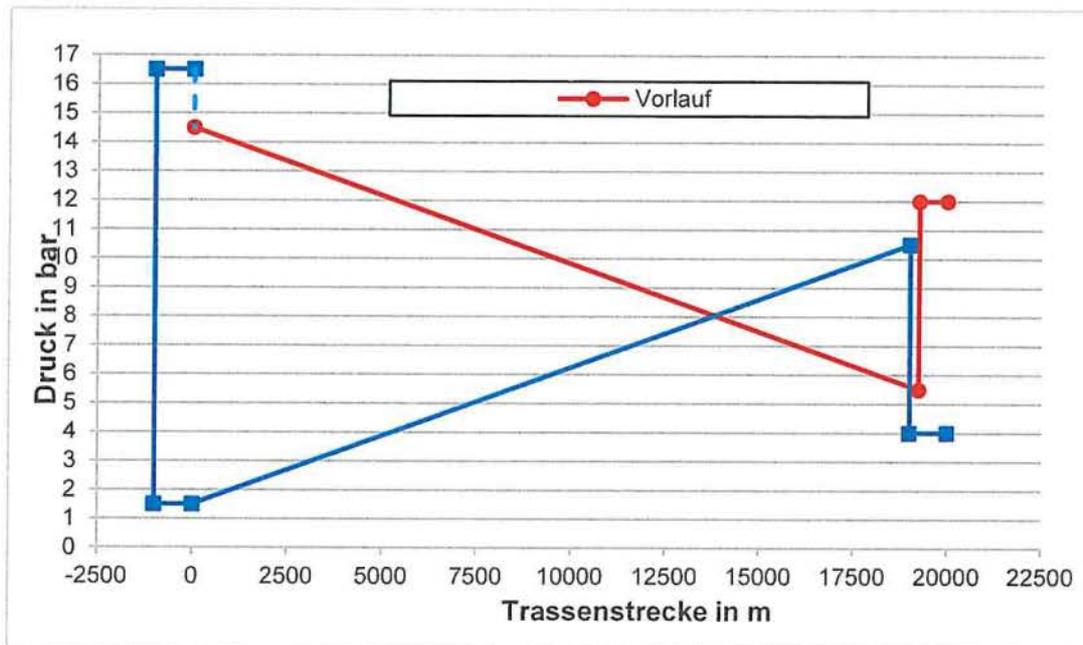
Abbildung 6: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe)

Anmerkung:

1. Überschreitung des zulässigen Druckes in Leuna (22 bar)

Diagramm 6 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 700 und Pumpen im Vorlauf und Rücklauf in Kulkwitz dar. Der Betrieb des Netzes wäre aus technischer Sicht so darstellbar. Die Vorgabe, die maximale Pumpenleistung in Leuna zu installieren, ist damit aber nicht erfüllt. Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 6 - Datum: 16.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 30K
 \dot{V} : 2700 m³/h

Druckverluste:

VL: 8 bar
 RL: 8 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 28 bar

Pumpen:

Kulkwitz VL: 6,5 bar
 Kulkwitz RL: 6,5 bar
 Leuna: 15 bar

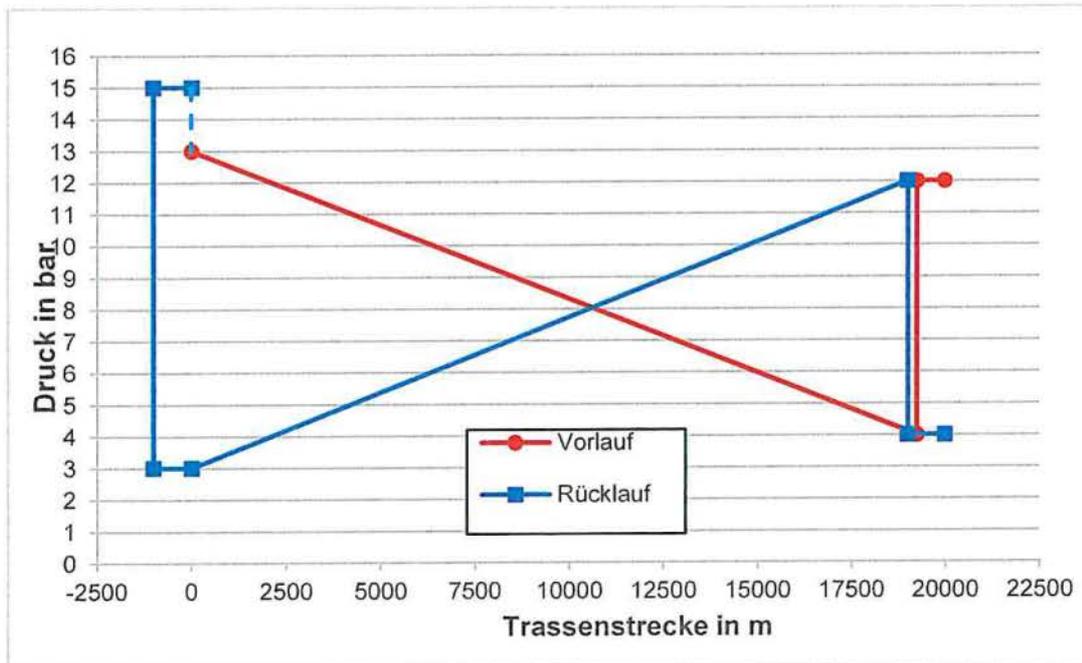
Abbildung 7: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen)

Anmerkung:

1. Maximales ΔP in Leuna
2. Niedriger Druck (1,5 bar) in Leuna

Diagramm 7 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 700 und Pumpen im Vorlauf und Rücklauf in Kulkwitz dar (ähnlich Diagramm 6). Der Betrieb des Netzes wäre aus technischer Sicht so darstellbar. Die Vorgabe die maximale Pumpenleistung in Leuna zu installieren ist damit aber nicht erfüllt. Das Diagramm wird daher nicht weiter betrachtet.

Druckdiagramm 7 - Datum: 16.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 30K
 \dot{V} : 2700 m³/h

Druckverluste:

VL: 8 bar
 RL: 8 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 28 bar

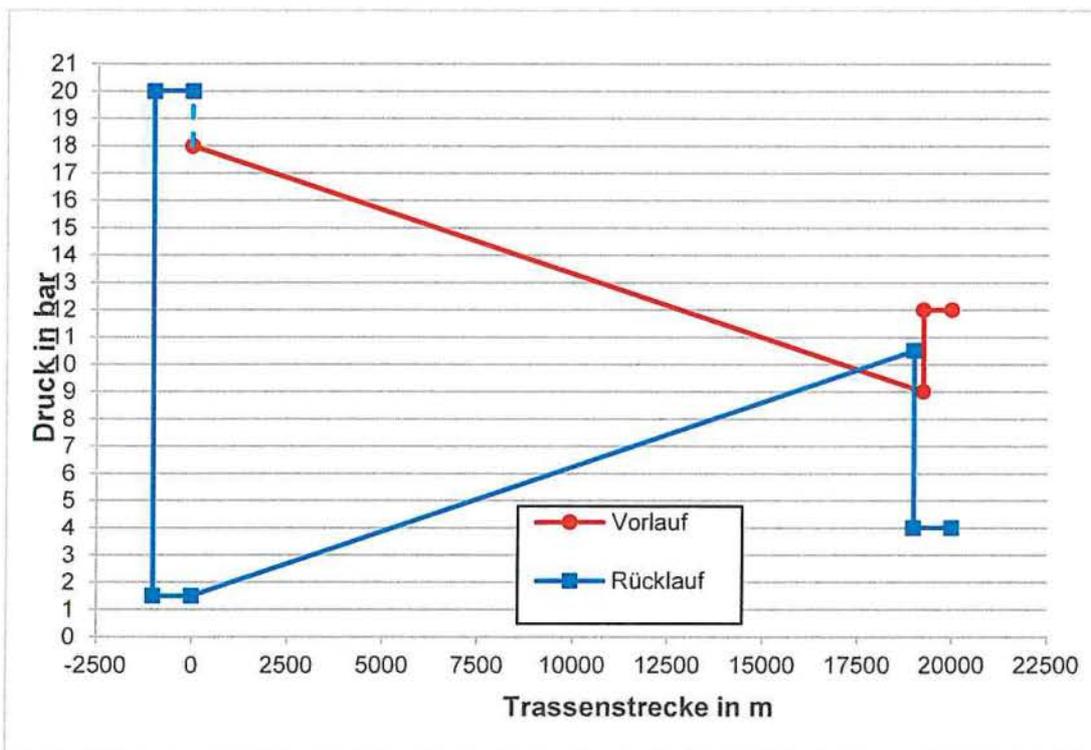
Pumpen:

Kulkwitz VL: 8 bar
 Kulkwitz RL: 8 bar
 Leuna: 12 bar

Abbildung 8: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen)

Diagramm 8 stellt einen möglichen Druckverlauf bei DN 700 und Pumpen im Vorlauf und Rücklauf in Kulkwitz dar. Der Betrieb des Netzes ist aus technischer Sicht so darstellbar und die Vorgabe, die maximale Pumpenleistung in Leuna zu installieren, ist damit auch erfüllt. Der Differenzdruck, den die Pumpen zu überwinden haben, beträgt 18,5 bar bei einem Eingangsdruck von 1,5 bar und einem Ausgangsdruck von 20 bar. Bei einem Ausgangsdruck von 20 bar sind noch 2 bar Abstand zum max. zulässigen Druck von 22 bar. Das Diagramm wird daher weiter verfolgt und ist die Basis aller weiteren Überlegungen. Hinweis: Nach diesem Diagramm werden 3 unterschiedliche Pumpen in Reihe geschaltet. Dies bedeutet einen erhöhten Regelungsaufwand und bedarf einer Echtzeitübertragung der Signale zwischen Kulkwitz und Leuna.

Druckdiagramm 8 - Datum: 22.06.2020

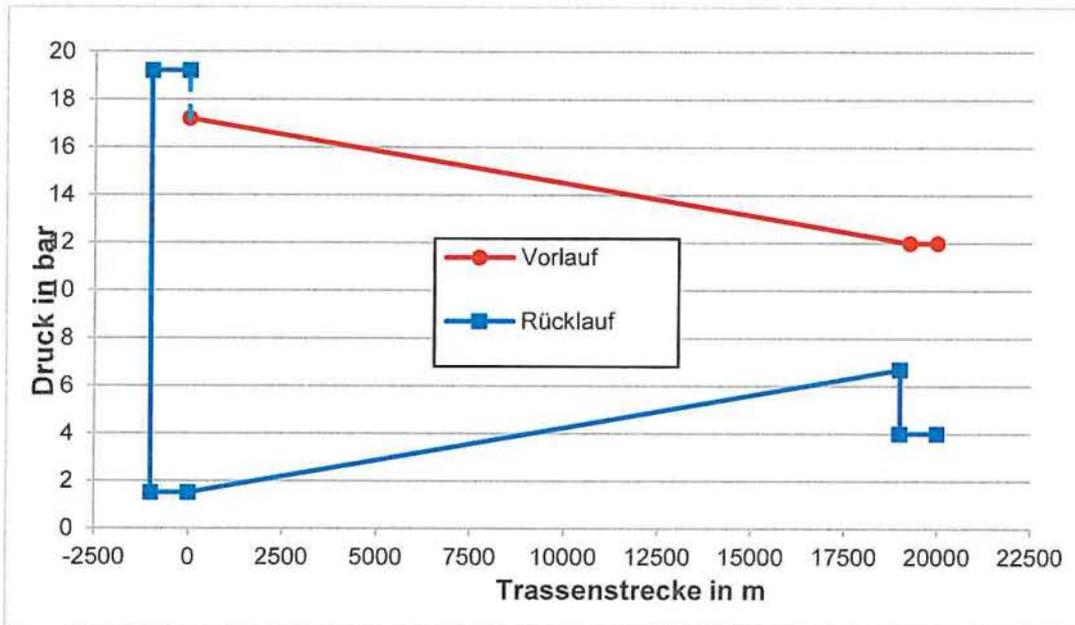


Hydraulik:	
Q:	91 MW
ΔT :	30K
\dot{V} :	2700 m ³ /h
Druckverluste:	
VL:	8 bar
RL:	8 bar
Station:	2 bar
ΔP Leipzig:	8 bar
ΔP Reserve:	2 bar
	28 bar
Pumpen:	
Kulkwitz VL:	3 bar
Kulkwitz RL:	6,5 bar
Leuna:	18,5 bar

Abbildung 9: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen)

Diagramm 9 stellt den möglichen Druckverlauf bei DN 700 und Pumpen im Vorlauf und Rücklauf in Kulkwitz dar. Der Unterschied zu Diagramm 8 liegt in der erhöhten Temperaturdifferenz und der reduzierten Wassermenge. Der Betrieb des Netzes wäre aus technischer Sicht so darstellbar und die Vorgabe, die maximale Pumpenleistung in Leuna zu installieren, ist damit auch erfüllt. Der Differenzdruck, den die Pumpen zu überwinden haben, beträgt 18,5 bar bei einem Eingangsdruck von 1,5 bar und einem Ausgangsdruck von 20 bar. Bei einem Ausgangsdruck von 20 bar sind noch 2 bar Abstand zum max. zulässigen Druck von 22 bar. Das Diagramm wird daher weiterverfolgt und ist die Basis aller weiteren Betrachtungen.

Druckdiagramm 9 - Datum: 22.06.2020



Hydraulik:

Q: 91 MW
 ΔT : 41,3K
 \dot{V} : 1870 m³/h

Druckverluste:

VL: 4,2 bar
 RL: 4,2 bar
 Station: 2 bar
 ΔP Leipzig: 8 bar
 ΔP Reserve: 2 bar
 20,4 bar

Pumpen:

Kulkwitz: 2,7 bar
 Leuna: 17,7 bar

Abbildung 10: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe)

4.1.2. EMSR-Technik

4.1.2.1. Steuerung

Die WÜ-Station Leuna und die DES-Kulkwitz erhalten jeweils eine Stationssteuerung. Beide Steuerungen kommunizieren in Echtzeit miteinander, um die Pumpenregelung zu gewährleisten. Beide Steuerungen sind mit den übergeordneten Leittechniken in der Raffinerie in Leuna und den Stadtwerken Leipzig verbunden, um von dort entsprechende Vorgaben zu erhalten.

4.1.2.1.1. Steuerung WÜ-Station Leuna

Der Aufbau der Steuerung für die WÜ-Station Leuna kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

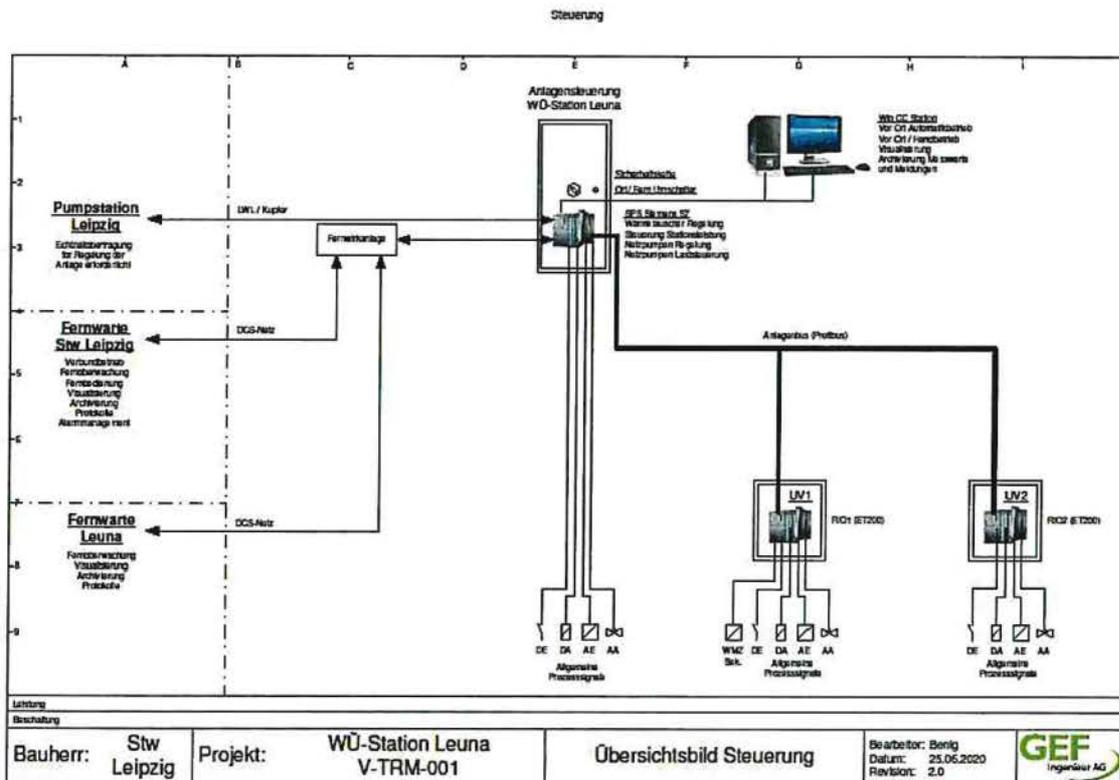


Abbildung 11: Steuerung WÜ-Station Leuna

4.1.2.1.2. Steuerung DES Kulkwitz

Der Aufbau der Steuerung für die DES Kulkwitz kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

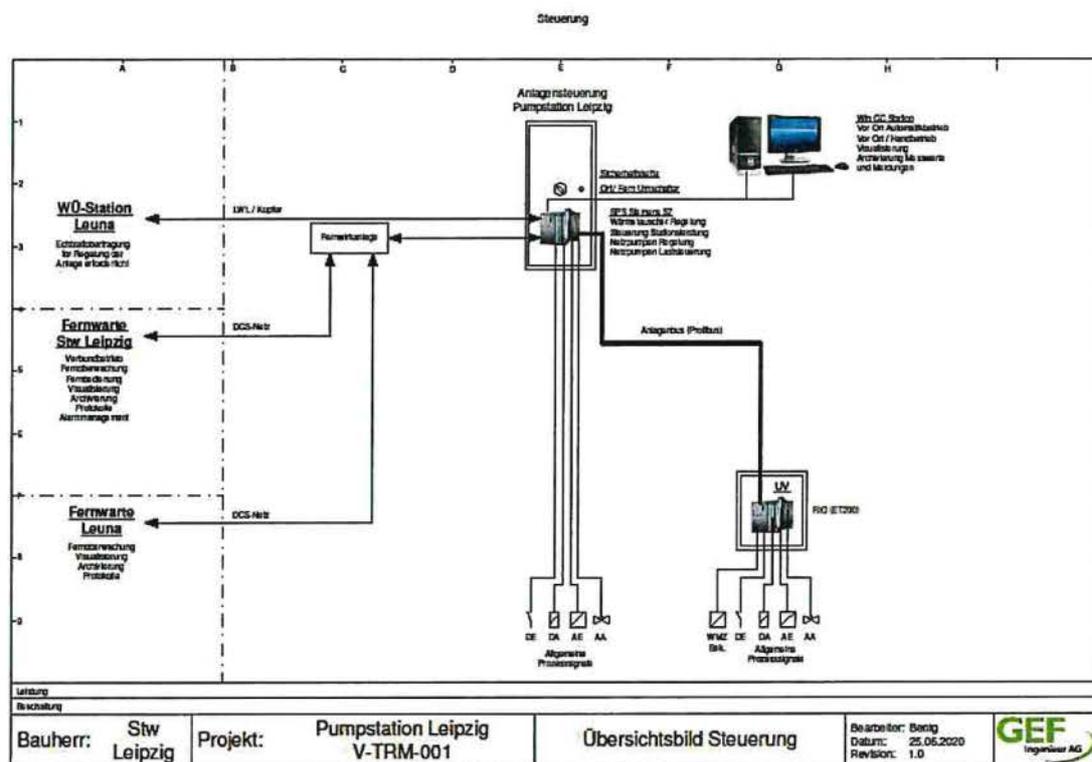


Abbildung 12: Steuerung DES Kulkwitz

4.1.2.2. Stromversorgung

Die Stromversorgung der beiden Stationen kann aufgrund der hohen Anschlusswerte nicht mit einer 400 V-Einspeisung versorgt werden. Es wird ein Mittelspannungsanschluss benötigt.

4.1.2.2.1. Stromversorgung WÜ-Station Leuna

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Verbraucher aufgelistet.

Verbraucherliste - Niederspannungshauptverteilung [NSHV]														
AKS-Nr.	Kurztext	U_N [kV]	P_{ab} [kW]	η [%]	P_{zu} [kW]	$\cos \phi$	S [kVA]	g	a	P_{zu} [kW]	S^* [kVA]	I^* [A]	Schaltung	Bemerkung
	Netzumwäzpumpe 1 (NUP1)	0,69	1250,0	97	1288,7	0,98	1315,0	0,67	1,00	859,1	876,6	733,5	FU	3 x 50%
	Netzumwäzpumpe 2 (NUP2)	0,69	1250,0	97	1288,7	0,98	1315,0	0,67	1,00	859,1	876,6	733,5	FU	3 x 50%
	Netzumwäzpumpe 3 (NUP3)	0,69	1250,0	97	1288,7	0,98	1315,0	0,67	1,00	863,4	881,0	737,2	FU	3 x 50%
	Kleinverteilung	0,4	10,0	80	12,5	0,80	15,6	1,00	1,00	12,5	15,6	22,6	Kabelabgang	geschätzt
	Hallekran	0,4	10,0	80	12,5	0,80	15,6	0,25	0,80	2,5	3,1	4,5	Kabelabgang	geschätzt
	Sumpfpumpe	0,4	11,0	87	12,6	0,80	15,8	0,25	0,80	2,5	3,2	4,6	Kabelabgang	geschätzt
	Beleuchtung, Steckdosen	0,4	60,0	80	75,0	0,80	93,8	0,25	1,00	18,8	23,4	33,8	Kabelabgang	geschätzt
	HKL	0,4	60,0	80	75,0	0,80	93,8	0,50	1,00	37,5	46,9	67,7	Kabelabgang	geschätzt
	0,4 kV AC USV	0,4	6,0	80	7,5	0,80	9,4	1,00	1,00	7,5	9,4	13,5	Kabelabgang	geschätzt
	Reserve	0,4									273,6	394,9	Kabelabgang	10% Leistungsreserve
	Summe NSHV:		3907,0		4061,1	0,97	4188,8			2662,9	3009,5	2745,8		

* unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors (g) und des Nutzgrades (a)

Tabelle 2: Verbraucherliste WÜ-Station Leuna

Aufgrund der hohen Anschlussleistung ist ein Mittelspannungsanschluss zu empfehlen. Der Aufbau der Stromversorgung kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Hierbei ist erwähnenswert, dass die Netzpumpe jeweils mit einem Blocktrafo versorgt werden.

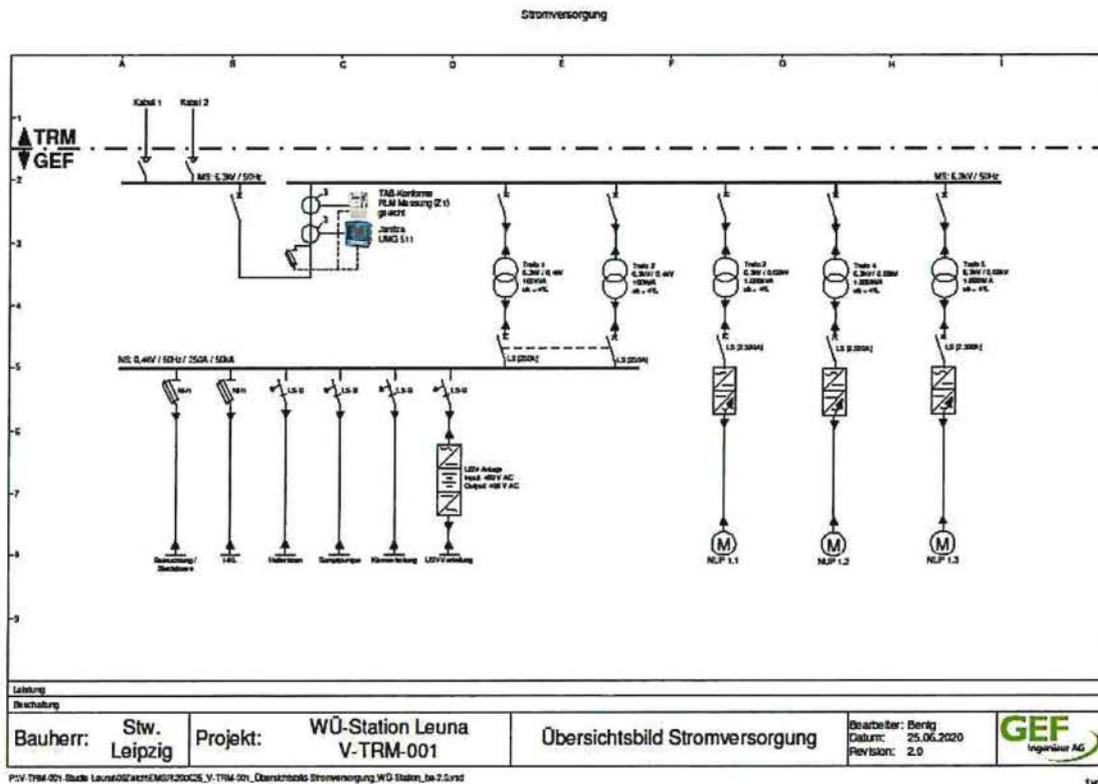


Abbildung 13: Stromversorgung WÜ-Station Leuna

4.1.2.2.2. Stromversorgung DES Kulkwitz

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Verbraucher aufgelistet.

Verbraucherliste - Niederspannungshauptverteilung [NSHV]														
AKS-Nr.	Kurztext	U_N [kV]	P_{ab} [kW]	η [%]	P_{zu} [kW]	$\cos \phi$	S [kVA]	g	a	P_{zu}^* [kW]	S^* [kVA]	I^* [A]	Schaltung	Bemerkung
	Netzumwälzpumpe 3.1	0,4	400,0	96	416,7	0,98	425,2	0,67	1,00	277,8	283,4	409,1	FU	3 x 50%
	Netzumwälzpumpe 3.2	0,4	400,0	96	416,7	0,98	425,2	0,67	1,00	277,8	283,4	409,1	FU	3 x 50%
	Netzumwälzpumpe 3.3	0,4	400,0	96	416,7	0,98	425,2	0,67	1,00	277,8	283,4	409,1	FU	3 x 50%
	Netzumwälzpumpe 4.1	0,4	200,0	95	210,5	0,98	214,8	0,67	1,00	140,4	143,2	206,7	FU	3 x 50%
	Netzumwälzpumpe 4.2	0,4	200,0	95	210,5	0,98	214,8	0,67	1,00	140,4	143,2	206,7	FU	3 x 50%
	Netzumwälzpumpe 4.3	0,4	200,0	95	210,5	0,98	214,8	0,67	1,00	140,4	143,2	206,7	FU	3 x 50%
	Kleinverteilung	0,4	10,0	80	12,5	0,80	15,6	1,00	1,00	12,5	15,6	22,6	Kabelabgang	geschätzt
	Hallekran	0,4	10,0	80	12,5	0,80	15,6	0,25	0,80	2,5	3,1	4,5	Kabelabgang	geschätzt
	Sumpfpumpe	0,4	11,0	87	12,6	0,80	15,8	0,25	0,80	2,5	3,2	4,6	Kabelabgang	geschätzt
	Beleuchtung, Steckdosen	0,4	30,0	80	37,5	0,80	46,9	0,25	1,00	9,4	11,7	16,9	Kabelabgang	geschätzt
	HKL	0,4	30,0	80	37,5	0,80	46,9	0,50	1,00	18,8	23,4	33,8	Kabelabgang	geschätzt
	0,4 kV AC USV	0,4	6,0	80	7,5	0,80	9,4	1,00	1,00	7,5	9,4	13,5	Kabelabgang	geschätzt
	Reserve	0,4									134,6	194,3	Kabelabgang	10 % Leistungsreserve
Summe NSHV:			1897,0		2001,7	0,97	2070,2			1307,5	1481,1	2137,7		

* unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors (g) und des Nutzgrades (a)

Tabelle 3: Verbraucherliste DES Kulkwitz

Aufgrund der hohen Anschlussleistung ist ein Mittelspannungsanschluss zu empfehlen. Der Aufbau der Stromversorgung kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

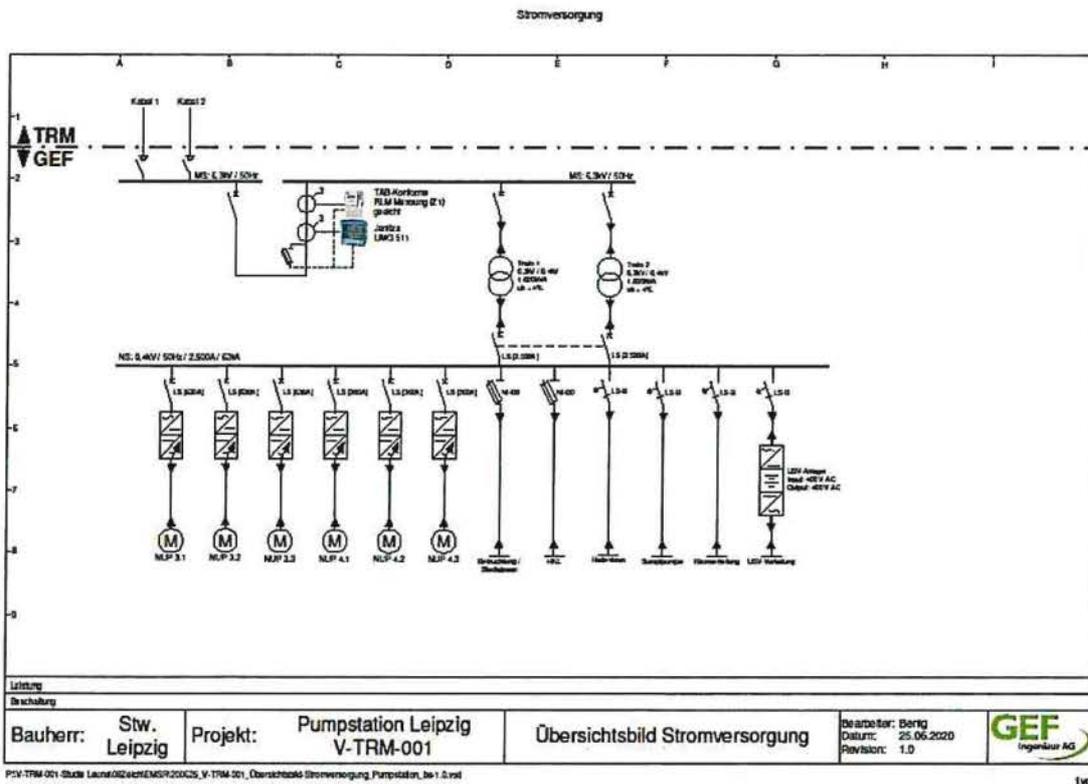


Abbildung 14: Stromversorgung DEs Kulkwitz

4.1.3. Gebäude

4.1.3.1. Gebäude WÜ-Station Leuna

Das Gebäude für die WÜ-Station Leuna ist in dem Anlagenplan V-TRM-001-12556 in der Anlage dargestellt.

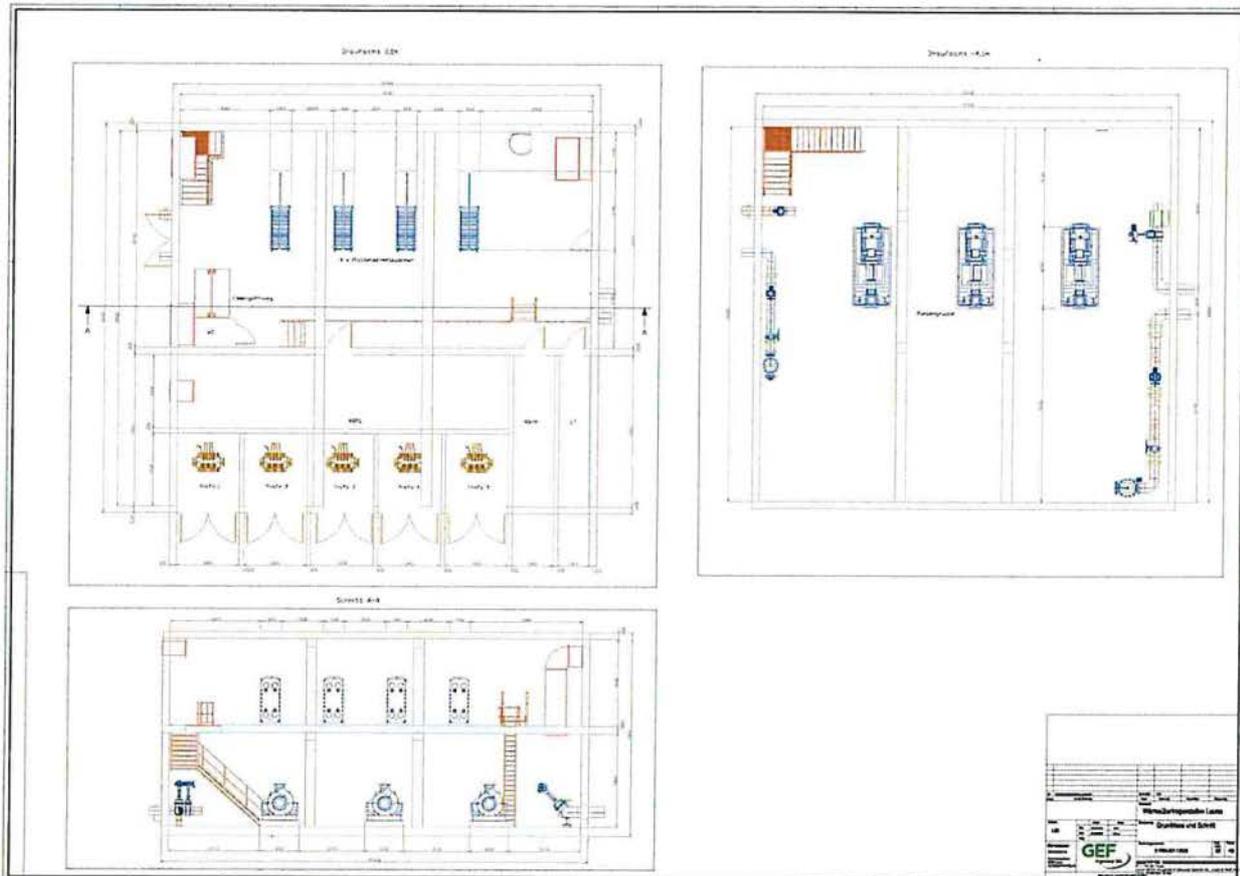


Abbildung 15: Gebäude WÜ-Station Leuna

Im Gebäude werden installiert:

- 4 Plattenwärmeübertrager mit je L=3,1 m, B=0,9 m, H=2,8 m, G=11 to
- 3 Pumpen
- Lüftung
- 3 Blocktransformatoren für die Pumpen
- 1 Trafo für Eigenbedarf
- EMSR
- Verrohrung und Armaturen

Das Gebäude ist als Stahlbetonkonstruktion in zweigeschossiger Bauweise konzipiert. Die Pumpen werden im Kellergeschoss verortet, die Plattenwärmeübertrager im Erdgeschoss. Die EMSR- Anlage mit

- Transformatoren
- Mittelspannung
- Niederspannungshauptverteilung
- Leittechnik

ist in separaten Räumlichkeiten in der Station untergebracht.

Die groben Abmaße sind:

- Länge ca.: 21 m
- Breite ca.: 20 m
- Höhe ca.: 10 m

Das Gesamtvolumen des umbauten Raums beläuft sich damit auf ca. 4.200 -5000m³.

4.1.3.2. Gebäude DES Kulkwitz

Die Druckerhöhungsstation Kulkwitz wird in einem Bestandsgebäude integriert und wurde hier nicht weiter betrachtet.

4.2 Ermittlung der Investitionen für Verfahrenstechnik, Leitechnik und Gebäude

4.2.1. Kosten für die WÜ-Station Leuna

Die Kosten im Detail sind der beiliegenden Kostenaufstellung im Anhang zu entnehmen.

4.2.1.1. Kosten für das Gebäude der WÜ-Station Leuna

Die Ausführung soll in Stahlbeton in 2 Ebene erfolgen.

Gemäß dem beiliegenden Anlagenplan wurde eine Kubatur für das Gebäude von 20 m x 20 m x 10 m vorgesehen, was einem Volumen von 4.000 m³ entspricht. Da jedoch verschiedene Punkte unklar sind, wurde für die Ermittlung der Kosten ein Volumen von 5.000 m³ angesetzt. Erfahrungsgemäß kann man von spezifischen Kosten für ein Gebäude dieser Art in Höhe von 310 €/m³ ausgehen, was Kosten für das Gebäude in Höhe von 1,66 Mio. € bedeutet.

Hinzu kommen Kosten für Freianlagen und Verkehrsflächen in Höhe von 253.000 €.

Für Ver- und Entsorgung sind ca. 110.000 € zu veranschlagen.

In Summe belaufen sich die Gebäudekosten damit auf 1.913.000 €

4.2.1.2. Kosten für Anlagentechnik, EMSR und sonstiges

Auf Basis der Equipmentliste wurden Kosten für die Bauteile der Anlagentechnik ermittelt. Über alle Positionen (auch EMSR) sind Kosten für die Baustelleneinrichtung in Höhe von 500.000 € angesetzt worden. In Summe ergeben sich damit für Maschinentechnik und EMSR ca. 5.721.000 € Gesamtkosten.

4.2.1.2.1. Kosten für Anlagentechnik

Diese setzen sich zusammen aus:

- Verrohrung und Dämmung:	1.190.000 €
- Armaturen:	761.000 €
- Plattenwärmeübertrager:	400.000 €
- Pumpen:	760.000 €
- Stahlbau, Kran, HKL etc.:	534.000 €
- Summe:	3.645.000 €

4.2.1.2.2. Kosten für EMSR

Diese setzen sich zusammen aus:

- Stromversorgung:	1.178.000 €
- Steuerungstechnik:	255.000 €
- Montage EMSR:	95.000 €
- Bauleistungen:	48.000 €
- Summe EMSR:	1.576.000 €

4.2.2. Kosten für die DES Kulkwitz

4.2.2.1. Kosten für das Gebäude der DES Kulkwitz

Die DES Kulkwitz soll in ein Bestandsgebäude integriert werden. Das Gebäude selber ist unbekannt. Daher wurde eine Pauschale von 500.000€ für Umbaukosten angesetzt.

4.2.2.2. Kosten für Anlagentechnik, EMSR und sonstiges

Auf Basis der Equipmentliste wurden Kosten für die Bauteile der Anlagentechnik ermittelt. Über alle Positionen (auch EMSR) sind Kosten für die Baustelleneinrichtung in Höhe von 400.000€ angesetzt worden. In Summe ergeben sich damit für Maschinentechnik und EMSR ca. 4.582.000€ Gesamtkosten.

4.2.2.2.1. Kosten für Anlagentechnik

Diese setzen sich zusammen aus:

- Verrohrung und Dämmung:	1.177.000 €
- Armaturen:	536.000 €
- Pumpen:	724.000 €
- Stahlbau, Kran, HKL etc.:	540.000 €
- Summe:	2.977.000 €

4.2.2.2.2. Kosten für EMSR

Diese setzen sich zusammen aus:

- Stromversorgung:	907.000 €
- Steuerungstechnik:	206.400 €
- Montage EMSR:	67.500 €
- Bauleistungen:	24.000 €
- Summe EMSR:	1.204.900 €

4.2.3. Kosten für Druckhaltung

Die Kosten für die Druckhaltung wurden nicht berücksichtigt. Die Druckhaltung wird von den Stadtwerken Leipzig realisiert.

5. Trassenfindung

5.1.1. Datengrundlagen, Grundbedingungen und technische Randbedingungen

Für die Erstellung dieser Studie wurden insbesondere die unter Kapitel 5.1.2 aufgeführten öffentlich, nicht immer unentgeltlichen, abrufbaren Datengrundlagen genutzt; in der Regel über die internetbasierten Informationsportale der Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt.

Weitere Grundlagen waren Informationen und Planungsunterlagen, Grundlagen von den Stadtwerken Leipzig und der Total Raffinerie Mitteleuropa kurz TRM und die bei einer gemeinsamen Trassenbegehung gewonnenen Informationen und Eindrücke.

In einer Vorstudie wurden von TRM und Stadtwerke Leipzig 3 machbare Trassenkorridore grob festgelegt, die es genauer zu untersuchen galt.

Die geforderte technische Leistungsfähigkeit (Transportleistung) hinsichtlich Temperatur und Wärmemenge) der Fernwärmetrasse hat einen direkten Einfluss auf den Durchmesser der Leitungsrohre. Deren Durchmesser bestimmt wiederum den benötigten Arbeitsraum sowie die Verlegungsmethoden für den Bau der Fernwärmetrasse und hat somit auch einen Einfluss auf die Eignung verschiedener Trassenvarianten.

Hinsichtlich des technischen Regelwerkes sind insbesondere die Bestimmungen der "Arbeitsgemeinschaft Fernwärme" (AGFW) zu beachten.

Darüber hinaus sind zahlreichen DIN- und EN-Normen sowie weitere Normen und Regelwerke aus anderen Fachgebieten (z. B. Tiefbau) bei Planung und Bau zu berücksichtigen.

Als Rohrleitungsmaterial für Fernwärmeleitungen hat sich (insbesondere auch in wirtschaftlicher Hinsicht) die Verwendung von Kunststoffmantelrohren (KMR) bewährt. Die technischen Anforderungen an diese Rohrleitungen sind in der DIN EN 253 beschrieben. Dieses Rohrsystem ist für die Herstellung der Leitung angesetzt worden.

Es kann abschnittsbezogen, im speziellen bei Vortrieben unter Gewässern, aber auch der Einsatz von Stahlmantelrohren sinnvoll sein.

Bei der Planung und Bewertung des Trassenverlaufs sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Trassierungen sollen, sofern dies möglich und verhältnismäßig ist, so erfolgen, dass keine Schutzmaßnahmen für Gebiete mit besonderem Schutzbedürfnis erforderlich werden
- Vermeidung/Minimierung des Eingriffs in Natur und Landschaft
- Minimierung des Eingriffs in die Rechte Dritter (z. B. Flächenverbrauch, Waldrodung)
- Trassenbündelung mit vorhandenen Infrastrukturen zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme
- Belange der Landwirtschaft
- Bodenverhältnisse und Topographie
- betriebliche Aspekte (z. B. Stromversorgung und Erreichbarkeit von Streckenarmaturen)

Leitungen sind zur Sicherung ihres Bestandes, des Betriebes und der Instandhaltung sowie gegen Einwirkungen Dritter in einem Schutzstreifen zu verlegen. Dieser ist dauerhaft rechtlich zu sichern.

Es muss sichergestellt sein, dass die Leitung durch die Nutzung im Bereich des Schutzstreifens nicht gefährdet wird. Im Schutzstreifen dürfen für die Dauer des Bestehens der Leitung keine Gebäude oder baulichen Anlagen errichtet werden. Der Schutzstreifen ist von Pflanzenwuchs, der die Sicherheit der Leitung beeinträchtigen kann, freizuhalten, dies ist bereits bei der Trassierung entsprechend zu berücksichtigen. Darüber hinaus dürfen keine sonstigen Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder Betrieb der Fernwärmehtransportleitung beeinträchtigen oder gefährden.

Überwiegend werden Fernwärmeleitungen in bebauten Bereichen gebaut; hier wird in der Regel der öffentliche Verkehrsraum genutzt und die Verlegung erfolgt in einem verbauten Graben. Bei einer Verlegung im Offenlandbereich, wie er in diesem Projekt weit überwiegend vorliegt, bietet es sich an, die kostengünstigere "Pipelinebauweise" im geböschten Graben zu wählen. Hierfür haben sich in Abhängigkeit vom Leitungsdurchmesser bestimmte Arbeitsstreifenbreiten als Kompromiss zwischen Baukostenreduzierung, Flächenminimierung, Bodenschutz und Arbeitssicherheit bewährt.

Hier werden die Leitungsrohre in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse in einem Leitungsgraben mit einem bestimmten Böschungswinkel verlegt. Der Graben ist nicht verbaut, da aufgrund des gewählten Böschungswinkels davon ausgegangen wird, dass er nicht einsturzgefährdet ist. Mutterboden und sonstiger Aushub werden getrennt gelagert und getrennt wieder eingebaut. Beim Bau von Fernwärmeleitungen werden in der Regel die einzelnen Leitungsrohre im Rohrgraben durch Schweißen verbunden und die Muffen (Isolierungen an den Rohrenden) werden hier montiert. In diesen Bereich muss der Graben verbreitert werden.

5.1.2. Raumwiderstand und Entwicklung von Trassenkorridoren

Für die nachfolgende Darstellung zur Beschreibung der Raumwiderstände im Planungsraum wurden verschiedene Grundlagen verwendet. Neben den technischen Aspekten des Leitungsbaus bestimmen diese Raumwiderstände die Möglichkeiten zur Entwicklung von Trassenkorridoren.

Verwendet wurden vorzugsweise WMS (Web Map Services) für Sachsen und Sachsen-Anhalt und weitere Unterlagen. Abgerufen bzw. beschafft wurden:

- Digitale Orthophotos
- Digitale Topografische Karte (DTK)
- Schutzgebiete (u. a. FFH, NSG, LSG)
- Geschützte Biotop und FFH-Lebensraumtypen
- Grundwasserschutz (Minimaler Grundwasser-Flurabstand, Wasserschutzgebietszonen)
- Flächennutzungspläne
- Denkmäler, Bodendenkmäler
- Darstellungen des Regionalplans

Auf Grundlage der o. g. Quellen wurden Raumwiderstände ermittelt, die der Umsetzung von Trassenvarianten entgegenstehen können bzw. die bestimmte Trassenkorridore als vorteilhaft erscheinen lassen.

In der nachfolgenden Bewertung der Konfliktpunkte wurden v. a. folgende Raumwiderstände berücksichtigt:

- Topografische Hindernisse wie vorhandene Bebauung, Fernverkehrsstraßen, Bahnstrecken, Gewässer, vernässte Niederungen u. ä.
- Ver- und Entsorgungsleitungen (insbesondere Freileitungen, Erdgas - Hochdruckleitungen und Fernwärmetrassen, ermittelt durch Anfragen bei den Leitungsbetreibern)
- Überflutungsgebiete
- Wasserschutzgebiete
- Nationale naturschutzrechtliche Flächenausweisungen (Nationalpark, Biosphärenreservate, Naturparke, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutz-gebiete)
- Nach EU-Recht ausgewiesene naturschutzrechtlich relevante Flächen (FFH- Gebiete, SPA-Gebiete)
- International ausgewiesene Vogelschutzgebiete der RAMSAR-Konvention
- Wälder, Hecken, Alleen und ähnliche zusammenhängend bestockte Bereiche
- Altlastverdachtsflächen (soweit ermittelbar bzw. aufgrund Einschätzung der Örtlichkeit)
- Bereiche mit naturschutzfachlich besonders eingriffssensiblen Böden (Auenböden und Moorböden)

Darüber hinaus wurde überschlägig geprüft, ob es besondere Probleme bzw. zeitliche/organisatorische Aufwendungen für die Erlangung des Wegerechtes geben könnte. Indikatoren hierfür sind eine hohe Anzahl von Flurstücken je km Trassenlänge und eine Vielzahl von Eigentümern je Flurstück (Eigentümergeinschaften).

Der Planungsraum zwischen den beiden Anbindepunkten kann in verschiedene Bereiche unterteilt werden. Hier (und in den nachfolgenden Beschreibungen) haben wir immer eine Betrachtungsweise von Leipzig in Richtung Leuna gewählt.

5.1.3. Modulare Gliederung der Trassenabschnitte

Zum Untersuchungsbeginn wurden drei Trassenvarianten abgestimmt, die es genauer zu untersuchen galt. Alle Trassen starten vom Anbindepunkt in Kulkwitz am gleichnamigen Heizwerk und verlaufen von Ost nach West zur Total Raffinerie Mitteldeutschland – kurz TRM - in Leuna. Eine Besonderheit der Transportleitung ist die Durchquerung zweier Bundesländer. Im östlichen Teil das Bundesland Sachsen (Anbindung Kulkwitz bei Leipzig) und im westlichen Teil das Bundesland Sachsen-Anhalt.

Auf dem Gelände der TRM wurden drei potentiell mögliche Anschlusspunkte definiert: Ein Anschlusspunkt direkt an der südlich im Werkgelände gelegenen Raffinerie, ein Anschlusspunkt mittig im Tanklager Werk 2 und der letzte Anschlusspunkt im nördlichen Bereich an der POX Anlage.

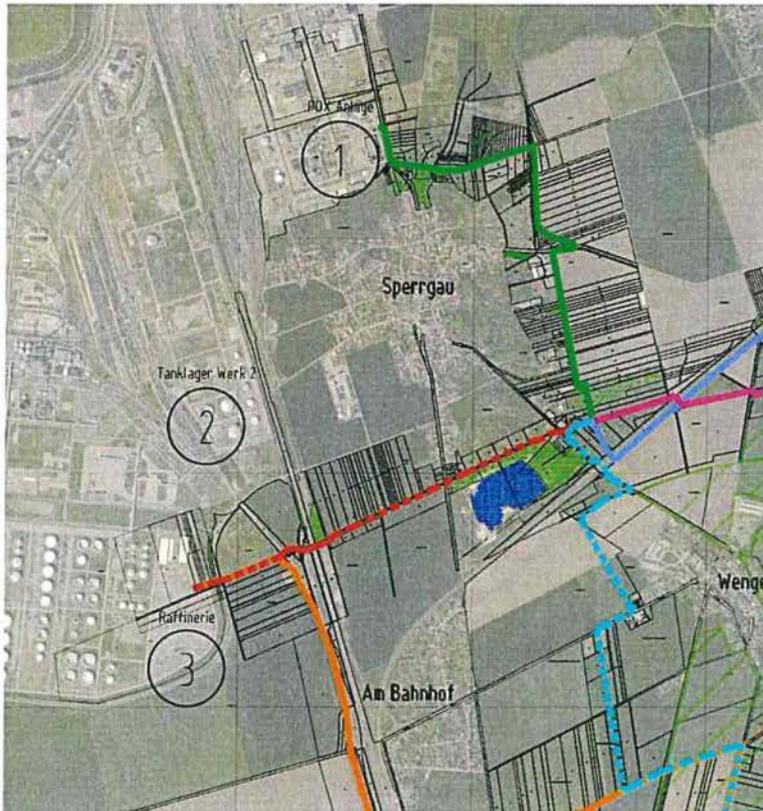


Abbildung 16: Anbindepunkte TRM

Wie auf Abbildung 16 ersichtlich ist, wurde der Anbindepunkt Nr. 2 – Tanklager Werk 2 nicht weiterverfolgt, da die Erschließung dieser Anbindung zu aufwändig und kostenintensiv aufgrund diverser Erschwernisse ist.

Zwischen den Anbindepunkten wurden die einzelnen Trassenvarianten in sieben modular zusammenfügbare Abschnitte aufgeteilt und zunächst getrennt und einzeln voneinander bewertet. Grundsätzlich gibt es zwei große Hindernisse, die jede Variante betreffen: Von Ost nach West ist es zunächst die Querung der 6-spurigen Autobahn A 9 und im weiteren Verlaufe die Verlegung im Saale Auengebiet mit anschließender Querung der Saale. Entlang der Saale befinden sich zudem noch Landschaftsschutzgebiete und geplante Naturschutzgebiete die ebenfalls gequert werden müssen. Beide Hindernisse können nur durch aufwendige Vortriebe gequert werden.

Der Trassenverlauf und die hierdurch betroffenen Schutzgebiete sind dem Gesamtübersichtsplan, der als PDF diesem Bericht beiliegt zu entnehmen. Nachfolgend werden immer einzelne Abschnitte des Gesamtübersichtsplans erläutert und gezeigt.

5.1.3.1. Trassenabschnitt "Bahntrasse"

Von Anbindepunkt in Kulkwitz verläuft diese Variante zunächst nach Norden durch landwirtschaftlich genutztes Areal bis zu einer DB-Verbindungsstrecke. Ab hier wird die Trasse entlang der DB-Gleise durch die Ortschaften Kötzschau und Bad Dürrenberg geführt.

Zunächst verläuft die Trasse südlich der Bahngleise bis zu einer Engstelle nahe der Gemeinde Großlehma. Hier Quert die Trasse die Bahngleise und verläuft anschließend bis zur Gemeinde Kötzschau auf der nördlichen Seite der Gleise. Auf Höhe des Bahnhofes Kötzschau müssen erneut die Gleise gequert und die Trasse auf der südlichen Seite weitergeführt werden. Danach verläuft die Trasse bis zum westlich der Gemeinde Bad Dürrenberg gelegenen Knotenpunkt der Trassenabschnitte.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich hierbei durch die zwei Querungen von Ortschaften/Bahnhofsanlagen und den einzuhaltenden Abstand zum Bahndamm. In diesem Bereich – parallel zu den Bahngleisen – mit geringstmöglichem Abstand kann aufgrund des ausgehenden Druckkegels der Bahngleise nicht mit einem geböschten Graben gearbeitet werden. Hier muss ein Großteil der Trasse in einem verbauten Graben ausgeführt werden. Dies hat negative Auswirkungen auf die Baukosten. Auch das Queren von Ortschaften ist mit einem erhöhten logistischen Aufwand und somit höheren Kosten verbunden. Hier müssen Straßensperrungen, -querungen, verbaute Gräben und die Wiederherstellung bituminöser Oberflächen berücksichtigt werden.

Der Trassenabschnitt entlang der Bahntrasse hat eine Länge von ca. 17 km und endet nördlich der Gemeinde Wengelsdorf (in der nachfolgenden Grafik in lila dargestellt).



Abbildung 17: Ausschnitt Bahntrasse

5.1.3.2. Trassenabschnitt "Anbindung östl. A9"

Der Trassenabschnitt östlich der A 9 verläuft direkt nach Anbindung in Kulwitz ca. 12 km Richtung Westen. Die Trasse verläuft überwiegend auf landwirtschaftlich genutztem Areal. Bei der Trassenplanung wurde darauf geachtet, vorhandene Wegebeziehungen zu nutzen und den Eingriff in die Agrarflächen so gering wie möglich zu halten. Die Trasse kann in diesem Abschnitt überwiegend in geböschter Bauweise ausgeführt werden. Kurz vor und nach der Querung der Autobahn A 9 schneidet die Trasse jeweils eine Ortschaft an den Randbezirken. Bei der Ortschaft Ragwitz, westl. der A 9, verläuft die Trasse einige hundert Meter entlang einer Umgehungsstraße. Hierbei sind allerdings keine großen Auswirkungen/Einschränkungen auf den Verkehr zu erwarten.

Wenige Hindernisse und eine kostengünstige Bauweise sind bei diesem Abschnitt zu erwarten.



Abbildung 18: Ausschnitt Anbindung östl. A9

5.1.3.3. Trassenabschnitt nördlich Goddula

Im Anschluss an den Abschnitt Anbindung östlich A 9 folgen drei weitere Abschnitte. Einer davon ist der magenta-farbene Abschnitt, der nördlich an der Gemeinde Goddula vorbeiführt. Dieser Abschnitt hat eine Länge von ca. 6 km. Auch dieser Abschnitt verläuft überwiegend bis zur Gemeinde Goddula in landwirtschaftlich genutzten Flächen. Danach verläuft die Trasse im Auengebiet der Saale und quert diese anschließend. Das Auengebiet ist teilweise in Schutzgebiete unterteilt. Darunter befinden sich entlang des Trassenkorridors ein Landschaftsschutzgebiet und vereinzelt kleinere geplante Naturschutzgebiete (in der nachfolgenden Grafik grün und orange schraffiert dargestellt). Hierbei ist mit Auflagen der zuständigen Naturschutzbehörden zu rechnen.

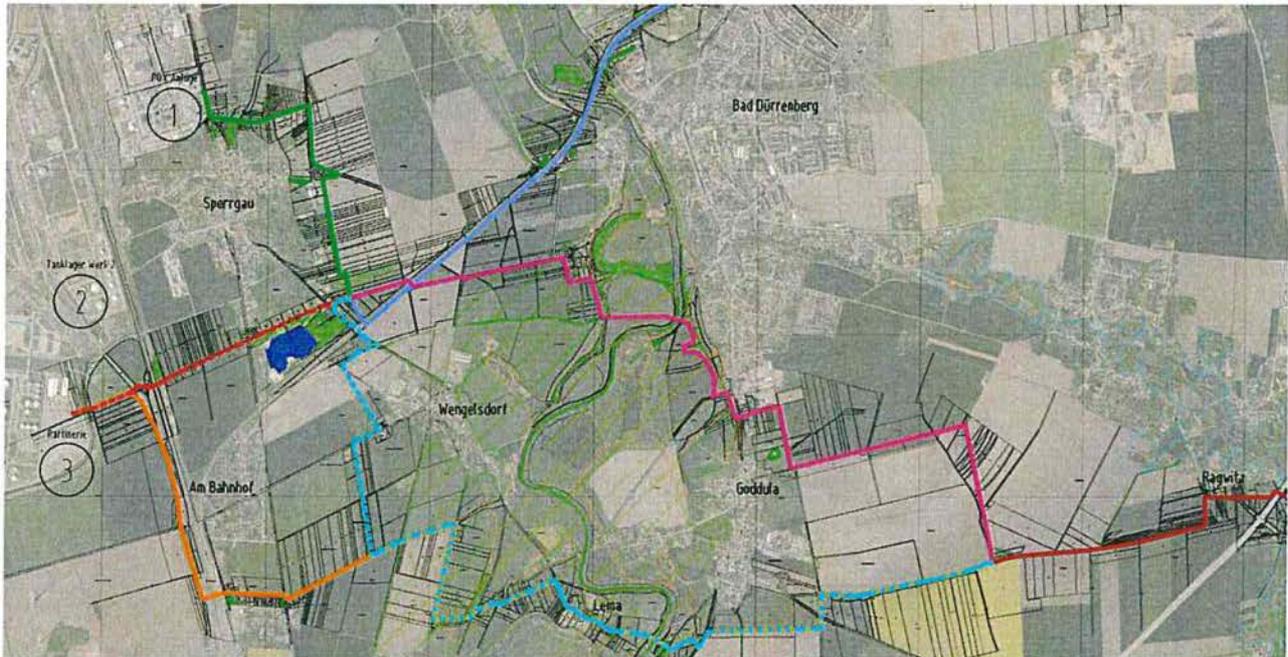


Abbildung 19: Abschnitte Wengelsdorf & Goddula

5.1.3.4. Trassenabschnitt westl. Wengelsdorf

Dieser Abschnitt beginnt wie der vorhergehende am Ausgangspunkt des Abschnittes "Anbindung östl. A 9". Zunächst verläuft dieser südlich der Gemeinde Goddula und durchquert hier anschließend das Schutzgebiet der Saale, wo kurz darauf auch die Saale gequert wird. Danach verläuft die Trasse Richtung Norden westlich an der Gemeinde Wengelsdorf vorbei zum gemeinsamen vorläufigen Endpunkt. Siehe Abbildung 19 – hellblaue Trasse

Die Trasse ist ca. 7,3 km lang und führt wie die Vorgänger überwiegend durch bewirtschaftete Agrarflächen auf Feldwegen. Eine direkte Querung von Siedlungsgebieten/Ortschaften gibt es hier nicht. Dies wirkt sich positiv auf die Herstellkosten dieses Abschnittes aus. Auch sonst ist bis auf die Querung der Schutzgebiete entlang der Saale nicht mit größeren Hindernissen zu rechnen.

5.1.3.5. Trassenabschnitt südl. am Bahnhof

Der letzte Abschnitt beginnt ebenfalls am gleichen Ausgangspunkt und verläuft danach direkt zum Anbindepunkt Nr. 3 der Total Raffinerie Mitteldeutschland. Mit einer Länge von 8 km verläuft die Trasse zunächst die ersten 5 km im gleichen Korridor wie der Abschnitt "westl. Wengelsdorf" danach verläuft die Trasse weiter Richtung Westen auf direktem Weg zum Rangierbahnhof vor der TRM. Hier quert die Trasse die Bahngleise und schwenkt danach nach Norden zum Anbindepunkt Nr. 3 der TRM.

Ebenfalls quert auch diese Variante die Saale und die dazugehörigen Schutzgebiete. Erschwerend hinzu kommt die Gleisquerung des Rangierbahnhofes Großkorbetha. Hier müssen Bahngleise auf eine Länge von ca. 200 m gequert werden. Dies kann nur durch einen sehr kostenintensiven Vortrieb erfolgen. Erfahrungsgemäß ist bei solchen Vorhaben mit großem Widerstand und langwierigen Genehmigungsverfahren seitens der Deutschen Bahn zu rechnen. Dies wirkt sich selbstverständlich negativ auf die Herstellkosten dieses Abschnittes aus.

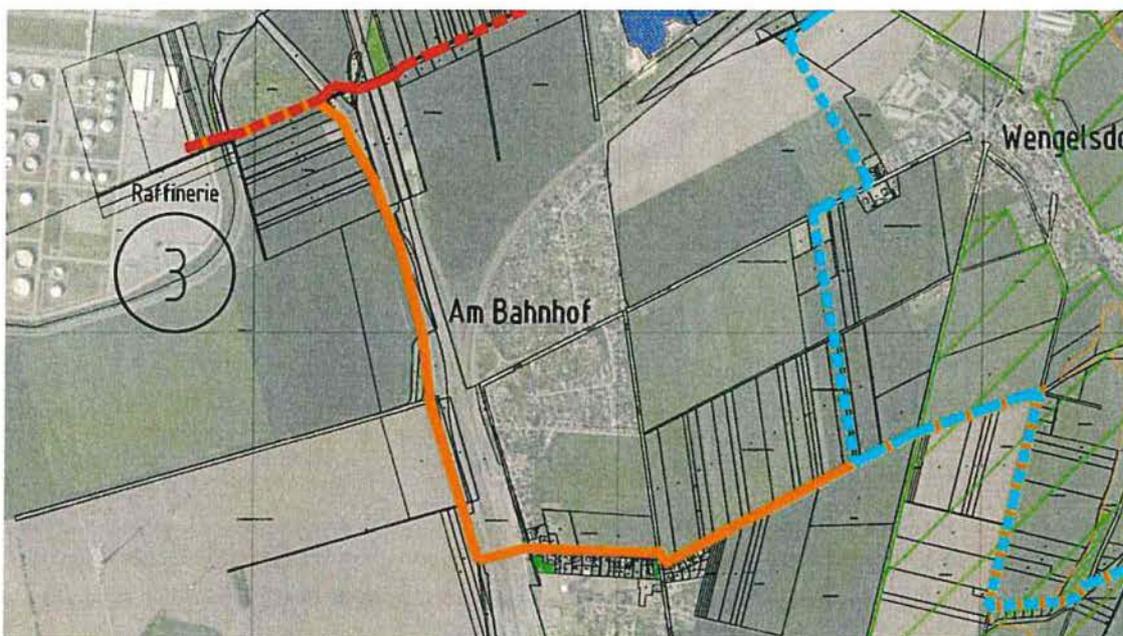


Abbildung 20: Querung DB Großkorbetha

5.1.3.6. Trassenabschnitt Anbindung Raffinerie

Vom gemeinsamen Knotenpunkt, zwischen den Ortschaften Sperrgau und Wengelsdorf führt eine ca. 2 km lange Trasse (in Grafik rot gestrichelt dargestellt) direkt westlich zum Anbindepunkt Nr. 3 der Raffinerie. Die Trasse verläuft zunächst entlang eines stillgelegten Baggersees auf dem Gelände des Kaolitwerks und quert dann im weiteren Verlaufe zwei Mal Bahngleise der Deutschen Bahn. Hier muss aufgrund des großen Abstandes zwischen den zwei Gleispaketen mit 2 Vortrieben gearbeitet werden.

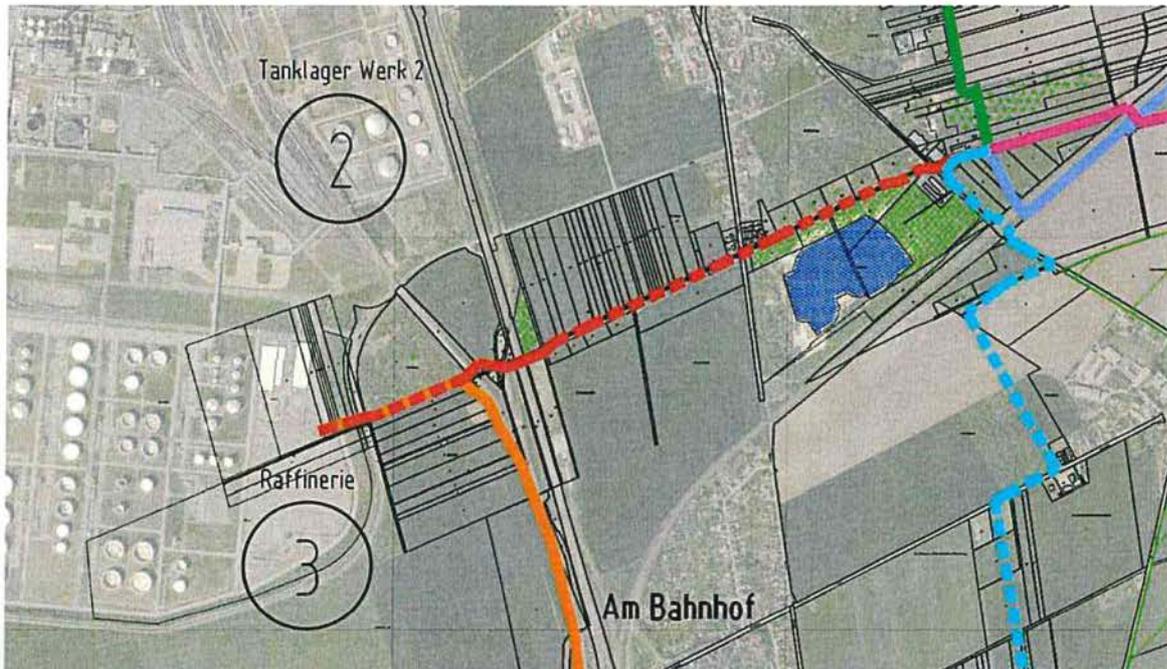


Abbildung 21: Anbindung Raffinerie

5.1.3.7. Trassenabschnitt Anbindung POX Anlage

Der letzte Abschnitt zur Anbindung der Transporttrasse an die POX Anlage (Anbindepunkt Nr. 1) der TRM führt ebenfalls vom gemeinsamen Knotenpunkt aus. Mit einer Länge von ca. 2,3 km führt er zunächst nach Norden durch landwirtschaftlich genutztes Gebiet an der Gemeinde Sperrgau vorbei und knickt dann im letzten Drittel nördl. der Gemeinde Sperrgau nach Westen zur POX Anlage ab. Auch hier verläuft die Trasse ausschließlich auf Feld- und Wirtschaftswegen. Einer der Vorteile dieser Variante ist, dass die Bahngleise nicht aufwendig gequert werden müssen. Auch sonst ist hier nicht mit Hindernissen oder Widerständen zu rechnen.

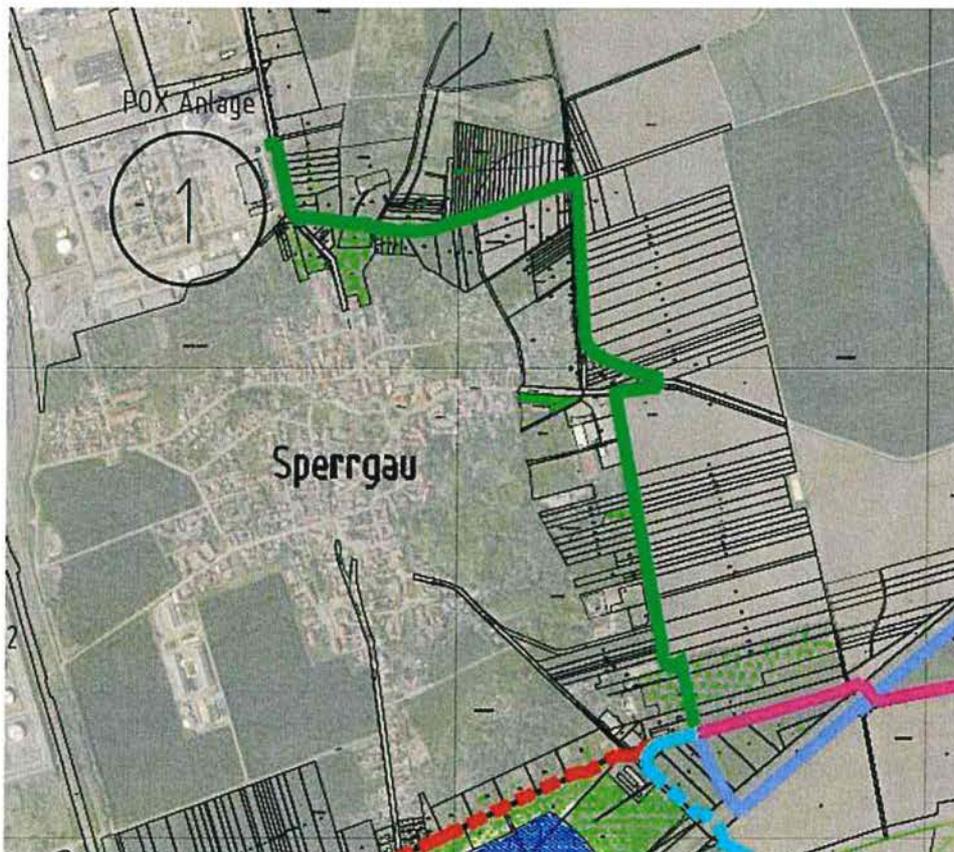


Abbildung 22: Anbindung POX Anlage

5.1.4. Trassenbewertung

Folgende Bewertungskriterien werden angewandt:

- Technische Durchführbarkeit: Hierbei werden in erster Linie die Durchführbarkeit und die dazu notwendigen Aufwendungen bewertet. Von wesentlicher Bedeutung sind hierbei Querungen in geschlossener Bauweise mit größerer Länge und ggf. schwierigen Untergrund sowie besondere bauliche Maßnahmen bei hoher Bodenfeuchte als auch topografische Hindernisse
- Genehmigungsfähigkeit (ohne Naturschutz): Hierbei wird bewertet, inwiefern mögliche Genehmigungshindernisse vorhanden sind, wie z. B. durch Parallelführungen zu Bahnstrecken, Lage in Wasserschutzgebieten, Lage in Bebauungsgebieten oder Näherungen zu Siedlungen, Lage in Bereichen, in denen die Mindestabstände zu Bebauungen oder Medien bzw. Objekten nicht eingehalten werden können, Lage in militärischen Restriktionsgebieten und Berührung von Boden- oder Baudenkmalen
- Naturschutzrechtliche Genehmigungsfähigkeit: Hierbei wird bewertet, welche Schutzgebiete tangiert werden und welcher Schutzstatus voraussichtlich zu einem Genehmigungshindernis führen kann. Daher wird die Berührung von Naturschutz- und FFH-Gebieten besonders negativ bewertet (insbesondere bei Querung in offener Bauweise und der voraussichtlichen Zerstörung von geschützten Biotopen bzw. Lebensraumtypen). Eine Berührung von Landschaftsschutzgebieten, Großschutzgebieten (ohne Nationalpark) und EU-Vogelschutzgebieten kann mit verschiedenen Auflagen verbunden sein, stellt aber in der Regel die Genehmigungsfähigkeit nicht grundsätzlich in Frage. Weiterhin wird hierbei auch die Eingriffsschwere beurteilt.
- Kosten: Hier werden die erarbeiteten Baukosten (Tief- und Rohrbau) bewertet.
- Sonstige Erschwernisse: Hierzu zählen Erschwernisse, die zwar die Durchführbarkeit nicht zwingend in Frage stellen, jedoch durchaus in einer Gesamtbetrachtung mit einfließen sollten, da hierdurch auch kosten- und/oder zeitintensive Aufwendungen entstehen können. Hierbei sind insbesondere die Querung von kampfmittelbelasteten Bereichen zu zählen, als auch von Bodendenkmalverdachtsflächen, Altlastenverdachtsflächen, schwer zugängliche Bereiche, eine erhöhte Kostenintensität und ggf. abzusehender Widerstand von Institutionen oder Privatpersonen. Insbesondere fließen hier die möglichen Erschwernisse beim Erlangen des Wegrechtes ein.

Die Bewertung erfolgt anhand der nachstehenden Matrix, die für jede Trasse die gleichen Kriterien einschließlich ihrer Wichtung anwendet. Die Wertungen entsprechend der Kriterien erfolgt von 1-5 und werden im Anschluss mit Wichtungsfaktoren multipliziert. Die so ermittelten gewichteten Wertungen werden für jede Trassenführung aufsummiert und stellen eine vergleichbare Bewertung dar.

Die Bewertung wird in der folgenden Matrix in einem fünfstufigen System vorgenommen. Dazu sollen zunächst die Bewertungssymbole dargestellt und erklärt werden:

- 5 sehr gute Bewertung, keine wesentlichen Machbarkeitserschwernisse erkennbar
- 4 gute Bewertung, jedoch sind einzelne Machbarkeitserschwernisse vorhanden
- 3 mittlere Bewertung, Machbarkeitserschwernisse sind deutlich vorhanden, jedoch keine Hindernisse in der Machbarkeit zu erwarten
- 2 negative Bewertung, es sind massive Erschwernisse zu erwarten auch wenn die Durchführbarkeit dadurch nicht grundsätzlich in Frage gestellt wird
- 1 Machbarkeit muss in Frage gestellt werden. D. h. diese Bewertung kann durch andere Bewertungen nicht ausgeglichen werden, eine weitere Untersuchung entfällt, wenn dieses Kriterium an einer Stelle vergeben wird.

Tabelle 4 - Bewertungsmatrix Trasse

Trasse	Länge Gesamt [m]	Baubelange	technischer Anspruch	Betroffenheiten zuzügl. zu Schutzgüter	Schutzgüter	Kosten	Sonst. Erschwernisse	Durchschnittliche Bewertung
Anb. POX	2216	4,0	4	5	4	3	3	3,8
Anb. Raffinerie	1870	2,8	2	3	3	3	4	3,0
Südl. Am Bahnhof	8055	4,2	2	3	3	2	2	2,7
westl. Wengelsdorf	7300	3,0	3	4	3	2	4	3,2
nördl. Goddula	5926	3,5	2	4	3	3	3	3,1
östl. A9	11714	4,0	4	4	4	4	4	4,0
Bahntrasse	17063	2,0	1	2	3	2	2	2,0

Um eine höhere Trennschärfe bei der Bewertung zu erzielen, wurden die einzelnen Bewertungskriterien mit Wichtungsfaktoren hinterlegt. Die Multiplikatoren folgen einem dreistufigen System von

1 -> schwache Wichtung bis 3 -> starke Wichtung.

Tabelle 5: Wichtungsfaktoren Trassenfindung

Rohrbaubelange	Tiefbau	Rohrleitungsbau	technischer Anspruch		
X	2	2	3		
Betroffenheiten	DB	BAB	Wasserstraßen / Fluss		
X	2	1	3		
Schutzgüter	Naturschutz	Wasserschutz	FFH	Landschafts-schutz	
X	3	2	3	1	
Kosten	Trassenlänge	Sonderbauwerk e	Oberflächen		
X	2	3	2		
Sonst. Erschwernisse	öffentl. Straßen	Betroffene Ortschaften	Betroffene Grundstücke	Gebäude / Siedlungen	Altlasten
X	2	3	2	2	3

Nach Anwendung der Wichtungsfaktoren auf die einzelnen Bewertungskriterien als Multiplikator zeigt sich folgendes Ergebnis:

Tabelle 6: Zusammenfassung Trassenbewertung

Zusammenfassung									
Variante	Länge [m]	Baubelange	Techn Anspruch	Betroffenheiten	Schutzgüter	Kosten	Sonst Erschwern	Bewertung	Bewertung inkl. Wichtung
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856	3,8	3,3	4,3	3,7	3,3	3,3	3,6	7,3
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.510	3,4	2,7	3,7	3,3	3,3	3,7	3,4	6,7
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.230	3,7	3,7	4,3	3,7	3	3,7	3,7	7,4
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.884	3,3	3	3,7	3,3	3	4	3,4	6,8
Variante 3: Süd. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769	4,1	3	3,5	3,5	3	3	3,4	6,7
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279	3	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,9	6,4
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.933	2,4	1,5	2,5	3	2,5	3	2,5	5,5

5.1.5. Fazit Trassenbewertung

Grundsätzlich stehen sich die Bahntrasse im Norden und im Süden eine Trasse durch Feldwege gegenüber. Allerdings scheidet die Bahntrasse aufgrund komplexer und aufwendiger Verlegungsmethoden, Querungen von Ortschaften und Bahnhöfen sowie einem aufwändigen Genehmigungsverfahren aus.

Im modularen Aufbau ergibt sich östlich der A 9 die Vorzugstrasse. Die beiden Trassenvarianten westlich Wengelsdorf und nördlich Goddula sind gleich zu bewerten.

Die Anbindung an das Tanklager, westlich am Bahnhof, scheidet aufgrund aufwändiger Querungen der Bahngleise aus.

Bei der TRM in Leuna ist der Auskoppelpunkt Nr. 1 POX-Anlage die Vorzugslösung. Die Vorzugstrasse ist in nachfolgender Grafik grün dargestellt.



Abbildung 23: Vorzugstrassen

5.2 Ergänzungsoptionen für die Trasse

Eine weitere Aufgabenstellung war die Untersuchung der Mitverlegung von zusätzlichen Medien wie eine Wasserstoffleitung in der Nennweite DN 200 und einem Hochspannungsleitungspaket. Hierbei wurden die Grabenprofile gemäß den geltenden Normen und Richtlinien bzgl. Mindestabstände zwischen den unterschiedlichen Fremdmedien angepasst und überarbeitet. Ziel war es herauszufinden ob sich Synergien bei der Mitverlegung der o. g Fremdmedien ergeben. Zur monetären Bewertung wurden die Aushaubmassen der Grabenprofile mit unterschiedlicher Belegung von Medien ermittelt und hierdurch der prozentuale Mehraushub im Vergleich zum Standardgraben ermittelt. Dieser prozentuale Mehraushub wurde auf die Kostenpositionen des Standard Aushubes hinzuaddiert und somit die Gesteigungskosten je Grabenvariante ermittelt.

Die exakten Gesteigungskosten können der Anlage

"200616_V_TRM-001_Kostenschätzung&Massenermittlung_DN700_KMR_fa-1.0" entnommen werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt der Ermittlung der Aushubmassen je Grabenprofil und Variante im Vergleich zum Standardgraben mit einer DN 700 KMR-Leitung.

Tabelle 7: Ermittlung der Aushubmassen – DN 700

	Standard	FW + H2 Variante A	FW + H2 Variante B	FW + E Variante A	FW + E Variante B	FW + H2 + E Variante A	FW + H2 + E Variante B
Volumen Graben [m ³ /m]	10	12	11	16	13	18	13,5
Abweichung in % von Standard	0,00%	16,67%	9,09%	37,50%	23,08%	44,44%	25,93%
Zulage auf Tiefbau "Einbringen / Handling Fremdgerätee"	0,00%	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%	15,00%
Summe	0,00%	21,67%	19,09%	42,50%	33,08%	54,44%	40,93%

Die nachfolgende Grafik zeigt den Standardgraben einer DN 700 KMR-Leitung mit geböschtem Verbau und einem Aushubvolumen von ca. 10 m³/m.

Grabenprofil 1
FW
M 1:100

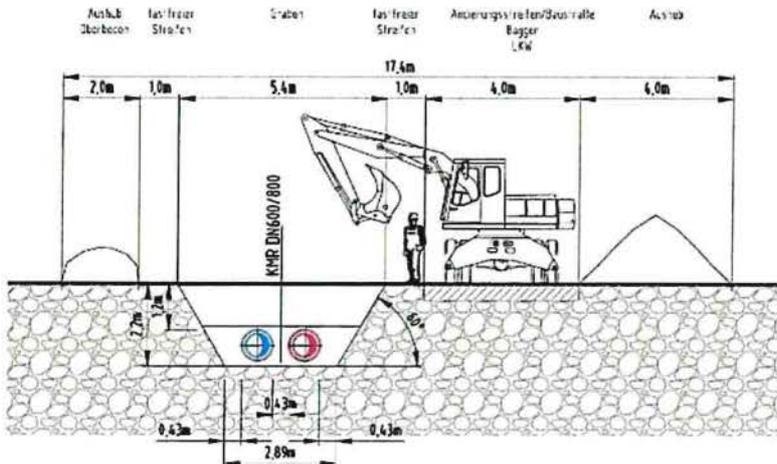


Abbildung 24: Grabenprofil "Standard"

5.2.1. Ergänzung um Wasserstoffleitung

Zur Ergänzung der Fernwärmetrasse mit einer Wasserstoffleitung DN 200 wurden 2 Grabenprofile entwickelt. Beide Grabenprofile sind geböschet ausgeführt. Die Wasserstoffleitung befindet sich im Grabenprofil "1a FW+H2" mit einem Abstand von 0,5 m i. Li. neben der Rücklaufleitung auf der rechten Seite des Grabens und im Grabenprofil "1b FW+H2" mit einem Abstand von 0,5 m schräg über der Vorlaufleitung auf der linken Seite des Grabens mit einer Überdeckung von ca. 0,9 m.

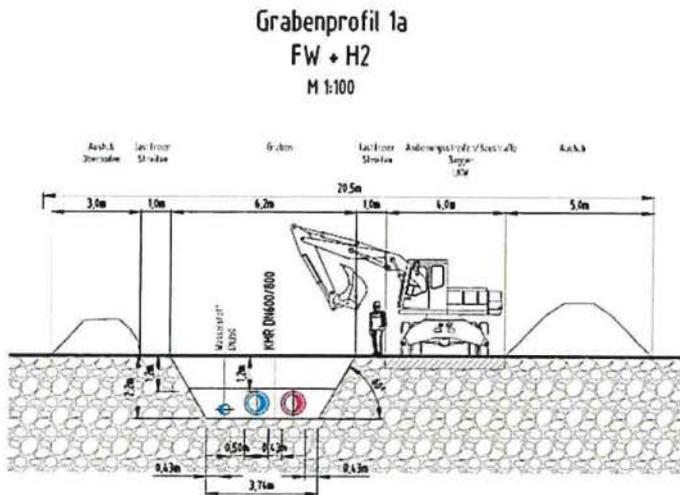


Abbildung 25: Grabenprofil 1a FW+H2

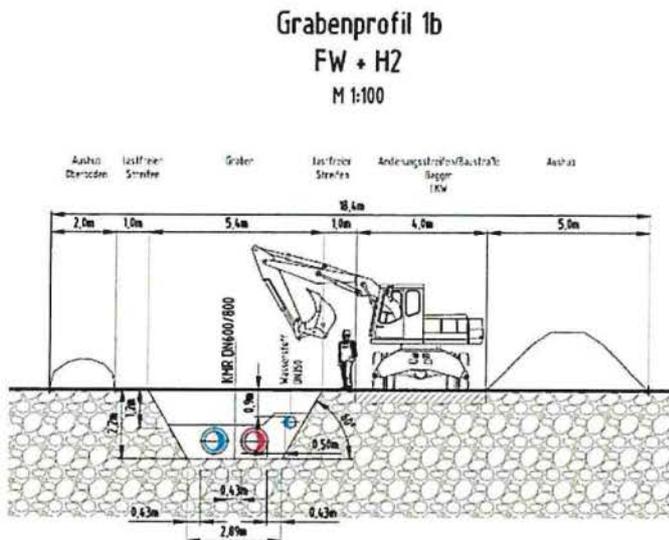


Abbildung 26: Grabenprofil 1b FW+H2

Variante A hat ein um 1 m³/m und Variante B ein um 2 m³/m größeres Aushubvolumen im Vergleich zum Standardgraben.

Hieraus resultieren Mehrkosten bei der Mitverlegung der Wasserstoffleitung DN 200 von ca. 350 €/m_{Trasse} im Tiefbau und ca. 1600 €/m_{Trasse} im Rohrbau. Somit summieren sich die Mehrkosten auf ca. 1950 €/m_{Trasse}.

Dies entspricht ca. 57 % mehr im Vergleich zum Standardgraben.

5.2.2. Ergänzung um Hochspannungsleitungen

Eine weitere Ergänzungsoption die es zu betrachten galt, war die Ergänzung um eine 1,5 m breite Starkstrom-Elektrotrasse. Aufgrund der möglichen Wechselwirkung zwischen FW-Trasse und Elektro musste hier mit erhöhten Abständen (1,0 m i. Li) gearbeitet werden. Dies vergrößert natürlich die Aushubmassen und wirkt sich negativ auf die Kosten auf. Hierdurch gehen Synergien der gemeinsamen Verlegung verloren.

Nachfolgend Zwei Grabenmodelle zur möglichen Mitverlegung einer Starkstrom Elektrotrasse.

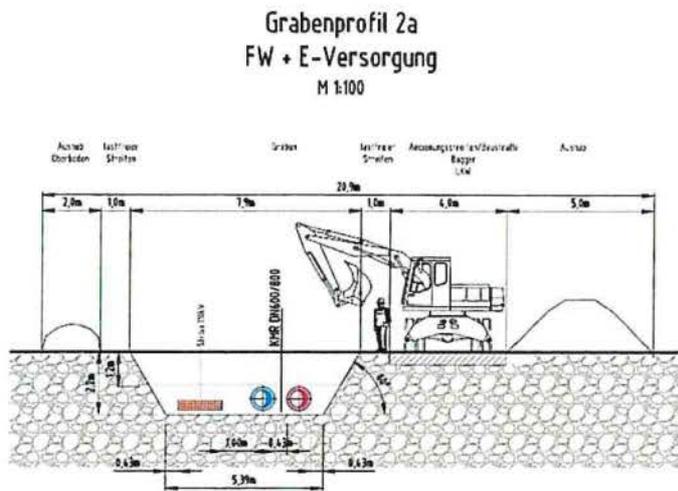


Abbildung 27: Grabenprofil 2a – Elektro

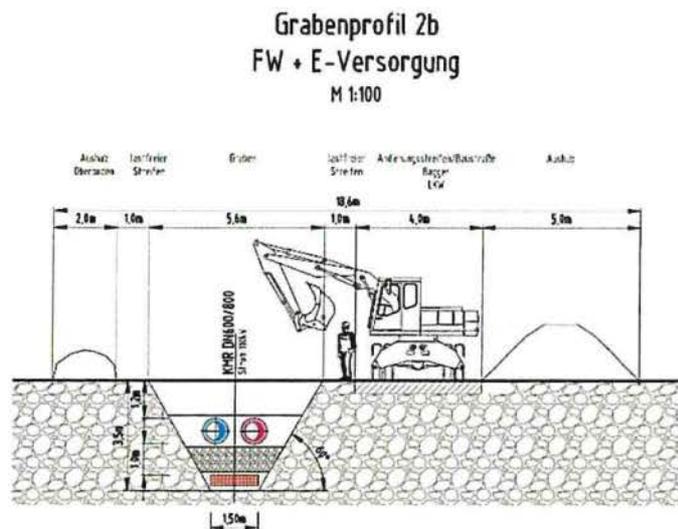


Abbildung 28 - Grabenprofil 2b - Elektro

Grabenprofil 2a zeigt die Verlegung beider Trassen nebeneinander an. Die Starkstromtrasse ist hier 1,0 m i. Li von der FW Trasse entfernt. Das Aushubvolumen pro Meter beträgt bei dieser Variante 16 m³. Dies sind im Vergleich zum Standard Graben fast 40 % mehr.

Das Grabenprofil zwei zeigt die Übereinanderverlegung beider Trassen. Ebenfalls mit einem Abstand von 1,0m i. Li. Der Aushub pro Meter Trasse liegt hier bei 13 m³. Ein Nachteil der sich aus dieser Variante ergibt ist die spätere Erreichbarkeit der Elektrotrasse bei einer möglichen Revision oder Beschädigung, da sich die FW-Trasse direkt über der Starkstromtrasse befindet. Dies führt zu einem erhöhten Aufwand bei der Freischachtung der Elektrotrasse. Ferner ist man zusätzlich noch durch die maximal möglichen Aufgrabelänge nach AGFW der Fernwärmeleitung eingeschränkt. Somit ist es nicht möglich, nachträglich auf langen Abschnitten die Elektrotrasse freizulegen, ohne die FW-Trasse im Vorfeld abzuschalten. Da es sich hierbei um eine Transportleitung handelt ist das Abschalten und ggf. Entleeren dieser sehr unwahrscheinlich. Deshalb ist von dieser Variante strengstens abzuraten.

5.2.3. Ergänzung um Wasserstoffleitung und Hochspannungsleitungen

Die dritte Variante betrachtet die Mitverlegung aller drei Medien – Fernwärme, Wasserstoff und Elektro. Hierfür wurden ebenfalls 2 Grabenprofile entwickelt. Die einzuhaltenden Zwischenabstände wirken sich negativ auf das Aushubvolumina aus. Ein Kombigraben mit allen drei Gewerken hat ein um ca. 30-45 % größeres Aushubvolumen pro Meter im Vergleich zum Standardgraben.

Auch die Baustellenlogistik bei der späteren Ausführung ist aufwendig. Elektrokabel müssen aufwendig gemufft werden, die Wasserstoffleitung und Fernwärmeleitungen müssen geschweißt werden. Alle Medien werden in unterschiedlichen Längen angeliefert und zusätzlich muss die Fernwärme-Transportleitung in einem speziellen Sandbett platziert werden. Die Koordination solcher komplexen Anforderungen auf einer gemeinsamen Baustelle zu organisieren bedarf einen erfahrenen Ausführenden und sehr viel Zeit. Mit zunehmendem Aufwand, steigt auch die Bauzeit und somit die Kosten.

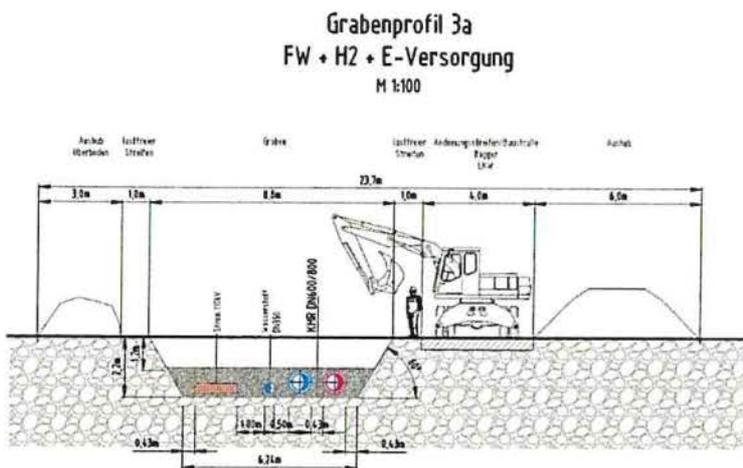


Abbildung 29: Grabenprofil 3a - FW H2 Elektro

Grabenprofil 3b
FW + H2 + E-Versorgung
 M 1:100

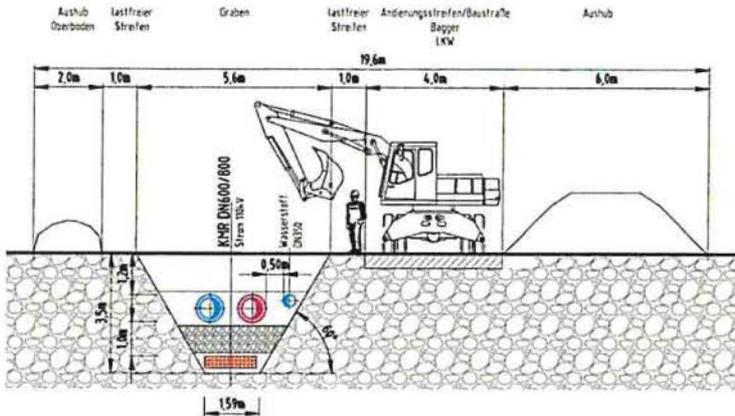


Abbildung 30: Grabenprofil 3b - FW H2 Elektro

5.2.4. Fazit

Nach abschließender Bewertung der einzelnen Varianten lässt sich die Aussage treffen, dass lediglich bei der Mitverlegung der Wasserstofftransportleitung Synergien erzielt werden können. Hier sind Mehrkosten im Bereich des Tiefbaus von ca. 350 €/m_{Trasse} zu erwarten. Zum Vergleich betragen die Mehrkosten bei Mitverlegung der Elektrotrasse im Tiefbau ca. 700 €/m_{Trasse}.

Tabelle 8: Trassenkosten mit unterschiedlicher Fremdgewerksbelegung und Grabenvarianten für DN 700 KMR

Trassenvariante	Länge	Trassenkosten Fernwärme [€]	Trassenkosten FW + H2 Variante A [€]	Trassenkosten FW + H2 Variante B [€]	Trassenkosten FW + Elektro Variante A [€]	Trassenkosten FW + Elektro Variante B [€]	Trassenkosten FW + Elektro + H2 Variante A [€]	Trassenkosten FW + Elektro + H2 Variante B [€]
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856	65.317.332	102.727.056	101.907.840	108.618.395	105.621.399	142.935.980	138.636.435
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.513	64.788.582	101.645.028	100.828.913	107.523.976	104.538.325	141.299.989	137.016.720
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.232	69.461.500	109.402.427	108.533.722	115.643.135	112.465.089	152.305.126	147.745.843
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.886	69.332.478	108.804.677	107.928.474	115.118.835	111.913.358	151.283.796	146.685.160
Variante 3: Südl. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769	66.981.159	104.629.640	103.766.143	110.882.348	107.723.358	145.271.553	140.739.609
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279	67.688.701	104.838.782	103.945.003	111.354.553	108.084.778	145.131.057	140.440.178
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.935	67.367.989	104.010.327	103.114.053	110.559.004	107.280.102	143.818.348	139.114.376

Tabelle 9: Trassenmehrkosten Tiefbau je Gewerk und Grabenprofil

Trassenvariante	Länge	Tiefbaukosten Fernwärme [€/m]	Mehrkosten Tiefbau H2 Variante A [€/m]	Mehrkosten Tiefbau H2 Variante B [€/m]	Mehrkosten Tiefbau Elektro Variante A [€/m]	Mehrkosten Tiefbau Elektro Variante B [€/m]	Mehrkosten Tiefbau Elektro + H2 Variante A [€/m]	Mehrkosten Tiefbau Elektro + H2 Variante B [€/m]
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856	1.602	347	306	681	530	872	656
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.513	1.624	352	310	690	537	884	665
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.232	1.588	344	303	675	525	865	650
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.886	1.629	353	311	692	539	887	667
Variante 3: Südl. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769	1.696	367	324	721	561	923	694
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279	1.800	390	344	765	595	980	737
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.935	1.838	398	351	781	608	1.001	752

6. Ermittlung des Investitionsvolumens für die Fernwärmeleitung

Die Aufgabenstellung war es, die Herstellkosten für eine Fernwärmeverbindungsleitung mit einer Länge von ca. 20 km und zwei Normdurchmessern – DN 600 und DN 700 – zu ermitteln.

Die Ermittlung des Investitionsvolumens der Fernwärmetrasse beruht im Wesentlichen auf der monetären Bewertung modular zusammengefügter Trassenabschnitte. Hierbei wurden die Kosten für Tiefbauarbeiten und Rohrbauarbeiten getrennt erfasst. Ferner wurden die unterschiedlichen Kostenblöcke mit Gewichtungsfaktoren für Hindernisse/Erschwernisse versehen.

In Summe wurden die sieben nachstehenden Trassenvarianten unterschiedlicher Länge und Normdurchmesser bewertet.

Table 1: Übersicht Trassenvarianten

Variante	Länge [km]
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.513
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.232
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.886
Variante 3: Süd. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.935

Zur Ermittlung der Tiefbaumassen wurden zwei unterschiedliche Grabenprofile herangezogen. Ein Grabenprofil für unbefestigte Bereiche, das geböscht ausgeführt wird, und ein Grabenprofil für befestigte Oberflächen, das mit einem Verbau realisiert wird. Je nach Abschnitt und Oberflächenbeschaffenheit wurde das entsprechende Profil gewählt.

Im Anhang ist die ausführliche Kostenberechnung zu finden.

6.1.1. Investitionen für Fernwärme DN 600

Die Investition für die Fernwärme Transportleitung mit der Nennweite DN 600 bewegen sich zwischen 57 Mio. € und 61,5 Mio. €. Somit liegen die Kosten in einer Range von ca. 4 Mio. €. Die kostengünstigste Trassenvariante ist die Variante 1.2 die nördlich an der Gemeinde Goddula vorbei führt und die Einbindung an der Raffinerie erfolgt. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich um eine reine monetäre Bewertung der Trassenvarianten handelt. Erschwernisse, Genehmigungsfähigkeit und Betroffenheiten wurden hierbei noch nicht berücksichtigt.

Die Trassenmeterpreise liegen zwischen 2.900 € und 3.150 €. Die Trassenmeterpreise bewegen sich in einem üblichen, vergleichbaren Rahmen.

Table 2: Trassenkosten DN600 - Trassenmeterpreise

Trassenvariante	Länge	Trassenkosten [€]	spez. Trassenmeterpreis GESAMT [€/m]	spez. Trassenmeterpreis TIEFBAU [€/m]	spez. Trassenmeterpreis ROHRBAU [€/m]
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856	57.758.576	2.909	1.489	1.420
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.513	57.250.652	2.934	1.506	1.428
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.232	61.434.668	2.893	1.477	1.416
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.886	61.269.509	2.934	1.511	1.423
Variante 3: Südl. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769	59.310.858	3.000	1.576	1.424
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279	59.878.183	3.106	1.666	1.440
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.935	59.580.760	3.147	1.699	1.447

6.1.2. Investitionen für Fernwärme DN 700

Aufgrund der größeren Aushubmassen und der Mehrkosten für das Kunststoffmantelrohr liegen die Investitionen bei der DN 700 Leitung zwischen 64 Mio. € und 69 Mio. €, was einem Delta von ca. 4,8 Mio. € entspricht. Diese Range ist vergleichbar mit den Ergebnissen der DN 600 Leitung.

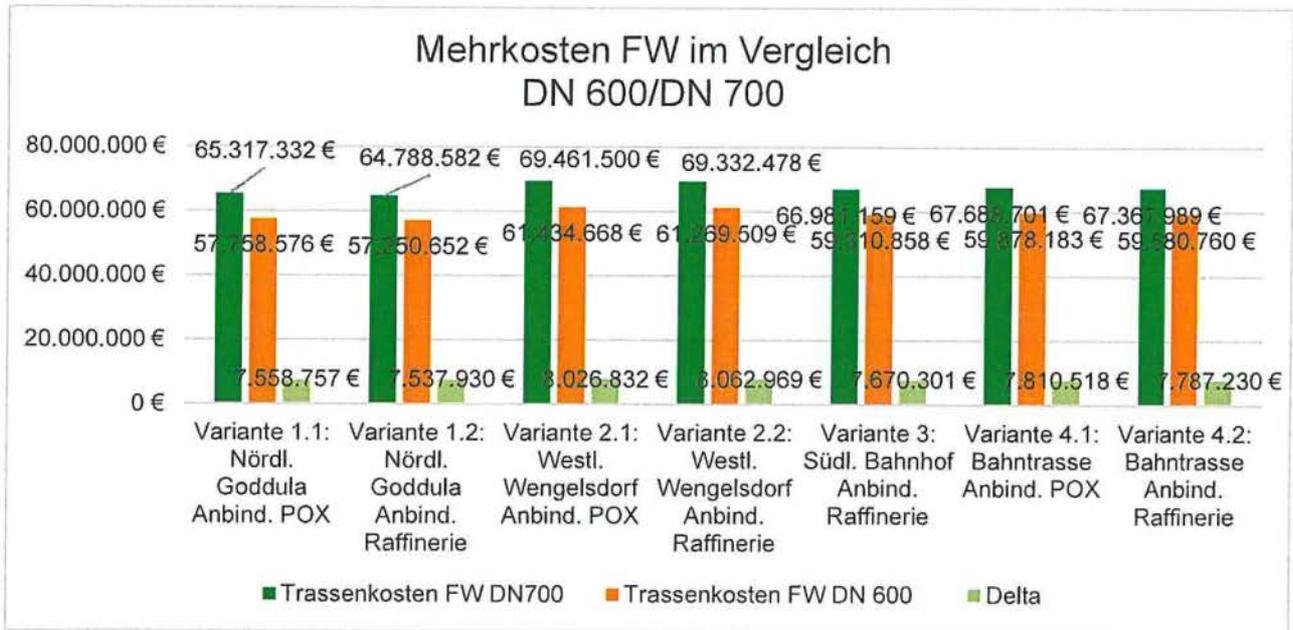
Die Trassenmeterpreise sind ca. 400 € höher im Vergleich zur DN 600 Leitung. Sie liegen hier zwischen 3.272 €/m_{Trasse} und 3.511 €/m_{Trasse}.

Auch bei der DN 700 Leitung ist die Variante 1.2 die kostengünstigste der untersuchten Varianten.

Tabelle 10: Trassenkosten DN 700 – Trassenmeterpreise

Trassenvariante	Länge	Trassenkosten [€]	spez. Trassenmeterpreis GESAMT [€/m]	spez. Trassenmeterpreis TIEFBAU [€/m]	spez. Trassenmeterpreis ROHRBAU [€/m]
Variante 1.1: Nördl. Goddula Anbind. POX	19.856	65.317.332	3.290	1.602	1.688
Variante 1.2: Nördl. Goddula Anbind. Raffinerie	19.513	64.788.582	3.320	1.624	1.697
Variante 2.1: Westl. Wengelsdorf Anbind. POX	21.232	69.461.500	3.272	1.588	1.683
Variante 2.2: Westl. Wengelsdorf Anbind. Raffinerie	20.886	69.332.478	3.320	1.629	1.691
Variante 3: Südl. Bahnhof Anbind. Raffinerie	19.769	66.981.159	3.388	1.696	1.692
Variante 4.1: Bahntrasse Anbind. POX	19.279	67.688.701	3.511	1.800	1.711
Variante 4.2: Bahntrasse Anbind. Raffinerie	18.935	67.367.989	3.558	1.838	1.720

6.1.3. Vergleich Trassenkosten DN 600 und DN 700



7. Kommunikationskonzept

Zunächst einmal müssen die Betroffenen und Beteiligten identifiziert werden. Die Betroffenen sind meist in jeden Vorhaben die Gleichen; das sind private Grundstückseigentümer, Pächter privater Grundstücke oder Anwohner betroffener Wege.

Die Teilnehmer öffentlicher Belange variieren je nach Vorhaben und Verlauf der Trasse. Um ein paar betroffene TÖB's zu nennen: Die Behörden der Länder Sachsen und Sachsen-Anhalt, die Deutsche Bahn AG, Betreiber der BAB 9, Wasserschutz,- Naturschutzbehörden und die betroffenen Städte.

7.1 Ablauf des Plan-Feststellungs-Verfahren (PFA)

Ab dem Scoping-Termin ist das Thema öffentlich bekannt. Allerdings sollte die Öffentlichkeit erst nach der Behörde eingebunden werden. Insofern Behördenmanagement vor Scoping. Dann Abstimmung zur Öffentlichkeit mit Behörde.

Ein intensiver Erstkontakt mit TÖB, insbesondere Verbänden bringt den Vorteil, dass sie sich ernst genommen fühlen. Nachteil ist, dass das ggf. mehr Forderungen nach sich zieht.

Grundsätzlich kann das Vorgehen in einen aktiven und passiven Part unterteilt werden. Unter einer passiven Vorgehensweise ist zu verstehen, wenn erst die Öffentlichkeit informiert wird, wenn etwas öffentlich bekannt wird. Man wartet also ab.

Bei der aktiven Vorgehensweise wird zum Scoping in der Planungsphase und in der Verfahrensphase die Öffentlichkeit jeweils proaktiv eingebunden.

Nachfolgend ein Ablaufdiagramm zum PFA. Die Vorhabensträger in grün dargestellt, die Verfahrensträger in orange und die Dritten in hellgrün.



7.1.1. Vorgehensweise bei der Kommunikation

Grundsätzlich sollte man anfangs die politische Unterstützung sondieren und möglichst sichern, ohne damit der Veröffentlichung der Maßnahme vorzugreifen. Weiter ist es empfehlenswert zuerst die Behörden und Verfahrensträger zu informieren und das Vorgehen abzustimmen. Sinnvoll ist anfänglich Informationen und Gespräche unter der Mitwirkung von Fachleuten und Führungskräften mit der Öffentlichkeit und den TÖB's zu führen und hierbei das Vorgehen und die weiteren Schritte zu erläutern.

Man sollte bei der öffentlichen Vorgehensweise und Kommunikation darauf achten, dass aufgrund fehlender Informationen oder ein zu voreiliges Handeln eine Verärgerung der Beteiligten entsteht. Des Weiteren ist von individuellen Besserstellungen in Form von einer ungerechten Behandlung wie z. B. bei unterschiedlichen Ausgleichszahlungen abzusehen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verfahrensfliessbild.....	9
Abbildung 2: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe).....	13
Abbildung 3: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen).....	14
Abbildung 4: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe).....	15
Abbildung 5: DN 600 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen).....	16
Abbildung 6: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe).....	17
Abbildung 7: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen).....	18
Abbildung 8: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen).....	19
Abbildung 9: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (2 Pumpen).....	20
Abbildung 10: DN 700 mit Pumpstation in Kulkwitz (1 Pumpe).....	21
Abbildung 11: Steuerung WÜ-Station Leuna.....	22
Abbildung 12: Steuerung DES Kulkwitz	23
Abbildung 13: Stromversorgung WÜ-Station Leuna	24
Abbildung 14: Stromversorgung DEs Kulkwitz.....	25
Abbildung 15: Gebäude WÜ-Station Leuna	26
Abbildung 16: Anbindepunkte TRM.....	33
Abbildung 17: Ausschnitt Bahntrasse.....	34
Abbildung 18: Ausschnitt Anbindung östl. A9.....	34
Abbildung 19: Abschnitte Wengelsdorf & Goddula	35
Abbildung 20: Querung DB Großkorbetha	36
Abbildung 21: Anbindung Raffinerie	37
Abbildung 22: Anbindung POX Anlage.....	38
Abbildung 23: Vorzugstrassen.....	42
Abbildung 24: Grabenprofil "Standard".....	43
Abbildung 25: Grabenprofil 1a FW+H2	44
Abbildung 26: Grabenprofil 1b FW+H2	44
Abbildung 27: Grabenprofil 2a – Elektro.....	45
Abbildung 28 - Grabenprofil 2b - Elektro	45
Abbildung 29: Grabenprofil 3a - FW H2 Elektro	46
Abbildung 30: Grabenprofil 3b - FW H2 Elektro	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Daten der WÜ-Station Leuna.....	11
Tabelle 2: Verbraucherliste WÜ-Station Leuna	24
Tabelle 3: Verbraucherliste DES Kulkwitz	25
Tabelle 4 - Bewertungsmatrix Trasse.....	40
Tabelle 5: Wichtungsfaktoren Trassenfindung	41
Tabelle 6: Zusammenfassung Trassenbewertung	41
Tabelle 8: Ermittlung der Aushubmassen – DN 700	43
Tabelle 9: Trassenkosten mit unterschiedlicher Fremdgewerksbelegung und Grabenvarianten für DN 700 KMR	47
Tabelle 10: Trassenmehrkosten Tiefbau je Gewerk und Grabenprofil.....	47
Tabelle 7: Trassenkosten DN 700 – Trassenmeterpreise.....	49

Literaturverzeichnis

Bruns, E., Futterlieb, M., Ohlhorst, D., & Wenzel, B. (2012). *Netze als Rückrad der Energiewende*.

BWMI. (2016). <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/gruenbuch-energieeffizienz,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>. Abgerufen am Juni 2016

dena. (2013). *Leitfaden Biomethan BHKW-direkt*.

Hebel, J. P. (2013). *HOAI*.

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Anlage Unterlage 01.03.02
Vorläufige Landesplanerische Stellungnahme

Plan festgestellt.

Landesdirektion Sachsen

Chemnitz, den 16. April 2025

Unterschrift



LANDESDIREKTION SACHSEN
09105 Chemnitz

vorab per E-Mail an:
maik.piehler@L.de

Stadtwerke Leipzig GmbH
Postfach 10 06 14
04006 Leipzig

Mehrfertigungen nur per E-Mail nachrichtlich:
Stadt Markranstädt
RPV Leipzig-West Sachsen
LRA Leipzig
Ministerium für Infrastruktur und Digitales
des Landes Sachsen-Anhalt; Referat Sicherung
der Landesentwicklung
ECW GmbH

Ihr/-e Ansprechpartner/-in
Matthias Zimmer

Durchwahl
Telefon +49 341 977-3400
Telefax +49 371 532-1929

matthias.zimmer@
lds.sachsen.de*

Geschäftszeichen
(bitte bei Antwort angeben)
L34-2417/784/10

Chemnitz,
14. Dezember 2021

MACH 
WAS 
WICHTIGES 
Arbeiten im Öffentlichen Dienst Sachsen

**SACHSEN
KREPELT DIE
#ÄRMELHOCH**
FÜR DIE CORONA-SCHUTZIMPFUNG



Planung einer Fernwärmetrasse von Leuna bis Kulkwitz bei Leipzig
Schreiben der Stadtwerke Leipzig GmbH vom 29. Oktober 2021 mit Anlagen

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Ergebnis der Prüfung nach § 15 Abs. 5 Satz 3 ROG führt das Vorhaben bei Planung und Realisierung der in der raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung - Abschnitt Sachsen – beschriebenen Vorzugsvariante nicht zu raumbedeutsamen Konflikten mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen. Es ist daher kein Raumordnungsverfahren für den auf den Freistaat Sachsen entfallenden Teil der Trasse zu führen.

Begründung:

Die Stadtwerke Leipzig GmbH planen den Bau einer ca. 19 km langen Verbindungstrasse 2 x DN 700 vom Industriestandort Leuna bis nach Kulkwitz bei Leipzig für die Zuleitung industrieller Abwärme aus dem Chemiepark Leuna für die Wärmeversorgung der Stadt Leipzig.

Postanschrift:
Landesdirektion Sachsen
09105 Chemnitz

Besucheranschrift:
Landesdirektion Sachsen
Alchemnitzer Str. 41
09120 Chemnitz

www.lds.sachsen.de

Bankverbindung:
Empfänger
Hauptkasse des Freistaates Sachsen
IBAN
DE22 8600 0000 0086 0015 22
BIC MARK DEF1 860
Deutsche Bundesbank

Verkehrsverbindung:
Straßenbahnlinien
5, C11 (Rößlerstraße)
Buslinie
52 (Alchemnitzer Straße)

Für Besucher mit Behinderungen befinden sich gekennzeichnete Parkplätze vor dem Gebäude. Für alle anderen Besucherparkplätze gilt: Bitte beim Pfortendienst klingeln.

*Informationen zum Zugang für verschlüsselte / signierte E-Mails / elektronische Dokumente sowie elektronische Zugangswege finden Sie unter www.lds.sachsen.de/kontakt.

Informationen zum Datenschutz finden Sie unter www.lds.sachsen.de/datenschutz.

Bestandteil der derzeitigen Trassenplanung ist die Mitverlegung von Glasfaserkabel zu Steuerungszwecken und für Drittverwendungen (Digitalisierung im mitteldeutschen Raum) sowie einer Wasserstoffleitung DN 400, um die Stadt Leipzig an die mitteldeutsche Wasserstoffpipeline am Chemiapark Leuna und die neu entstehenden Elektrolyseanlagen der Firmen Linde und Total in Leuna anzubinden.

Auf das Gebiet des Freistaates Sachsen entfallen ca. 6 km Trassenlänge.

Die Landesdirektion Sachsen wurde am 6. Juli 2021 im Rahmen eines Auftaktgespräches mit Vertretern der Stadtwerke Leipzig, Netz Leipzig, Total Raffinerie Mitteldeutschland GmbH und deren Planungsbüros über das Vorhaben informiert.

Mit Schreiben vom 23. Juli 2021 hat die Landesdirektion Sachsen Hinweise zur raumordnungsrechtlichen Einordnung des Vorhabens gegeben und die Bereitstellung von Daten aus dem bei der Landesdirektion Sachsen geführten Digitalen Raumordnungskataster angeboten.

Am 14. Oktober 2021 fand im Ministerium für Infrastruktur und Digitales des Landes Sachsen-Anhalt ein Abstimmungsgespräch statt. Dort wurde unter anderem festgelegt, eine raumordnerische Erheblichkeitsabschätzung zur Beantragung einer Stellungnahme und Beurteilung der Raumverträglichkeit zu erstellen und den beiden Raumordnungsbehörden vorzulegen.

Dem Schreiben der Stadtwerke Leipzig GmbH vom 29. Oktober 2021 als Anlage beigelegt waren die raumordnerische Erheblichkeitsabschätzung - Abschnitt Sachsen (ECW Ingenieurgesellschaft mbH, 29. Oktober 2021), der Abschlussbericht der Machbarkeitsstudie für die Fernwärme-Transportleitung Leuna – Leipzig (GEF Ingenieur AG, 04. August 2020) und Lagepläne.

Mit Schreiben vom 29. Oktober 2021 hat die Stadtwerke Leipzig GmbH der Landesdirektion Sachsen das Vorhaben entsprechend § 15 Abs. 5 Satz 2 ROG angezeigt und auch die für die Raumverträglichkeitsprüfung erforderlichen Unterlagen beigelegt. Die Landesdirektion Sachsen hat entsprechend § 15 Abs. 5 Satz 3 ROG anhand der in § 15 Abs. 1 Satz 2 zweiter Halbsatz genannten Kriterien geprüft, ob das Vorhaben zu raumbedeutsamen Konflikten führen wird. Im Rahmen dieser Prüfung hat die Landesdirektion Sachsen auch ausgewählte öffentliche Belangsträger im Freistaat Sachsen beteiligt. Aus den Antworten der beteiligten öffentlichen Belangsträger und aus den eigenen Prüfungen ergeben sich keine Anhaltspunkte, dass die Planung und Realisierung der in der raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung - Abschnitt Sachsen – beschriebenen Vorzugsvariante zu raumbedeutsamen Konflikten mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen führt. Es ist daher kein Raumordnungsverfahren für den auf den Freistaat Sachsen entfallenden Teil der Trasse zu führen.

Hinweise für die weitere Planung:

Für die weitere Planung wird auf die Berücksichtigung der Grundsätze G 4.1.1.1 und G 4.1.3.1 des Regionalplanes Leipzig-West Sachsen hingewiesen. Nach Grundsatz G 4.1.1.1 sollen freiraumbeanspruchende oder -beeinträchtigende Nutzungen und Vorhaben auf das unabdingbar notwendige Maß beschränkt und schutzwürdige Landschaftsteile erhalten werden. Die weitere Reduzierung oder Zergliederung wertvoller Ökosys-

teme soll vermieden werden. Und nach Grundsatz G 4.1.3.1 soll die Inanspruchnahme von Boden durch Versiegelung, Abgrabung und Aufschüttung auf das unabdingbar notwendige Maß beschränkt werden. Durch Trassenbündelung ... soll ein sparsamer Umgang mit Flächen und Bodenmaterial erfolgen.

Die Vorzugstrasse wurde unter der Registriernummer 3210170 in das bei der Landesdirektion Sachsen geführte Raumordnungskataster eingetragen.

Die Stellungnahmen der im Freistaat Sachsen beteiligten Belangsträger fügen wir als Anlage bei.

Für die weitere Planung wünschen wir viel Erfolg und verbleiben

mit freundlichen Grüßen



Matthias Zimmer
Referatsleiter Raumordnung, Stadtentwicklung

Anlagen

Stellungnahmen Stadt Markranstädt, Landkreis Leipzig, Stadt Leipzig, Regionaler Planungsverband Leipzig-West Sachsen, Landesdirektion Sachsen Abteilung Umweltschutz



Landratsamt Landkreis Leipzig | 04550 Borna

Internet: www.landkreisleipzig.de

Landesdirektion Sachsen
 Referat 34 L / Raumordnung, Stadtentwicklung
 Dienststelle Leipzig
 Herr Lotzmann
 Braustraße 2
 04107 Leipzig.

Am: Stabsstelle des Landrates,
 Wirtschaftsförderung/
 Kreisentwicklung

Bearbeiterin: Isabella Peißker

Tel. +49 (3433) 241 1057
 Fax +49 (3437) 984 99 1057
 E-Mail: Isabella.peissker@lk-l.de
 Dienstgebäude:
 Borna | Stauffenbergstraße 4 | Haus 2

bauleitplanung@lds.sachsen.de

Öffnungszeiten:
 Di 08:30 – 12:00 Uhr u. 13:30 – 18:00 Uhr
 Do 08:30 – 12:00 Uhr u. 13:30 – 16:00 Uhr
 Fr 08:30 – 12:00 Uhr außer Sozialamt
 zusätzlich Mo u. Mi 08:30 – 12:00 Uhr
 Kfz-Zulassung und Führerscheinstelle

Ihr Zeichen	Mein Zeichen	Datum
	VIS – REA 30/2021	01.12.2021

REA 30/2021 Fernwärmetrasse Leuna-Leipzig, Erheblichkeitsabschätzung

Sehr geehrter Herr Lotzmann,

Ihr Schreiben vom 10. November 2021 inklusive Anlagen ist im Landkreis Leipzig, Stabsstelle des Landrates, Wirtschaftsförderung/Kreisentwicklung, am 10. November 2021 per Mail eingegangen. Die Belange des Landkreises Leipzig wurden mittels der zur Verfügung gestellten Unterlagen unter Hinzuziehung der Fachämter geprüft. Folgende Hinweise, Anregungen und Nachforderungen werden ausschließlich für den Teil der geplanten Trasse abgegeben, der sich im Landkreis Leipzig befindet:

Aus wasserrechtlicher Sicht wird der in der Raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung dargestellte Trassenverlauf im Bereich des Landkreises Leipzig bewertet.

Gemäß Seite 14 (Dokument: IAW_1_1_LSW_RE_01_10_00) der „Raumordnerischen Erheblichkeitsabschätzung“ wäre bei Umsetzung der Vorzugsvariante gemäß Machbarkeitsstudie und IAW eine Querung des Wiesengrabens in Markranstädt OT Döhlen und die Inanspruchnahme eines Nebenarmes des Wiesengrabens in Döhlen erforderlich.

Die Querung des Florgrabens/Elsterfloßgrabens nahe Nempitz gemäß Raumordnerischer Erheblichkeitsabschätzung befindet sich nicht im Landkreis Leipzig.

Für die Querung eines Gewässers mit einer Anlage, Leitung o. ä. ist eine wasserrechtliche Genehmigung nach § 26 Abs. 1 SächsWG erforderlich.

Des Weiteren wird auf die Verbote und Nutzungsbeschränkungen gemäß § 38 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit § 24 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) hingewiesen.

An das Ufer schließt sich landwärts (zu messen ab Böschungsoberkante) ein zehn Meter, innerhalb von im Zusammenhang bebauten Ortsteilen ein fünf Meter breiter Gewässerrandstreifen an (§ 24 Abs. 2 S. 1 SächsWG). Fehlt eine Böschungsoberkante, tritt an ihre Stelle die Linie des mittleren Hochwasserstandes.

Tel.: +49 (3433) 241-0 oder +49 (3437) 984-0
 Fax: +49 (3433) 241-1111
 E-Mail: info@lk-l.de

Steuernummer: 235/149/03204 Gläubiger-ID: DE77ZZZ00000068714
 Betriebs-Nr.: 05403393
 Gemeindekennziffer: 14729000

Bankverbindung: Sparkasse Leipzig IBAN DE32860555921010020281
 Sparkasse Muldentale IBAN DE05860502001010000086

BIC WELADE8L
 BIC SOLADES1GRM

Zugang für elektronisch signierte sowie verschlüsselte Dokumente nur für Vorgänge nach der EU-Dienstleistungsrichtlinie.
 Näheres finden Sie auf der Homepage unseres Landkreises unter www.landkreisleipzig.de.

Nach § 24 Abs. 3 S. 1 Nr. 2 SächsWG ist im Gewässerrandstreifen insbesondere die Errichtung von baulichen und sonstigen Anlagen verboten, soweit sie nicht standortgebunden oder wasserwirtschaftlich erforderlich sind.

Alle baulichen und sonstigen Anlagen (z. B. Leitungen, Kabel usw.) sind so anzuordnen, dass sie sich außerhalb des gesetzlich festgesetzten Gewässerrandstreifen nach § 24 Abs. 2 S. 1 SächsWG befinden.

Ist die Verlegung der Trasse entlang eines Gewässers innerhalb des gesetzlich festgelegten Gewässerrandstreifens erforderlich, ist hierfür eine Befreiung vom Bebauungsverbot im Gewässerrandstreifen zu beantragen. Rechtsgrundlage für die Befreiung ist § 24 Abs. 3 S. 2 SächsWG in Verbindung mit § 38 Abs. 5 S. 1 WHG. Danach kann die zuständige Behörde von einem Verbot eine widerrufliche Befreiung erteilen, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit die Maßnahme erfordern, oder das Verbot im Einzelfall zu einer unbilligen Härte führt.

Wird für ein Vorhaben, mit dem die Benutzung eines Gewässers verbunden ist, ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt, so entscheidet die Planfeststellungsbehörde nach § 19 Abs. 1 WHG über die Erteilung der Erlaubnis. Nach § 19 Abs. 3 WHG ist die Entscheidung bei Planfeststellungen durch Bundesbehörden im Benehmen mit der zuständigen Wasserbehörde zu treffen.

Die untere Wasserbehörde des Landratsamtes Landkreis Leipzig ist im angestrebten Planfeststellungsverfahren erneut zu beteiligen. In diesem Zusammenhang sind die im Landkreis Leipzig beabsichtigten Inanspruchnahmen von Gewässern entsprechend darzustellen.

II

Gegen die Durchführung o.g. Vorhabens bestehen nach Einsicht in die vorgelegten Unterlagen keine immissionsschutzrechtlichen Bedenken.

Die Realisierung des Vorhabens ist unter Beachtung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm -Geräuschimmissionen- vom 19. August 1970 (Beil. zum BAnz. Nr. 160) durchzuführen.

Ist - z. B. bei Aufnahme des Gehweg- oder Straßenbelages, bei Schachtarbeiten, bei sonstigen Abbruch- und Transportarbeiten nach langanhaltend trockener Witterung - mit erheblicher Staubentwicklung zu rechnen, sind geeignete Maßnahmen zur Minimierung von Staubemissionen (z. B. Befeuchten der Aushub-/ Abbruchmaterialien und der Verkehrswege, Abdeckung der Transportfahrzeuge, Straßenreinigung, minimale Abwurfhöhen bei Bagger-, und/ oder Förderbandbetrieb) vorzusehen.

Bei der Durchführung besonders geräuschintensiver Arbeiten ist dafür Sorge zu tragen, dass nur nach dem aktuellen Stand der Lärminderungstechnik ausgerüstete Maschinen und Geräte eingesetzt, am wenigsten beeinträchtigende technologische Verfahren angewandt und erforderlichenfalls weitergehende Schutzvorkehrungen getroffen werden. Informationen hierzu sind in der o. g. AVwV Baulärm enthalten. Bevorzugt sind Baumaschinen einzusetzen, die den Anforderungen des aktuellen Standes der Lärminderungstechnik i. S. der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) entsprechen.

III

Von Seiten des Naturschutzes bestehen zum Vorhaben grundsätzlich keine Bedenken.

Aus naturschutzrechtlicher und -fachlicher Sicht ist die Abgabe einer Stellungnahme zum Vorhaben zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.

In der weiteren Planung, nach endgültiger Festlegung des Trassenverlaufs, sind im Detail folgende Unterlagen einzureichen:

- Eingriffsregelung gemäß „Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen“, im Internet unter <https://www.natur.sachsen.de/eingriffsregelung-handlungsempfehlung-8109.html>, ggf. Nachweis der Flächenverfügbarkeit für Kompensationsmaßnahmen.
Rechtsgrundlage: §§ 13 ff BNatSchG i.V.m. §§ 9ff SächsNatSchG.
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag nach den anerkannten Methodenstandards*. Die Verbotstatbestände (Beeinträchtigung, Beschädigung, Störung, Verschlechterung, Tötung, usw., für geschützte und besonders geschützte Arten) gemäß § 44 (1) BNatSchG sind in bau-, anlage- und betriebsbedingten Zusammenhängen darzustellen.
Rechtsgrundlage: §§ 44 und 45 BNatSchG.
- Nachvollziehbare Angaben zu betroffenen gesetzlich geschützten Biotopen, ggf. Antragtragstellung auf Ausnahme gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG i.V.m. § 21 SächsNatSchG.

*Fachlich geeignet im Sinne einer Tätigkeit als Gutachter ist eine Person, wenn sie nachweislich über eine ausreichende Artenkenntnis zu Fledermäusen/Vögeln und deren Biologie (Lebensraumsprüche, Lebenszyklus etc.) verfügt und diese Sachkunde durch Zertifikate oder andere Belege nachweisen kann (z.B. Mitwirkung an fledermausrelevanter Managementplanung, Fortbildungen, Fachtagungen, Monitoring etc.).

IV

Aus altlasten- und bodenschutzrechtlicher Sicht bestehen bei antragsgemäßer Umsetzung keine Einwände. Mit dem auf sächsischer Seite ausgewiesenen Trassenverlauf werden keine Altlastverdachtsflächen tangiert.

Aus abfallrechtlicher Sicht bestehen ebenfalls keine Einwände. Folgende Hinweise sind zu beachten:

- Die Entsorgung der anfallenden Abfälle hat entsprechend den geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen zu erfolgen und ist dem Umweltamt des Landratsamtes Landkreis Leipzig nach Aufforderung nachzuweisen. Die Entsorgung / Verwertung und Lieferung ist nachweislich und lückenlos zu dokumentieren und auf Verlangen der Unteren Abfallbehörde vorzulegen.
- Die bei den Baumaßnahmen anfallenden mineralischen Abfälle dürfen, soweit sie nach § 7 Abs. 2 Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG zu verwerten sind, nicht auf Deponien abgelagert werden. Im Rahmen der Baumaßnahme nicht verwertbarer Bodenaushub ist anderweitig einer stofflichen Verwertung zuzuführen, soweit er nach § 7 Abs. 4 KrWG zu verwerten ist.
- Werden bei den Erschließungsarbeiten kontaminierte Stoffe vorgefunden, sind diese zu separieren und zu untersuchen. Anhand der Untersuchungsergebnisse ist über eine Verwertung, Behandlung oder Entsorgung des anfallenden kontaminierten Materials zu entscheiden. Nicht kontaminierter Bodenaushub ist einer Verwertung zuzuführen (§ 6 Abs. 1 KrWG).

- Die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling sowie die Verwertung von Abfällen hat Vorrang vor deren Beseitigung (§ 6 Abs. 1 und § 7 Abs. 2 KrWG). Nicht kontaminierter Bauschutt, Straßenaufbruch sowie Asphalt sind zur Wiederverwendung vorzubereiten und dem Recycling zuzuführen (§ 6 Abs. 1 KrWG).
- Die bei der Bauvorbereitung und -durchführung anfallenden Abfälle zur Beseitigung sind einer zugelassenen Abfallbeseitigungsanlage gemäß § 28 Abs. 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) zuzuführen. Die Beseitigung hat unter Verwendung der entsprechenden Unterlagen gemäß § 26 der Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise (Nachweisverordnung - NachwV) zu erfolgen.
- Während der Bauausführung ist auf die Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung in Bezug auf die anfallenden Bauabfälle zu achten. Das Getrenntsammlungsgebot der Gewerbeabfallverordnung ist strikt umzusetzen und zu dokumentieren. Entsprechend § 8 Abs. 1 der Gewerbeabfallverordnung haben Erzeuger und Besitzer von Bauabfällen diese getrennt nach Abfallarten zu erfassen und vorrangig der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen.
- Evtl. anfallender Straßenaufbruch soll nach entsprechender Prüfung wieder im Straßenbau eingesetzt werden. Der Eignungsnachweis für die Wiederverwendung ist gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2018 (TL Gestein-StB 04, Fassung 2018) zu erbringen. Sollte eine Wiederverwertung auf Grund von Teerbelastung nicht möglich sein, ist dieser Abfall ordnungsgemäß zu beseitigen.
- Die bei der Beräumung von Schutzstreifen anfallenden Garten- und Parkabfälle sind einer stofflichen Verwertung zuzuführen

V

Entsprechend der eingereichten Lagepläne und der Erheblichkeitsabschätzung erfolgen im Landkreis Leipzig keine Eingriffe in die angrenzenden Waldflächen im Sinne des Sächsischen Waldgesetzes (SächsWaldG). Den Ausführungen auf Seite 34 der Erheblichkeitsabschätzung entsprechend erfolgen baubedingte Auswirkungen lediglich außerhalb der vorhandenen Waldflächen.

Höchstvorsorglich weise ich darauf hin, dass die an den Trassenverlauf angrenzenden Waldflächen vor Schäden und Beeinträchtigungen ausreichend zu schützen sind. Insbesondere sind Aufschüttungen von Bodenmaterial an den Stammfüßen auszuschließen und ggf. notwendige Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Sollten Eingriffe in Waldflächen zwingend erforderlich sein, so ist vor Beginn der Arbeiten die untere Forstbehörde des Landkreises Leipzig zu kontaktieren, um ein Genehmigungserfordernis nach SächsWaldG zu klären.

VI

Gegen die Durchführung o.g. Vorhabens bestehen nach Einsicht in die vorgelegten Unterlagen keine bauplanungsrechtlichen Bedenken. Es sind keine Bebauungspläne der Stadt Markranstädt von der Vorzugstrasse der Machbarkeitstudie betroffen.

VII Sonstiges

Seitens weiterer beteiligter Fachbereiche bestehen keine Nachforderungen, Hinweise, Anregungen oder Bedenken.

Mit freundlichen Grüßen



Sommer

Leiterin

Stabsstelle des Landrates

DER BÜRGERMEISTER

Fachbereich III

Bau und Stadtentwicklung



MARKRANSTÄDT

Mit Energie in die Zukunft.

Sparkasse Leipzig

IBAN DE37 8605 5592 1168 5025 74 BIC WELADE8LXXX

Deutsche Kreditbank

IBAN DE87 1203 0000 0001 3066 12 BIC BYLADEM1001

Telefon 034205 | 61-0 Telefax 034205 | 61234

Internet markranstaedt.de

Stadt Markranstädt Markt 1 | 04420 Markranstädt

LANDESDIREKTION SACHSEN, Dienststelle Leipzig

Referat 34 L / Raumordnung, Stadtentwicklung

Herrn Ronny Lotzmann

Braustraße 2

04107 Leipzig

bearbeitet von
Hartmut Kauschke

Telefon 034205 | 61
-232

E-Mail
h.kauschke@markranstaedt.de

Datum
30.11.2021

Vorhaben „Industrielle Abwärme Leuna – Leipzig“ der Stadtwerke Leipzig Ihr Anschreiben vom 10.11.2021

Sehr geehrter Herr Lotzmann,

mit Ihrem Anschreiben vom 10.11.2021 bitten Sie die Stadt Markranstädt um Stellungnahme zum raumbedeutenden Vorhaben der Stadtwerke Leipzig „Industrielle Abwärme Leuna – Leipzig“. Nach Prüfung der Unterlagen nimmt die Stadt Markranstädt wie folgt zum Vorhaben Stellung:

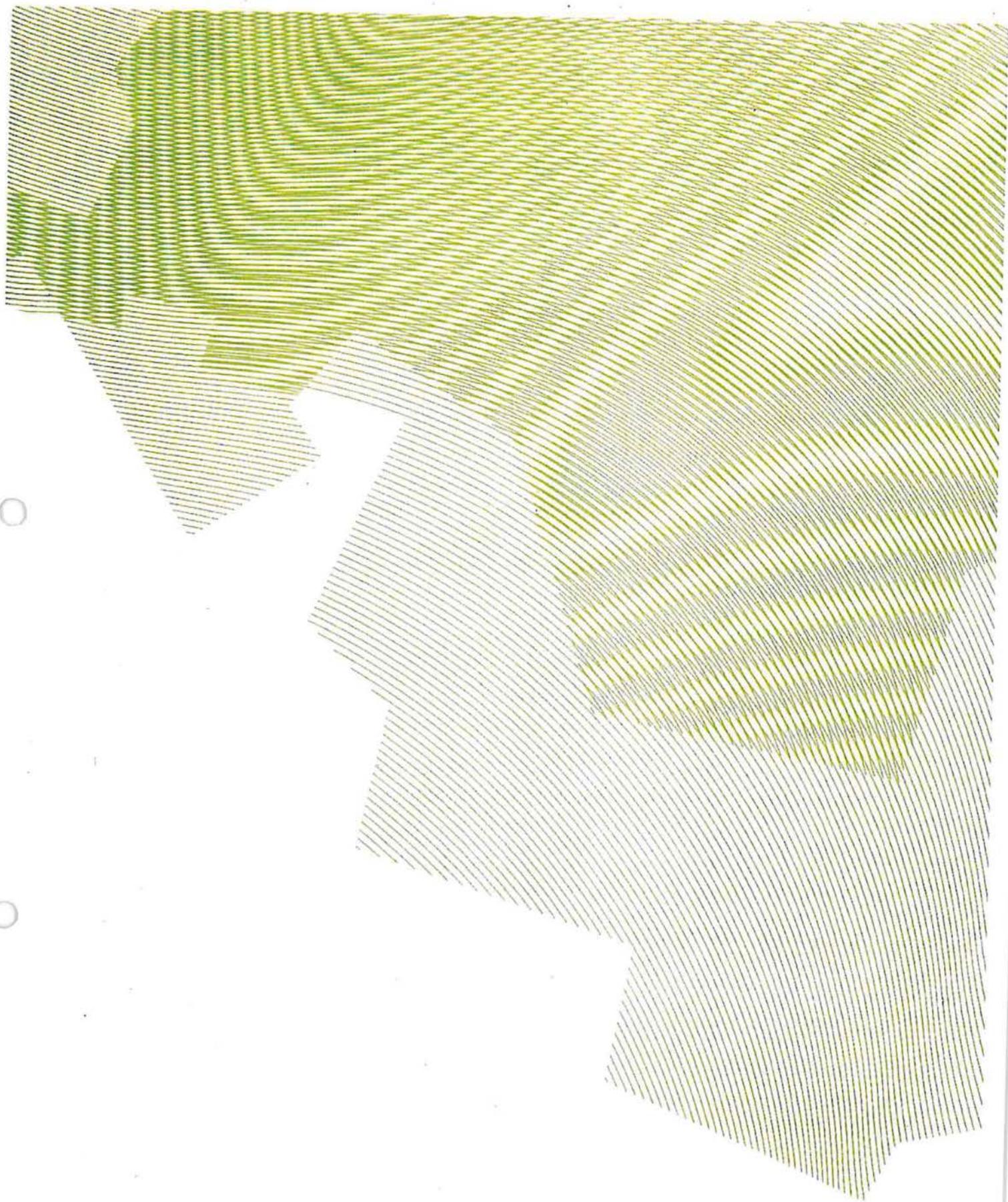
Durch die Stadt Markranstädt zu vertretende öffentliche Belange stehen dem Vorhaben nicht entgegen. Das Vorhaben wird zur Kenntnis genommen.

Hinweis: Die geplante Verbindungsstrasse kreuzt die Trassenkorridore des Vorhabens „B 186 Verlegung westlich Markranstädt“. Als Vorhabenträger kann ich Ihnen dazu das Landesamt für Straßenbau und Verkehr NL Leipzig benennen.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Nadine Stitterich
Bürgermeisterin





Stadt Leipzig

Der Oberbürgermeister

Stadt Leipzig • Amt 61 • 04092 Leipzig

Landesdirektion Sachsen
Referat 34 L / Raumordnung, Stadtentwicklung
Dienststelle Leipzig
Braustraße 2
04107 Leipzig

Stadtplanungsamt
Neues Rathaus
Martin-Luther-Ring 4-6
04109 Leipzig
Bearbeiter/-in:
Korwin Schwarzlose
Raum: 435
Tel.: 0341/123-4917
Fax: 0341/123-4930
E-Mail: korwin.schwarzlose@leipzig.de

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom
11.11.2021

Unser Zeichen

Datum

11.2021

Vorhaben „Industrielle Abwärme Leuna – Leipzig“ der Stadtwerke Leipzig – Hinweise zur Fernwärmeleitung Leuna - Kulkwitz

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit E-Mail vom 11.11.2021 informierte die Landesdirektion Sachsen über den geplanten Bau einer Fernwärmeleitung von der Raffinerie des Industriestandorts Leuna bis nach Kulkwitz westlich von Leipzig. Mit der Leitung soll ein Teil des Fernwärmebedarfs der Stadt Leipzig gedeckt werden. Geplant ist ggf. auch eine mitzuverlegende Wasserstoff-Gasleitung.

Mit o.g. E-Mail baten Sie zudem um Hinweise insbesondere zu konkurrierenden Planungen, welche für die raumordnerische Bewertung des Vorhabens von Bedeutung sein könnten. Die Stadt Leipzig hat hierzu keine Hinweise, bittet aber um Beteiligung bzw. Äußerungsmöglichkeit in den noch folgenden formellen Planverfahren für das Vorhaben.

Mit freundlichen Grüßen
im Auftrag

Dr. Ing. Brigitta Ziegenbein
Amtsleiterin

Regionaler Planungsverband LEIPZIG-WESTSACHSEN
Regionale Planungsstelle | Bautzner Str. 67A | 04347 Leipzig

Kreisfreie Stadt Leipzig ●
Landkreis Leipzig ●
Landkreis Nordsachsen ●

Landesdirektion Sachsen
Referat 34 L / Raumordnung, Stadtentwicklung
Dienststelle Leipzig
Braustraße 2
04107 Leipzig

Leipzig, 26.11.2021

Regionale Planungsstelle

Bearbeiter: Herr Friedrich
E-Mail: Friedrich@rpv-westsachsen.de
Telefon: (03 41) 33 74 16 12

per E-Mail: bauleitplanung@lds.sachsen.de

Vorhaben „Industrielle Abwärme Leuna-Leipzig“ der Stadtwerke Leipzig
Information zu einer raumbedeutsamen Planung

Ihr Schreiben als E-Mail vom 10.11.2021 (Herr Lotzmann)

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit o. g. Schreiben wurden dem Regionalen Planungsverband Leipzig-Westsachsen Planungsunterlagen mit der Bitte um Stellungnahme übergeben.

Grundlagen der Stellungnahme sind:

- Landesentwicklungsplan Sachsen 2013 (LEP 2013), verbindlich seit 31.08.2013
- Regionalplan Westsachsen 2008 (RPIWS), verbindlich seit 25.07.2008
- Regionalplan Leipzig-Westsachsen (RPI L-WS), Fassung gemäß Satzungsbeschluss der Verbandsversammlung vom 11.12.2020, genehmigt am 02.08.2021.

Aus regionalplanerischer Sicht ergeben sich zum Vorhaben „Industrielle Abwärme Leuna-Leipzig“ der Stadtwerke Leipzig nachfolgende Hinweise.

Dem Vorhaben stehen regionalplanerische Belange nicht entgegen. Den Zielen des Regionalplanes Westsachsen bzw. des Regionalplans Leipzig-Westsachsen wird entsprochen; deren Grundsätze und sonstige Erfordernisse werden angemessen berücksichtigt. Es wird empfohlen, den weiteren Planungen die als Vorzugsvariante gekennzeichnete Trasse zugrunde zu legen.

Diese Trasse verläuft südlich Markranstädt (um Döhlen/Kulkwitz) durchaus innerhalb festgelegter Vorranggebiete Landwirtschaft sowie Regionaler Grünzüge (Nr. 117, 119) und quert das Vorranggebiet Arten- und Biotopschutz Wiesengraben (vgl. RPI L-WS, Karte 14 „Raumnutzung“ i. V. m. Karte 5 „Ausweisungsgrundlagen Regionaler Grünzüge“). Diese Ausweisungen stehen dem Vorhaben nicht entgegen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens in Einklang mit den regionalplanerischen Festlegungen gebracht werden können.

Zudem entspricht die geplante Vorzugstrasse mit ihrem parallelen Verlauf zur B 87 und zu bestehenden Wegeverbindungen (Baumweg östlich Döhlen, Flurweg Döhlen-Kulkwitz, Markranstädter Straße) folgenden regionalplanerischen Erfordernissen:

Verbandsvorsitzender
Landrat Henry Graichen
Tel./Fax: (0 34 33) 2 41 10 01/29
E-Mail: henry.graichen@ks-l.de

Landratsamt Leipzig
Stauffenbergstr. 4
04552 Borna

Verbandsverwaltung
Regionale Planungsstelle
Bautzner Str. 67A, 04347 Leipzig
<http://www.rpv-westsachsen.de>

Leiter Prof. Dr. Andreas Berkner
Telefon: (03 41) 33 74 16 11
berkner@rpv-westsachsen.de

Service: (03 41) 33 74 16 10
Telefax: (03 41) 33 74 16 33
wichert@rpv-westsachsen.de

Bankverbindung: Sparkasse Muldental

IBAN DE 10 8605 0200 1010 0301 63

BIC SOLADES1GRM

Bitte neue Haus-Nr. beachten!

- Freiraumbeanspruchende oder -beeinträchtigende Nutzungen und Vorhaben sollen auf das unabdingbar notwendige Maß beschränkt und schutzwürdige Landschaftsteile erhalten werden. Die weitere Reduzierung oder Zergliederung wertvoller Ökosysteme soll vermieden werden. (RPI L-WS, G 4.1.1.1)
- Die Inanspruchnahme von Boden durch Versiegelung, Abgrabung und Aufschüttung soll auf das unabdingbar notwendige Maß beschränkt werden. Durch Trassenbündelung ... soll ein sparsamer Umgang mit Flächen und Bodenmaterial erfolgen. (RPI L-WS, G 4.1.3.1)

Abschließend wird darauf verwiesen, dass der Regionalplan Leipzig-West Sachsen voraussichtlich mit seiner Bekanntmachung im Amtlichen Anzeiger des Sächsischen Amtsblattes am 16.12.2021 verbindlich wird.

Mit freundlichen Grüßen


Prof. Dr. habil. Andreas Berkner
Leiter Regionale Planungsstelle

Landesdirektion Sachsen
Abteilung 4 – Dienststelle Leipzig

Leipzig, 25. November 2021
Bearbeiter/-in: Doris Niese
Tel.: +49 341 977-4141
Gz.: DD4-2419/11/64

Referat 34L

- im Hause -

Vorhaben "Industrielle Abwärme Leuna - Leipzig" der Stadtwerke Leipzig; Information zu einer raumbedeutsamen Planung

Schreiben der Stadtwerke Leipzig GmbH vom 29. Oktober 2021, Ihr Gz.: L34-2417/784/10

Sehr geehrte Damen und Herren, sehr geehrte Herr Lotzmann,

nachfolgend gebe ich Ihnen die Rückmeldungen der Referate der Abteilung 4 – Umweltschutz, Dienststelle Leipzig, zur Kenntnis. Es wurden die Referate/Sachgebiete 41L, 42L, 43, 44L, 45L, 46L und 47 beteiligt.

Referat 41 – Siedlungswasserwirtschaft

Das Referat 41 gibt Fehlmeldung mit folgendem Hinweis:

Bei der weiteren Planung des Trassenverlaufs ist zu beachten, dass die Rohrfernleitungen MIPRO (Mitteldeutsche Produktenleitung) der Total Raffinerie Mitteldeutschland GmbH und die Wasserstoffpipeline Leuna-Bitterfeld der Linde Gas Produktionsgesellschaft mbH & Co KG betroffen sein können.

Referat 42 – Oberflächenwasser, Hochwasserschutz

Keine Zuständigkeit der LDS, Ref. 42. Für Gewässerkreuzungen ist die untere Wasserbehörde zuständig.

Referat 43 – Abfall, Altlasten, Bodenschutz, Grundwasser

Das Referat 43 gibt Fehlmeldung mit dem Hinweis, keine Selbstbeteiligung des Landkreises Leipzig. Die Zuständigkeit liegt bei der unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde des Landkreises Leipzig.

Das Sachgebiet 44L – Immissionsschutz verweist auf die Zuständigkeit der unteren Immissionsschutzbehörde sowie das Sachgebiet 45L – Naturschutz, Landschaftspflege auf die Zuständigkeit der unteren Naturschutzbehörde.

Die Referate/Sachgebiete 46L – Wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren Hochwasserschutz und 47 – Bergbau, Bergbaufolgen, Grundwasser geben Fehlmeldung.

Mit freundlichen Grüßen

Doris Niese
Bürosachbearbeiterin

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Anlage Unterlage 01.03.03
Anlage Sicherheitsstudie

Plan festgestellt.

Landesdirektion Sachsen

Chemnitz, den **1.6. April 2025**

Unterschrift





Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Sicherheitsstudie

zur Verlegung einer Wasserstoffleitung DN 400 zwischen dem Industriestandort Leuna und dem Kraftwerk der Netz Leipzig in Kulkwitz

Gashochdruckleitung: Wasserstoffleitung DN 400 PN 63 Leuna - Kulkwitz
Auftraggeber: Netz Leipzig GmbH
Auftragsnummer: 3704507
Erstellt am: 25.01.2023
Umfang: 18 Seiten

Datum: 25.01.2023

Unsere Zeichen:
IS-AN1-LEI/MR

Das Dokument besteht aus

18 Seiten.

Seite 1 von 18

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der

TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.



Inhalt

1	Einführung und Aufgabenstellung	4
2	Fördermedium	4
3	Energiewirtschaftsgesetz EnWG und Gashochdruckleitungsverordnung GasHDrLtgV	5
4	Grundlage der Bewertung.....	6
5	Trassenverlauf	8
6	Eingereichte Unterlagen	9
7	Prüfgrundlagen	9
8	Anzuwendende Technische Regeln und erforderliche Prüfungen	11
	8.1. Grundlegende Anforderungen	11
	8.2. Anforderungen an die Planung.....	11
	8.3. Konstruktive Anforderungen an Rohrleitungsteile	12
	8.4. Bauausführung	13
	8.5. Druckprüfung	13
	8.6. Betrieb und Instandhaltung.....	13
9	Beurteilung der Sicherheit der Gashochdruckleitung	14
	9.1. Technische Daten.....	14
	9.2. Nennwanddicken und Material	14
	9.3. Sicherheitsbeiwert	14
	9.4. Verlegetiefe.....	14
	9.5. Schutzstreifen	15
	9.6. Mindestabstände	15
	9.7. Verlegetechnologie	15
	9.8. Schweißverfahren.....	15
	9.9. Umfang der zerstörungsfreien Prüfung	16
	9.10. Druckprüfung	16
	9.11. Geometriemolchung	16
	9.12. Kathodischer Korrosionsschutz	16
	9.13. Betrieb und Instandhaltung.....	17
10	Gefährdungen der Wasserstoffleitung durch die Fernwärmeleitung.....	17
11	Zusammenfassung	18



Industrie Service

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Primäre Fehlerhäufigkeit in Abhängigkeit von der Zeit 6

Abbildung 2: Fehlerhäufigkeit von Ereignissen an Gasleitungen nach Ursachen 7



1 Einführung und Aufgabenstellung

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, soll die unvermeidbare Wärme aus den verschiedenen industriellen Prozessanlagen der Total-Raffinerie und der Methanolanlage in Leuna zur Wärmeabgewinnung genutzt werden. Bereits jetzt ist in den dortigen Anlagen industrielle Abwärme mit bis zu 83 MW Leistung auf dem FW-Temperaturniveau ganzjährig verfügbar. Zur Nutzung dieser Wärme, soll eine ca. 19 km lange Verbindungsstrasse vom Industriestandort Leuna bis nach Kulkwitz bei Leipzig errichtet werden. Durch den geplanten Ausbau der Wasserstoffproduktion am Standort Leuna soll zusätzliche eine Wasserstoffleitung DN 400 nach Leipzig errichtet werden, welche weiteres Abnahmepotenzial im Mobilitätsbereich (ÖPNV) und Kraftwerksbereich (LSW) bietet.

Der TÜV SÜD wurde damit beauftragt, eine Sicherheitsbetrachtung der Wasserstoffleitung DN 400 durchzuführen.

2 Fördermedium

Bei dem für den Betrieb vorgesehenen Fördermedium handelt es sich um trockenen Wasserstoff gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 260, 5. Gasfamilie.

Gemäß uns vorliegenden Sicherheitsdatenblättern ist Wasserstoff hochentzündlich (H-Sätze H 220 und H 280). Wasserstoff ist farb- und geruchlos und nicht als wassergefährdender Stoff eingestuft. Diesbezüglich ergeben sich gegenüber dem bisherigen Fördermedium Erdgas keine wesentlichen Unterschiede.

Die Zündgrenzen von Wasserstoff liegen zwischen 4 und 77 Vol. % in Luft (Erdgas: 4 bis 17 Vol. %), die Zündtemperatur beträgt 560°C (Erdgas: 575°C bis 640 °C). Die relative Dichte zu Luft beträgt im gasförmigen Zustand 0,07 (Erdgas 0,55 bis 0,75), Wasserstoff ist somit erheblich leichter als Luft und auch erheblich leichter als Erdgas. Während die Zündtemperatur in gleicher Größenordnung wie bei Erdgas liegt, weist Wasserstoff hinsichtlich der Konzentration einen sehr breiten Zündbereich auf.



3 Energiewirtschaftsgesetz EnWG und Gashochdruckleitungsverordnung GasHDrLtgV

Mit der Anpassung des Geltungsbereiches des Energiewirtschaftsgesetzes im Juli 2021 sind Rohrleitungen und Rohrleitungsnetze zum Transport von Wasserstoff in diesem Gesetz einbezogen. Entsprechend ist die Gashochdruckleitungsverordnung anzuwenden, was zugleich bedeutet, dass als technische Regeln für Wasserstoffleitungen die technischen Regeln des DVGW gelten bzw. unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften von Wasserstoff, diese sinngemäß anzuwenden sind. Im Verlauf dieser Sicherheitsstudie wird die Wasserstoffleitung als Gashochdruckleitung bezeichnet.

Einzelheiten zur Festlegung des öffentlich-rechtlichen Verfahrens sind mit der zuständigen Behörde vorab zu klären. Für das Bundesland Sachsen-Anhalt ist das Landesverwaltungsamt für die Durchführung von Planfeststellungs-, Plangenehmigungs- sowie Anzeigeverfahren für die Errichtung und Änderung von Energieanlagen in Sachsen-Anhalt zuständige Behörde. Das Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt ist Energieaufsichtsbehörde des Landes Sachsen-Anhalt und damit für den Betrieb der zukünftigen Wasserstoffleitung zuständig.

Für das Bundesland Sachsen ist die Landesdirektion für die Durchführung von Planfeststellungs-, Plangenehmigungs- sowie Anzeigeverfahren für die Errichtung und Änderung von Energieanlagen in Sachsen zuständige Behörde. Das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft ist Energieaufsichtsbehörde des Landes Sachsen und damit für den Betrieb der zukünftigen Wasserstoffleitung zuständig.

4 Grundlage der Bewertung

Bewertungsgrundlage der Sicherheitsstudie ist das DVGW-Regelwerk. Wasserstoff wurde 2021 in das DVGW-Arbeitsblatt G 260 als 5. Gasfamilie aufgenommen. Das DVGW-Regelwerk wird seitdem entsprechend um das neue Medium Wasserstoff ergänzt.

Das Herangehen in dieser Studie ist deterministisch. Durch die Betrachtung des kausalen Zusammenhangs zwischen dem Schaden und seiner möglichen Ursachen für den Schadenseintritt werden Maßnahmen festgelegt, die eine hinreichend geringe Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens bedingen.

Aus statistischen Auswertungen von Schadenereignissen an Gastransportleitungen für Erdgas leitet sich ab, dass durch die umgesetzten Maßnahmen eine Abnahme von Schadensfällen an diesen sowohl im europäischen als auch im deutschen Maßstab (EGIG-Report 2019, DVGW-Schadensstatistik) zu verzeichnen ist.

Dies wird durch nachfolgende Abbildung aus dem EGIG-Report 2019 deutlich, in der die Häufigkeit von primären Fehlern (Leckagen) als Funktion der Zeit dargestellt ist.

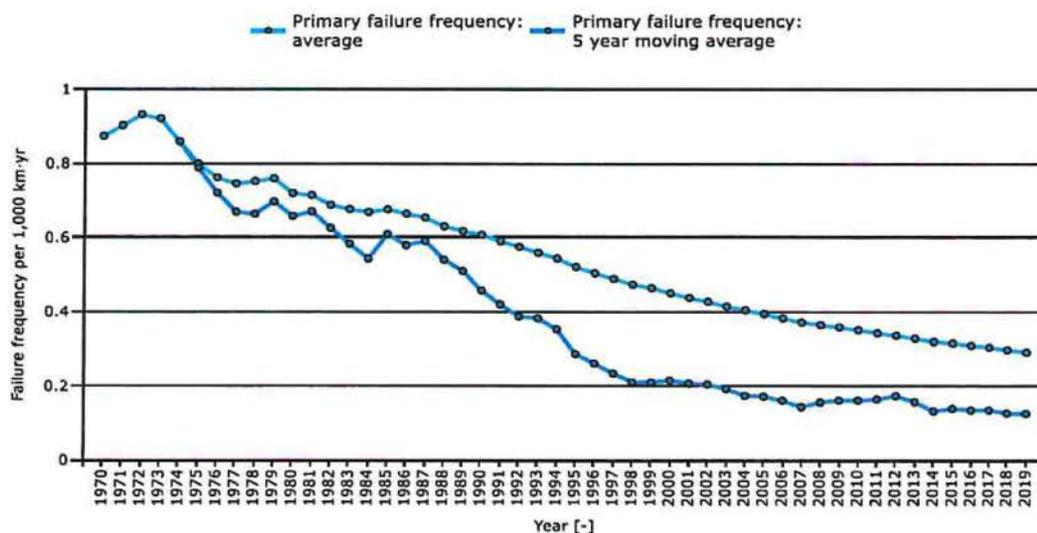


Abbildung 1: Primäre Fehlerhäufigkeit in Abhängigkeit von der Zeit (EGIG-Report, 2019)

Die primäre Ausfallhäufigkeit über den gesamten Zeitraum sank von 0,87 pro 1.000 km-Jahr im Jahr 1970 auf 0,29 pro 1.000 km-Jahr im Jahr 2019 (EGIG-Report, 2019).

Grund für die Abnahme der Fehlerhäufigkeit sind die hohen Standards bei der Auslegung und der Prüfung vor Inbetriebnahme beim Neubau von Gastransportleitungen auf Basis des Regelwerks. Aber auch die wiederkehrend durchgeführten Prüfungen an Bestandsleitungen, die Bewertung der Leitungen sowohl deterministisch als auch mit

probabilistischen Methoden und die beim Erkennen von Abweichungen ergriffenen Maßnahmen haben zur Abnahme der Fehlerhäufigkeit beigetragen.

Im EGIG-Report werden die Ursachen für Ereignisse an Gastransportleitungen angegeben. Aus nachfolgender Abbildung ist ersichtlich, dass über 50 % der Ereignisse durch Korrosion und durch externe Einwirkung verursacht sind. Die Fehlerhäufigkeit hat in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Der Rückgang kann durch technologische Entwicklungen erklärt werden, wie z. B. Schweißen, Inspektion, Zustandsüberwachung durch In-Line-Inspektion und verbesserte Verfahren zur Schadensverhütung und -erkennung.

Die Verringerung von Störungen von außen lässt sich durch die Verpflichtung zur Meldung von Schachtarbeiten erklären. Die Unternehmen haben geeignete Maßnahmen ergriffen, wie z. B. die Überwachung oder Markierung der Pipeline in unmittelbarer Nähe der Schachtarbeiten.

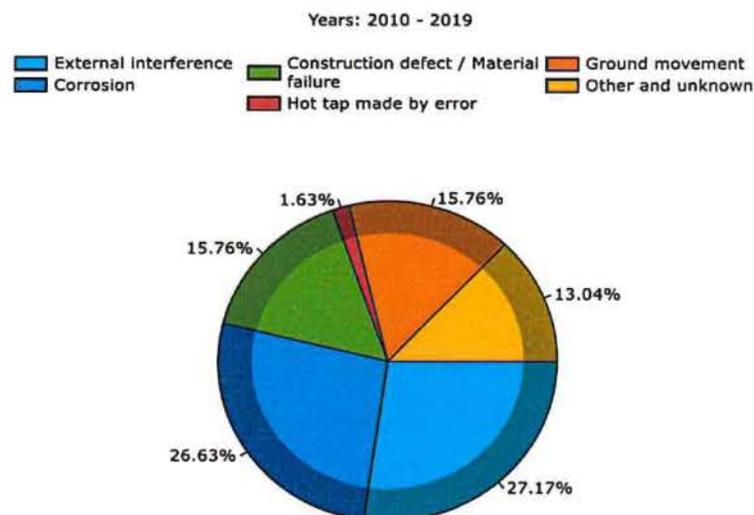


Abbildung 2: Fehlerhäufigkeit von Ereignissen an Gasleitungen nach Ursachen (EGIG-Report, 2019)

Bei dem Transport von Wasserstoff ist die Spannungsriss-Korrosion im Material der Leitungen als ein wesentlicher Aspekt zu beachten. Im Forschungsbericht 285 der BAM (Bundesanstalt für Materialforschung) zu den Risiken des Transports flüssiger und gasförmiger Energieträger in Pipelines aus dem Jahr 2009, werden Pipelineunfälle der Jahre 1965 - 2007 aufgelistet. Aus dieser Auflistung ist ersichtlich, dass nur wenige der ausgewerteten Pipelineunfälle auf Wasserstoff induzierte Spannungsriss-Korrosion zurückzuführen sind. Dabei ist aber zu beachten, dass das Leitungsnetz für Erdgas deutlich größer ist als das für Wasserstoff.



Im Vergleich zum Risswachstum unter Erdgas oder Luft ist ein um den Faktor 10 bis 30 größeres Risswachstum, in Abhängigkeit von der Spannungsintensität, unter Wasserstoff zu erwarten¹.

Auf Basis verschiedener Erkenntnisse² ist das DVGW-Arbeitsblatt G 463 um Anforderungen ergänzt worden, die beim Transport von Wasserstoff in Leitungen zu beachten sind.

Bei Einhaltung der im Regelwerk vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Maßnahmen ist von einem hohen Sicherheitsstandard auszugehen.

5 Trassenverlauf

Die gemeinsame Trasse der Fernwärme- und Wasserstoffleitung beginnt im südlichen Teil der TOTAL-Raffinerie in Leuna in Sachsen-Anhalt und quert hinter dem Werksgebäude die Landesstraße L 182. Von dort aus verläuft die Trasse überwiegend auf unbefestigten Flächen parallel der L 182 vorbei an der Hochhalde Leuna bis zum Spergauer Graben in offener Bauweise. Nach dem Spergauer Graben verläuft die Trasse weiter Richtung Süden über Ackerflächen bis zur Querung der L 187 zwischen Spergau und Bad Dürrenberg. Diese wird in geschlossener Bauweise realisiert. Über Ackerflächen verlaufend wird in Richtung Süden das Gelände der Deutschen Bahn AG erreicht und die Kreuzung der Bahntrasse Großkorbetha - Bad Dürrenberg in geschlossener Bauweise ausgeführt. Danach verläuft die Trasse südöstlich über Ackerflächen bis zur Saale bei Goddula. Dabei wird die Querung der Kreisstraße K 2175 nördlich von Wengelsdorf, der westliche Hochwasserschutzdamm und die Saale in geschlossener Bauweise durchörtert. Im weiteren Verlauf wird der östliche Hochwasserschutzdamm der Saale in offener Bauweise gequert. Nach dem Hochwasserschutzdamm führt die Leitung innerhalb der Ortschaft Goddula von West nach Ost weiter. Dabei wird die Kreisstraße K 2181 in geschlossener Bauweise gekreuzt. Von dort aus verläuft die Trasse überwiegend über Acker- und Wiesenflächen bis zur Bundesautobahn BAB 9 südlich der Ortschaft Nempitz, welche in geschlossener Bauweise gequert wird. Danach verläuft die Trasse südlich an Nempitz vorbei und quert den Elsterfloßgraben und die anschließende Landesstraße L 187, wobei klassifizierte Straßen in geschlossener Bauweise gequert werden. Über Acker- und Wiesenflächen weiterführend kreuzt die Trasse der Fernwärme- und Wasserstoffleitung die Bundesstraße B 87, welche ebenfalls in geschlossener Bauweise gequert wird. Bis zum Grundstück der Stadtwerke Leipzig in Kulkwitz zur Einbindung in das

¹ Ulrich Marewski, Umstellung von bestehenden Erdgasleitungen zum Transport von Wasserstoff, 3R, 2020, Vulkan-Verlag-GmbH

² TÜV SÜD Industrie Service GmbH, HYPOS H2-PIMS „Entwicklung von innovativen Bewertungssystemen (Pipeline Integrity Management System, PIMS), die die Betriebssicherheit von Leitungen zum Transport von wasserstoffreichen Gasen (Erdgas-Wasserstoff-Gemische) gewährleisten, TP5, Juni 2020; ASME B31.12 Hydrogen Piping and Pipelines (2014)



vorhandene Fernwärmesystem der Stadtwerke verläuft die Trasse weitestgehend über Wiesen- und Ackerflächen zwischen den Ortschaften Quesitz und Döhlen.

6 Eingereichte Unterlagen

- Scopingunterlage Sachsen-Anhalt mit Anlagen 1 bis 4 vom 14.01.2022, 55 Seiten
- Scopingunterlage Sachsen mit Anlagen 1 bis 3 vom 10.12.2021, 41 Seiten
- Kurzzusammenfassung Fernwärme vom 21.09.2022, 13 Seiten
- Trassenpläne Stand September 2022

7 Prüfgrundlagen

- DVGW-Arbeitsblatt G 463, Ausgabe Oktober 2021
Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar Betriebsdruck – Planung und Errichtung
- DVGW-Arbeitsblatt GW 350, Ausgabe Juni 2015
Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung; Herstellung, Prüfung und Bewertung
- DVGW-Arbeitsblatt G 469, Ausgabe Juli 2019
Druckprüfverfahren Gastransport / Gasverteilung
- VdTÜV Merkblatt 1060, Ausgabe April 2018
Richtlinien für die Durchführung des Stresstests
- VdTÜV Merkblatt 1051, Ausgabe Juni 2014
Wasserdruckprüfung von erdverlegten Rohrleitungen nach dem Druck-Temperatur-Messverfahren
- DVGW-Arbeitsblatt GW 10, Ausgabe Juni 2018
Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) erdüberdeckter Rohrleitungen, Rohrleitungen in komplexen Anlagen und Lagerbehälter aus Stahl; Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
- DVGW-Arbeitsblatt GW 24, Ausgabe Februar 2014
Kathodischer Korrosionsschutz in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen
- DVGW-Arbeitsblatt GW 304, Ausgabe Dezember 2008
Rohrvortrieb und verwandte Verfahren
- DVGW-Arbeitsblatt G 491, Ausgabe Juli 2022
Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücken bis einschließlich 100 bar



Industrie Service

- DVGW-Arbeitsblatt G 265-3, Ausgabe Mai 2014
Anlagen für die Einspeisung von Wasserstoff in Gasversorgungsnetze; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb
- DVGW-Merkblatt G 479, Ausgabe Februar 2017
Planung, Errichtung und Betrieb von Gasanlagen in Hochwassergefährdungsbereichen
- DVGW-Arbeitsblatt G 466-1, Ausgabe Dezember 2021
Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar – Betrieb und Instandhaltung
- Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinien (07/2017)
- DIN 30690-1 (05/2019)
Bauteile in Anlagen der Gasversorgung – Teil 1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen
- DIN EN 1594 (12/2013)
Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck größer 16 bar – Funktionale Anforderungen



8 Anzuwendende Technische Regeln und erforderliche Prüfungen

Für die Errichtung von Gashochdruckleitungen mit einem Betriebsdruck von mehr als 16 bar für den Transport von Wasserstoff ist als maßgebliches Regelwerk das DVGW-Arbeitsblatt G 463 anzuwenden. In den folgenden Kapiteln werden die Anforderungen näher erläutert.

8.1. Grundlegende Anforderungen

Gemäß Kapitel 4 des DVGW-Arbeitsblatts G 463 sind Gashochdruckleitungen gemäß den Vorschriften der Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) und nach dem Stand der Technik zu errichten. Die Einhaltung des Standes der Technik wird vermutet, wenn die technischen Regeln des DVGW eingehalten worden sind. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass bei Verlegung von Gashochdruckleitungen in Hochwassergefährdungsbereichen das DVGW Merkblatt G 479 anzuwenden ist.

Das beauftragte Rohrleitungsbauunternehmen hat eine gültige Zertifizierung der Gruppe G1 nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 301 als Nachweis seiner Befähigung vorzulegen. Weiterhin hat der Bauherr eine sachkundige Bauaufsicht zur Beaufsichtigung der ordnungsgemäßen Ausführungsarbeiten zu stellen.

8.2. Anforderungen an die Planung

Bei der Planung der Rohrleitungstrasse sind gesetzliche Bestimmungen wie Raumordnungsgesetze, Naturschutz, Denkmalschutz, Wasserhaushaltsgesetz sowie Technische Regelwerke und Arbeitsschutzvorschriften zu beachten.

Hinsichtlich der Auswahl des Verlaufs der Rohrleitungstrasse sind insbesondere die in dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 (Kapitel 5.2 bis 5.3) aufgeführten Aspekte zu beachten.

Die Rohrüberdeckung der Gashochdruckleitung sollte 1,00 m nicht unterschreiten und 2,00 m ohne besonderen Grund nicht überschreiten.

Zur Sicherung des Bestandes, des Betriebs, der Instandhaltung sowie gegen Einwirkung Dritte ist die Gashochdruckleitung für den Betrieb mit Wasserstoff in einem Schutzstreifen zu verlegen. Dieser ist dauerhaft rechtlich zu sichern. In diesen Bereichen sind für die Dauer des Betriebs keine Gebäude und bauliche Anlagen zu errichten. Zudem ist der Schutzstreifen frei von Pflanzenbewuchs zu halten, welcher die Sicherheit des Betriebs der Gashochdruckleitung gefährden kann. Hierbei sind insbesondere die Anforderungen an die Parallelverlegung sowie die Kreuzung zu unterirdischen Anlagen zu berücksichtigen.



Abstände bei Kreuzungen und Parallelverlegungen von Hochspannungsanlagen sowie Maßnahmen zur Vermeidung von unzulässigen Berührungsspannungen sind dem DVGW-Arbeitsblatt GW 22 zu entnehmen.

Bei möglichen mechanischen Gefährdungen der Gashochdruckleitung durch Windenergieanlagen ist das DVGW-Rundschreiben G 07/15 – Abstände von Windenergieanlagen zu Gashochdruckleitungen zu beachten.

Für die Festlegung des Einbaus von Streckenarmaturen ist das DVGW-Arbeitsblatt G 463 (Kapitel 5.10) zu beachten, insbesondere in Verbindung mit dem DVGW-Merkblatt G 479.

Zur Druckabsicherung von Gashochdruckleitungen sind Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässige Drucküberschreitung erforderlich. Ist diese Leitung an ein Netz gleicher Druckstufe angeschlossen, welches über die nötigen Sicherheitseinrichtungen verfügt, ist der Einbau nicht erforderlich.

Die Gashochdruckleitung ist dauerhaft durch passiven und aktiven Korrosionsschutz zu schützen. Das Umhüllungssystem muss für die Auslegungsparameter der Rohrleitung geeignet sein.

Gashochdruckleitungen unterliegen einem besonderen Schutzbedürfnis in Bereichen von bebauten Gebieten, Kreuzungen von Verkehrswegen etc. Schutzmaßnahmen können u.a. die Erhöhung des Sicherheitsbeiwertes, eine erhöhte Anforderung an die Druckprüfung, Errichtung zusätzlicher KKS-Messstellen, usw. sein.

8.3. Konstruktive Anforderungen an Rohrleitungsteile

Für Gashochdruckleitungen sind Rohre nach DIN EN ISO 3183 (Anhang A) zu verwenden. Die Güteeigenschaften sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 gemäß DIN EN 10204 nachzuweisen. Rohrbögen sind nach DIN EN 1594, Abzweigstücke nach AD 2000-Merkblatt B9, gewölbte Böden nach AD 2000-Merkblatt B3 und Reduzierstücke nach AD 2000-Merkblatt B2 zu berechnen. Der Sicherheitsbeiwert für Bögen, Reduzierstücke und Rohre beträgt mindestens 1,6. Nach DVGW-Arbeitsblatt G 463 erfolgt die Berechnung anderer Formstücke (z.B. T-Stücke und Böden) mit einem Sicherheitsbeiwert von $S \geq 1,8$.

Sind die Rohre für die Verwendung mit Wasserstoff vorgesehen, sind diese nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 (Anhang C) einer bruchmechanischen Bewertung zu unterziehen. Hierbei ist zu zeigen, dass für die vorgesehene Betriebszeit eine ausreichende Sicherheit gegeben ist. Auf die bruchmechanische Bewertung kann verzichtet werden, wenn die Gashochdruckleitung einer vorwiegend ruhenden Beanspruchung unterliegt und die Mindeststreckgrenze des Werkstoffs $\leq 360 \text{ N/mm}^2$ sowie einen Sicherheitsbeiwert



$S \geq 2$ aufweist. Diese Voraussetzungen gelten unabhängig von der Wasserstoffkonzentration.

Für Flanschverbindungen, Armaturen und Isolierverbindungen sind die Abschnitte 6.4 bis 6.6 des DVGW-Arbeitsblatt G 463 zu beachten.

Bei Querungen von Einflussbereichen bergbaulicher Tätigkeiten ist das DVGW-Arbeitsblatt G 474 zu beachten.

8.4. Bauausführung

Die Rohrüberdeckung der Gashochdruckleitung soll 1,00 m nicht unterschreiten und 2,00 m ohne besonderen Grund nicht überschreiten.

Die Durchführung der Schweißarbeiten sowie deren Prüfung und Bewertung sind nach DVGW-Arbeitsblatt GW 350 in Verbindung mit DIN EN 12732 auszuführen. Die Ergebnisse der zerstörungsfreien Schweißnahtprüfungen sind vom Sachverständigen stichprobenartig zu prüfen.

Bei der Verlegung der Gashochdruckleitung sind elastische Biegungen zulässig, wenn der Biegeradius gemäß DVGW Arbeitsblatt G 463 Abschnitt 7.5 nicht unterschritten wird.

Rohrvortriebsarbeiten sind nach einem im DVGW-Arbeitsblatt GW 304 geeigneten Verfahren durchzuführen. Die Auslegung der Rohre für das entsprechende Verfahren erfolgt nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 312. Für Bahnquerungen sind zusätzlich die Gas- und Wasserleitungskreuzungsrichtlinien 2012, Ril 877 zu beachten.

8.5. Druckprüfung

Nach Verlegung und vor Inbetriebnahme der Gashochdruckleitung ist eine Druckprüfung in Anwesenheit des nach GasHDrLtgV anerkannten Sachverständigen durchzuführen. Die Druckprüfung ist nach einem im DVGW-Arbeitsblatt G 469 genannten Verfahren mit Wasser anzuwenden. Sonderbauwerke wie Düker oder grabenlos verlegte Abschnitte sollten vor Verlegung einer separaten Druckprüfung unterzogen werden. Schweißnähte, die keiner Druckprüfung unterzogen worden sind, sind 200 % zerstörungsfrei zu prüfen.

8.6. Betrieb und Instandhaltung

Der Betrieb und die Instandhaltung der Wasserstoffleitung erfolgt nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 unter Berücksichtigung der wasserstoffspezifischen Anforderungen. Der Gasnetzbetreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass der Betrieb und die Instandhaltung durch sachkundiges Personal geplant, überwacht und ausgeführt wird. Dabei kann der Betreiber auch Fachfirmen mit den erforderlichen Befähigungen, z. B. zertifiziert nach DVGW-Arbeitsblatt G1000, GW301-G1, 468-1, GW11 beauftragen.



9 Beurteilung der Sicherheit der Gashochdruckleitung

9.1. Technische Daten

Medium:	5. Gasfamilie nach DVGW-Arbeitsblatt G 260 / Wasserstoff der Gruppe A
Rohrmaterial:	L 360 ME, Geschweißtes Stahlrohr nach DIN EN ISO 3183
Abmessungen:	406,4 mm x 7,1 mm (DN 400)
Länge:	ca. 19 km
Auslegungsdruck:	DP 63 bar
Auslegungstemperatur:	-20 °C bis 60 °C nach DIN EN 1594
Umhüllung:	PE-N-v nach DIN 30670 PE-N-v und GFK-Verstärkt für Bauwerkskreuzungen
Sicherheitsbeiwert:	1,8
Molchbarkeit:	erforderlich

9.2. Nennwanddicken und Material

Sowohl Materialgüte als auch die für den Rohrdurchmesser gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 463 empfohlenen Mindestnennwanddicken sind mit den Materialkenndaten 406,4 mm x 7,1 mm (L 360 ME) eingehalten worden. Es ist eine Bescheinigung des Rohrerstellers für die Eignung des Transports von 100 % Wasserstoff einzuholen.

Für Sonderbauwerke wie Düker oder grabenlos verlegte Teilabschnitte empfehlen wir die Verwendung von Rohren mit den Abmaßen 406,4 mm x 8,0 mm, L 360 NE.

9.3. Sicherheitsbeiwert

Der Sicherheitsbeiwert der Rohre der Wasserstoffleitung ist laut übergebenen Unterlagen mit 1,8 angegeben. Damit sind die Mindestanforderungen hinsichtlich der Konstruktion aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 erfüllt. Die Leitung wird für den Transport von Wasserstoff genutzt. Somit ist, wie bereits beschrieben, der Anhang C des DVGW-Arbeitsblattes G 463 anzuwenden und eine bruchmechanische Bewertung zum Nachweis der Integrität der Leitung durchzuführen (siehe Abschnitt 9.10 Druckprüfung).

9.4. Verlegetiefe

Die Überdeckungshöhe einer Gashochdruckleitung beträgt nach DVGW-Regelwerk G 463 mindestens 1,00 m. Die laut eingereichten Unterlagen geforderte Mindestdeckung



der Wasserstoffleitung nach Verlegung und Geländewiederherstellung beträgt 1,20 m. Dadurch wird eine erhöhte Sicherheit gegenüber Fremdeinwirkung geschaffen.

9.5. Schutzstreifen

Die angegebene Schutzstreifenbreite für die Wasserstoff- und Fernwärmeleitung beträgt 12,00 m (siehe Anlage 1 des Scoping-Berichts für das Land Sachsen-Anhalt: „Grabenprofil“), wobei die äußere Begrenzung des Schutzstreifens zur Rohrachse der Wasserstoffleitung mit 4,00 m angegeben ist. Die Breite des Schutzstreifens ist gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 463, Kapitel 5.5 nennweitenabhängig. Die Nennweite der zu errichtenden Wasserstoffleitung beträgt DN 400. Damit ist eine Mindestbreite des Schutzstreifens von 8,00 m, also 4,00 m zu jeder Seite von der Rohrachse aus, gefordert. Dieses Mindestmaß wird entsprechend den eingereichten Unterlagen eingehalten.

9.6. Mindestabstände

Die einzuhaltenden lichten Mindestabstände gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 463 betragen bei einer Parallelverlegung einer Leitung mit einem Nenndurchmesser DN 400 mindestens 1,50 m. Dieser Abstand wird laut eingereichten Unterlagen eingehalten.

9.7. Verlegetechnologie

Die Wasserstoffleitung soll überwiegend in offener Bauweise verlegt werden. Ausnahmen stellen laut den eingereichten Unterlagen die Querung von sensiblen Verkehrswegen, wie Gewässer- und Bahnkreuzungen, klassifizierte Straßen sowie die Querung der Bundesautobahn 9, dar. Rohrvortriebsarbeiten sind nach einem im DVGW-Arbeitsblatt GW 304 geeignetem Verfahren durchzuführen.

9.8. Schweißverfahren

Angaben zu den Schweißverfahren sind den Unterlagen nicht zu entnehmen. Auf Grund des kritischen Verhaltens von Wasserstoff an Kerben und Rissen, wird die Anwendung eines kerbarmen Schweißverfahrens, wie das Wolfram Inertgas Schweißen (141) empfohlen. Alternativ kann ein automatisches Schweißverfahren (135/136) zum Einsatz kommen.

Eingesetztes Schweißpersonal ist nach EN ISO 9606-1 zu qualifizieren.

Zur Qualitätssicherung und Verifizierung der mechanisch technologischen Eigenschaften sind, in Abstimmung mit dem Sachverständigen, Testnähte zu entnehmen und zerstörend zu prüfen.

Zur Überwachung der Schweißarbeiten ist ein zertifizierter Schweißfachingenieur nach DVS IIW/EFW 1170 einzusetzen.



9.9. Umfang der zerstörungsfreien Prüfung

Der Umfang der zerstörungsfreien Prüfung beträgt 100 %. Das Prüfverfahren ist in Abhängigkeit des Schweißverfahrens mit dem Sachverständigen abzustimmen.

Für Sonderbauwerke und Abschnitte, welche durch bebaute Gebiete verlaufen sowie Schweißnähte, die keiner Druckprüfung unterzogen worden sind, beträgt der Prüfumfang 200 %, also die Kombination von Durchstrahlungs- und Ultraschallprüfung (RT und UT).

9.10. Druckprüfung

Nach Verlegung wird die Gashochdruckleitung einer Druckprüfung unterzogen. Da es sich bei der Wasserstoffleitung um eine Leitung mit besonderer Qualitätsanforderung handelt, wird das Druckprüfverfahren D 2 nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 469 empfohlen. Die Stressdruckprüfung ist eine Wasserdruckprüfung, bei der die Rohre und Feldbögen bis an den Bereich der tatsächlichen Streckgrenze, unter Beachtung der zulässigen integralen plastischen Verformung, beansprucht wird. Somit werden die Qualität, Integrität und Sicherheit der Rohrleitung nachgewiesen. Verlegespannungen, Spannungen durch Formabweichungen, Eigenspannungen und Spannungsspitzen werden vermindert bzw. beseitigt. Weiterhin ermöglicht die Stressdruckprüfung die Erhöhung des tatsächlichen Sicherheitsbeiwertes gegenüber dem berechneten Sicherheitsbeiwert. Bei dieser Druckprüfung ist es anzustreben, einen tatsächlichen Sicherheitsbeiwert von $S \geq 2,0$ zu erreichen. Damit kann, wie bereits beschrieben, auf eine bruchmechanische Bewertung der Wasserstoffleitung verzichtet werden.

Sonderbauwerke wie Düker oder grabenlos verlegte Abschnitte sollten vor Verlegung einer separaten Druckprüfung D2/A2 unterzogen werden. Schweißnähte, die keiner Druckprüfung unterzogen worden sind (Garantienähte), sind mittels dem Druckprüfverfahren A4 zu prüfen. Alternativ kann das Verfahren E3 angewendet werden.

9.11. Geometriemolchung

Nach Fertigstellung der Wasserstoffleitung ist diese mittels Geometriemolch zu prüfen, um den Nachweis der Beulenefreiheit zu erbringen. Weiterhin ist mit dieser Molchung das Vorhandensein von Aufweitungen nach der Stressdruckprüfung zu prüfen. Die Auswertung erfolgt in Anwesenheit eines Sachverständigen.

9.12. Kathodischer Korrosionsschutz

Zur Sicherstellung einer fehlerstellenfreien Umhüllung, wird empfohlen den spezifischen Umhüllungswiderstand der Rohrleitung abschnittsweise unter den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes GW 10 nachzuweisen. Die Abschnitte sollten nicht länger als 3 km sein. Sonderbauwerke wie Düker, Querungen von Verkehrswegen etc. ist der spezifische



Umhüllungswiderstand gesondert nachzuweisen. Der Nachweis kann auch mittels IFO-Messung (intensive Fehlstellenortung) gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 28 erbracht werden.

Bei der Verwendung von Mantelrohren ist für den Nachweis der fehlerfreien Umhüllung das DVGW-Arbeitsblatt GW 28 zu beachten.

9.13. Betrieb und Instandhaltung

Grundsätzlich ist jede Gasleitung einer Wartung und Inspektion in bestimmten Abständen zu unterziehen. Art und Umfang dieser Inspektions- und Wartungsmaßnahmen werden unter sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten, betrieblicher Erfahrungen, den örtlichen Verhältnissen etc. festgelegt.

Bei dem Betrieb der Wasserstoffleitung ist der Druckverlauf aufzuzeichnen und für mindestens 10 Jahre zu archivieren. Damit können die Betriebsbedingungen der Rohrleitung nachvollzogen und für eine mögliche bruchmechanische Bewertung auf Grund möglicher Lastwechsel genutzt werden.

Veränderte äußere Einflüsse auf die Wasserstoffleitung sind zu beachten und durch den Betreiber und gegebenenfalls durch einen Sachverständigen zu bewerten.

10 Gefährdungen der Wasserstoffleitung durch die Fernwärmeleitung

Vom Betrieb der Fernwärmeleitung geht ein hinreichend geringes Gefährdungspotential aus. Es handelt sich um eine Versorgungseinrichtung, die keine wassergefährdenden Stoffe im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes § 62 enthält. Ein plötzlich auftretender Schaden kann, bei regelwerkskonformer Bauausführung, ausgeschlossen werden, sofern keine äußere Einwirkung vorliegt. Bei einer Leckage der Fernwärmeleitung tritt Wasser oder Wasserdampf in geringen Mengen aus. Die Betriebssicherheit der Fernwärmeleitung wird durch einen erhöhten Prüfumfang der Schweißverbindungen sowie der Festigkeitsprüfung mit Wasser enorm erhöht. Weiterhin wurden durch Erhöhung der Verlegetiefe und der Abstände der Leitungen zusätzliche Sicherheiten geschaffen. Die Fernwärmeleitung verfügt über eine Lecküberwachung, welche frühzeitig Betriebsstörungen erkennen und orten lässt, so dass keine Beeinflussung der Wasserstoffleitung durch den Betrieb der Fernwärmeleitungen zu unterstellen ist.



Industrie Service

11 Zusammenfassung

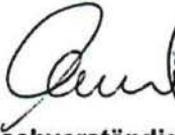
Wie aus verschiedensten Schadensstatistiken wie dem EGIG Report 2019, dem Forschungsbericht 285 der BAM (Bundesanstalt für Materialforschung) sowie der DVGW Schadensstatistik seit Anfang der siebziger Jahre hervorgeht, nehmen die Schäden an Gashochdruckleitungen auf Grund der erhöhten Prüfumfänge bei Bau und Betrieb stetig ab.

Die große Transportsicherheit wird durch hohe Sicherheitsstandards sowohl bei Planung und Trassenwahl als auch bei Bau und Betrieb erreicht. So kommen nur zertifizierte Komponenten und Materialien zum Einsatz, die hinsichtlich ihrer Eignung und Zuverlässigkeit besonderen Anforderungen genügen. Zusätzlich wird die Sicherheit der Wasserstoffleitung durch die Überdeckung von 1,20 m anstatt der regulär geforderten 1,00 m gegen Fremdeinwirkungen, wie zum Beispiel Baggararbeiten, erhöht. Weiterhin werden Gashochdruckleitungen hinsichtlich ihres Zustands und ihrer Dichtheit regelmäßig mit geeigneten Verfahren überwacht.

Unter Berücksichtigung der in dieser Studie aufgezeigten Faktoren bei der Planung und Verlegung der Leitungen bestehen keine sicherheitstechnischen Bedenken gegen die Errichtung der Wasserstoffleitung.

Die erforderlichen Prüfungen der Wasserstoffleitung durch einen Sachverständigen sind gemäß EnWG und GasHDrLtgV wie folgt vorzusehen: Vorprüfung der Anzeigeunterlagen und Erstellung der Gutachterlichen Äußerung, Bauprüfung, Druckprüfung und Prüfung der Sicherheitseinrichtungen (Abnahmeprüfung). Wiederkehrende Prüfungen durch Sachverständige der akkreditierten Inspektionsstellen sind gemäß EnWG nicht vorgesehen.

Leipzig, den 25.01.2023



Der Sachverständige*)
Martin Rauer


Anlagensicherheit: Risiko & Zuverlässigkeit
Dr. Hartmut Neumann

*) der akkreditierten Inspektionsstelle Typ A (Urkunde D-IS-14153-02-05), anerkannt gem. § 11 Abs. 1 GasHDrLtgV durch das Land Sachsen.

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen

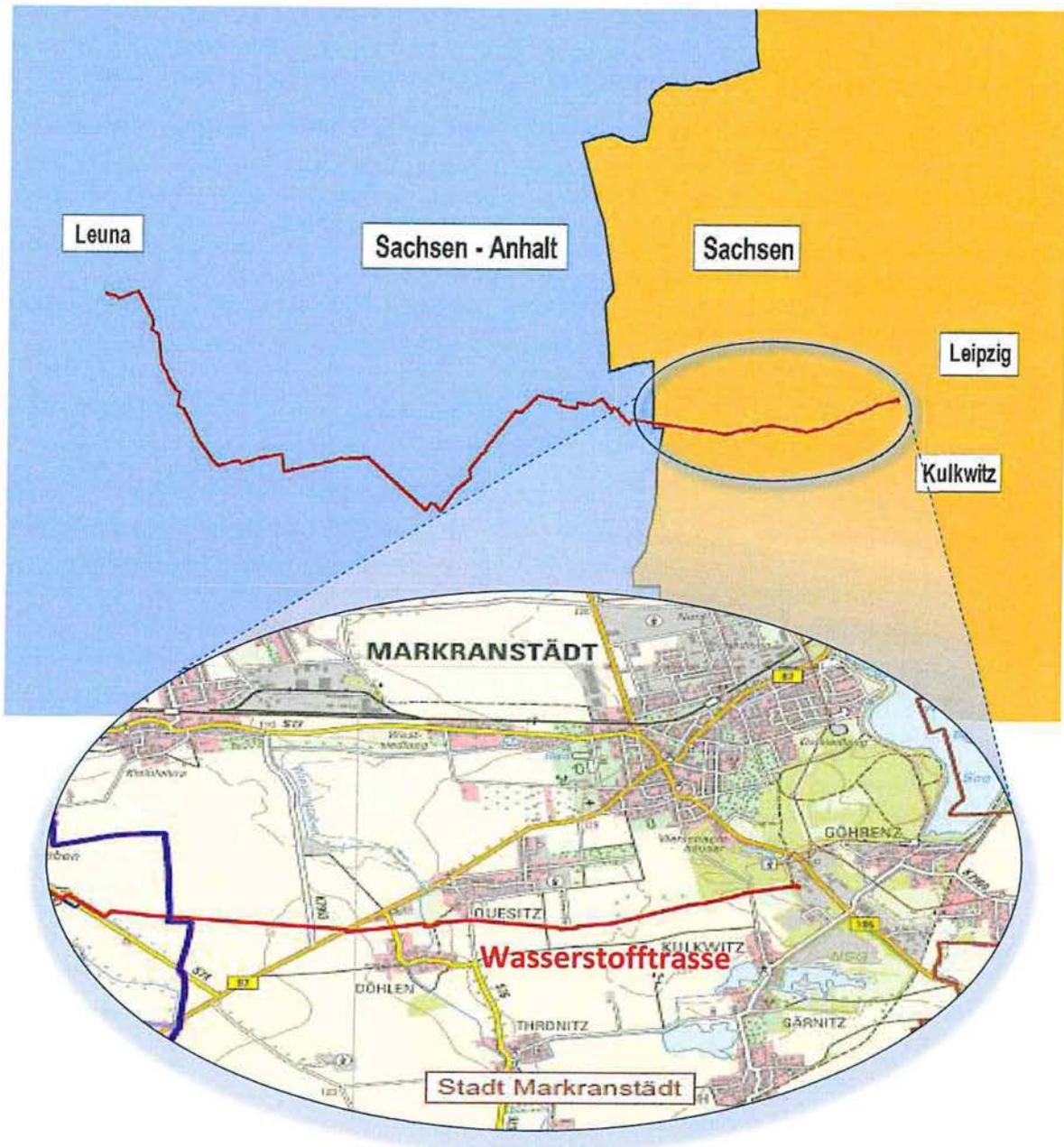


Teil B – Trassierungstechnischer Teil

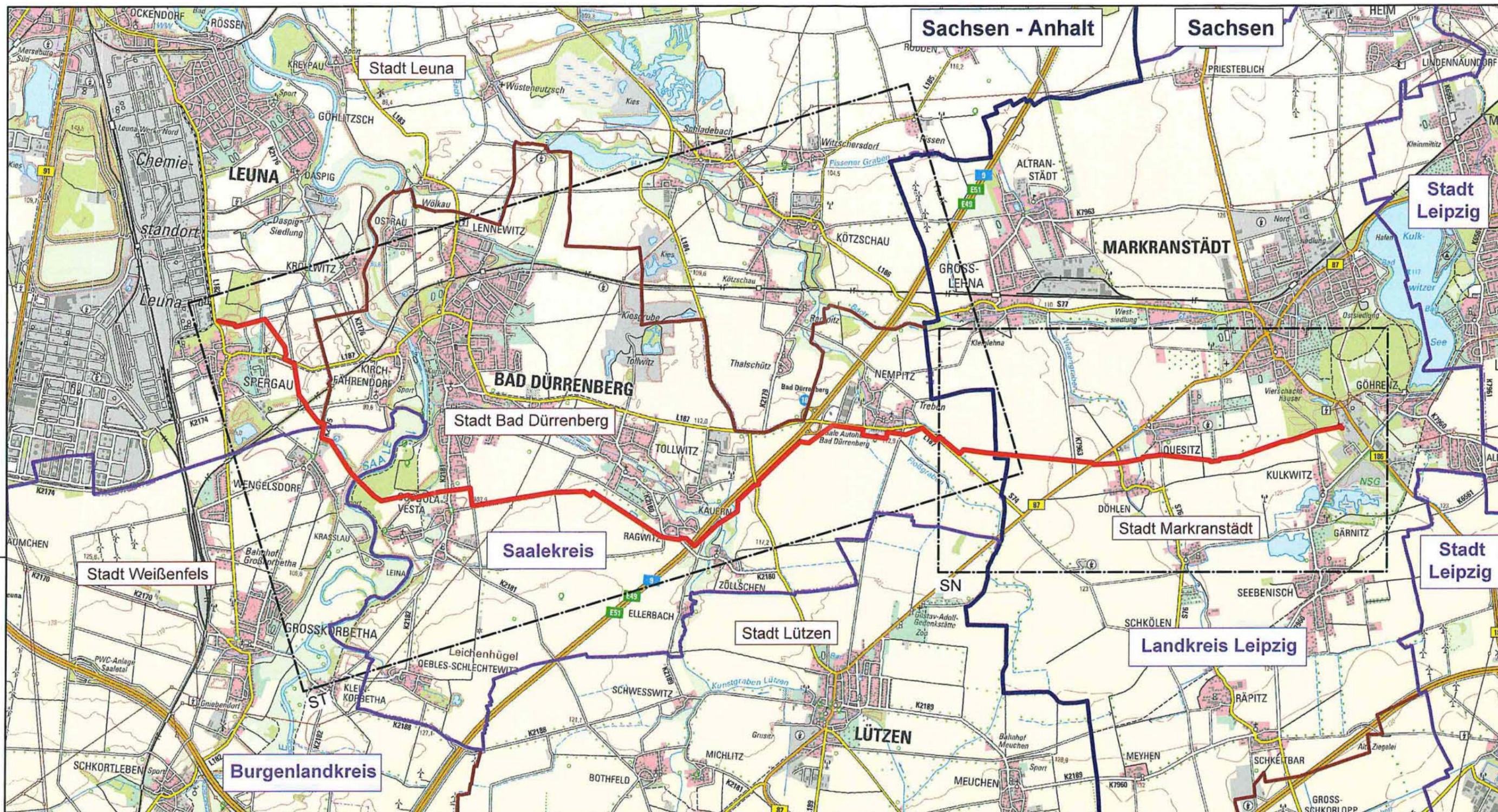


Unterlage 02
Räumliche Übersicht

02.01 Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 02.01
Übersichtsplan politische Grenzen



Legende :

- Trasse
- Grenze Bundesland
- Grenze Kreis
- Grenze Gemeinde
- Blattsnitte M 1:25.000 bzw. 1:15.000 mit Blattnummer

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geo-information Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt. Stand: 27.04.2021
 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN);
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021
 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	06.12.	Döring	01			
bearbeitet	06.12.	Döring	02			
geprüft	07.12.	Zitzmann	03			

Gesamtlänge Trasse: 18231 m

DN: 400 mm Bundesland: Sachsen-Anhalt, Sachsen
 DP: 65 bar
 Schutzstreifen: 8 m

Weisshaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung



Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Bemerkungen :

Plan festgestellt.
 Landratsamt Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2025

Unterschrift



Generalplaner



IAW - Industrielle Abwärme

Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz

Projektnummer: LSW_NL_008

Übersichtsplan / Trasse

Maßstab 1 : 50.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :

Leipzig, den 15.03.2023

Ort, Datum, Unterschrift

I.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

I.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

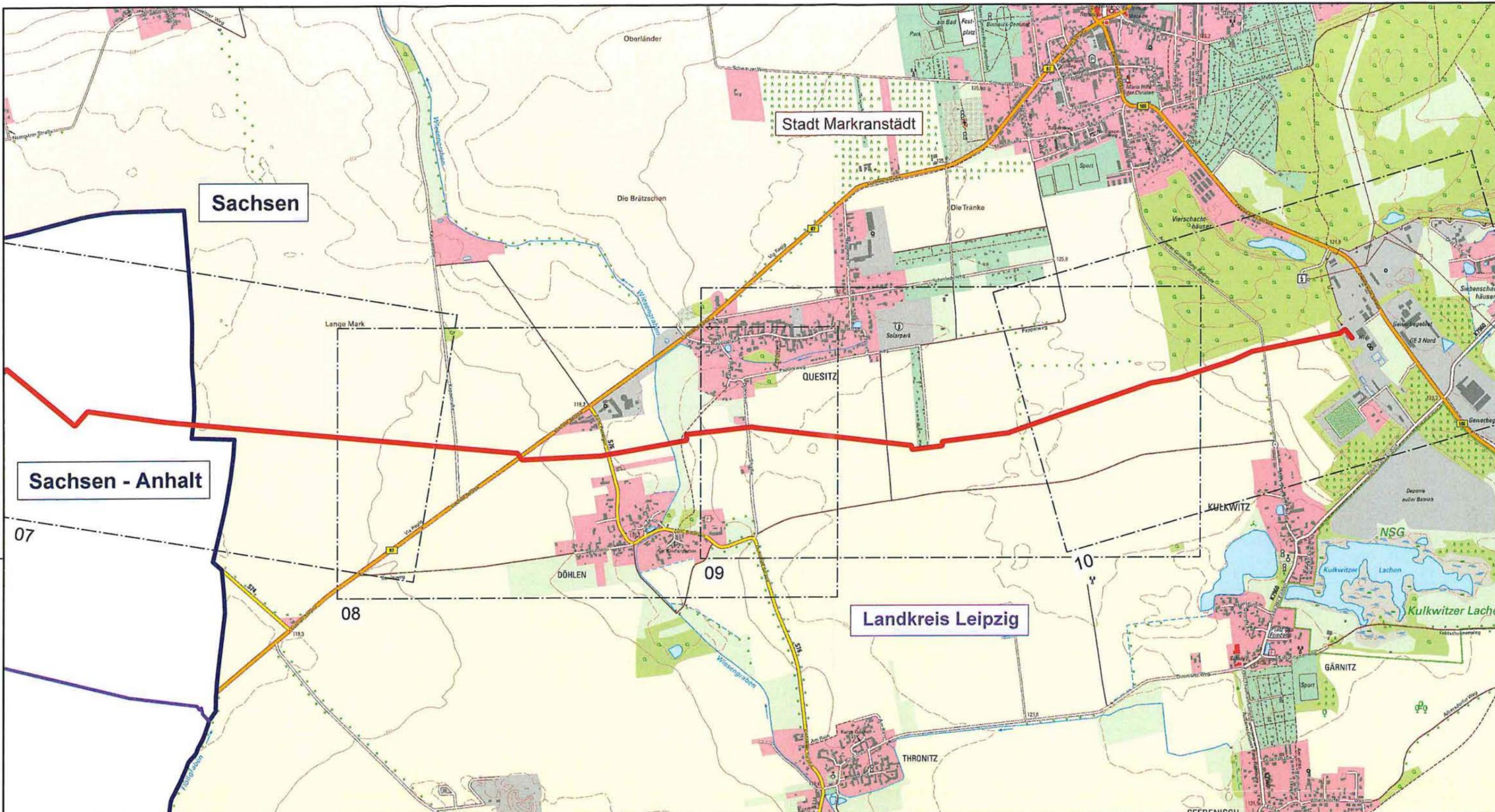
Blatt Nr.:

TP ÜP

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 02.02
Übersichtsplan TK 15



Legende :

- Trasse
- Grenze Bundesland
- Grenze Kreis
- Grenze Gemeinde
- 03 Blattsnitte M 1:5.000 mit Blattnummer

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	06.12.	Döring	01			
bearbeitet	06.12.	Döring	02			
geprüft	07.12.	Zitzmann	03			

Länge in Sachsen: 4783 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
 DP: 65 bar Stadt/ Gemeinde: Markranstädt
 Schutzstreifen: 8 m

Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
 Weisshaupt Planungen GmbH WP Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023
 Unterschrift: *[Signature]*

Generalplaner ECW GmbH
 im Auftrag der Netze Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Übersichtsplan / Trasse - Bereich: Sachsen
 Maßstab 1 : 15.000
 Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 I.A. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau
 I.A. Daniel Jöpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme
 Blatt Nr.: TP SN

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 02.03

Luftbildlagepläne mit Blattschnitten 1: 1.000



Legende :

- Trasse
- Zufahrt
- Grenze Bundesland
- temporärer Arbeitsstreifen
- Blattsschnitte M 1:1.000 mit Blattnummer

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt. Stand: 27.04.2021;
 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021
 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	07.12.	Döring	01			
bearbeitet	07.12.	Döring	02			
geprüft	08.12.	Zitzmann	03			

DN: 400 mm
 DP: 65 bar
 Schutzstreifen: 8 m

Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Welshaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :

Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den ...16. April 2023
 Unterschrift

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Ort, Datum, Unterschrift I.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

I.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der **Netz Leipzig** **Leipziger Stadtwerke**

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Übersichtsplansplan / Trasse
 Maßstab 1 : 5.000

Blatt Nr.: **LB 07**

OP_20230307.dwg

Anschluß-BI_LB_06

Anschluß-BI_LB_08



Legende :

- Trasse
- Zufahrt
- Grenze Bundesland
- temporärer Arbeitsstreifen
- Blattsschnitte M 1:1.000 mit Blattnummer

003

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt. Stand: 27.04.2021;
 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021
 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	07.12.	Döring	01			
bearbeitet	07.12.	Döring	02			
geprüft	08.12.	Zitzmann	03			

DN: 400 mm
 DP: 65 bar
 Schutzstreifen: 8 m

Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Welschaupt Planungen GmbH **Planung und Bauüberwachung**

Bemerkungen :

Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
 I.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

Unterschrift **15.03.2023**
 I.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Generalplaner

 ECW GmbH

im Auftrag der

Netz
Leipzig

im Auftrag der

Leipziger
Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Übersichtsplansplan / Trasse
 Maßstab 1 : 5.000

Blatt Nr.:

LB 08

Op. 20230307.dwg

Anschluß-BI. LB 07

Anschluß-BI. LB 09



Legende :

- Trasse
- Zufahrt
- Grenze Bundesland
- temporärer Arbeitsstreifen
- Blattsschnitte M 1:1.000 mit Blattnummer

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt. Stand: 27.04.2021;
 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021
 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

	2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	07.12.	Döring	01				
bearbeitet	07.12.	Döring	02				
geprüft	08.12.	Zitzmann	03				

DN: 400 mm
 DP: 65 bar
 Schutzstreifen: 8 m

Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
 Weishaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023
 Unterschrift

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der Netz Leipzig Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Übersichtsplansplan / Trasse
 Maßstab 1 : 5.000

Blatt Nr.: **LB 09**

Leipzig, den 15.03.2023
 Ort, Datum, Unterschrift
 i.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau
 i.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme



Legende :

- Trasse
- Zufahrt
- Grenze Bundesland
- temporärer Arbeitsstreifen
- Blattsnitte M 1:1.000 mit Blattnummer

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14
 Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt. Stand: 27.04.2021;
 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Darstellung Luftbilder auf Basis DOP20 mit Genehmigung des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen. Stand: 27.04.2021
 Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	07.12.	Döring	01			
bearbeitet	07.12.	Döring	02			
geprüft	08.12.	Zitzmann	03			

DN: 400 mm
 DP: 65 bar
 Schutzstreifen: 8 m

Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
 Weishaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023
 Unterschrift

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der Netz Leipzig Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

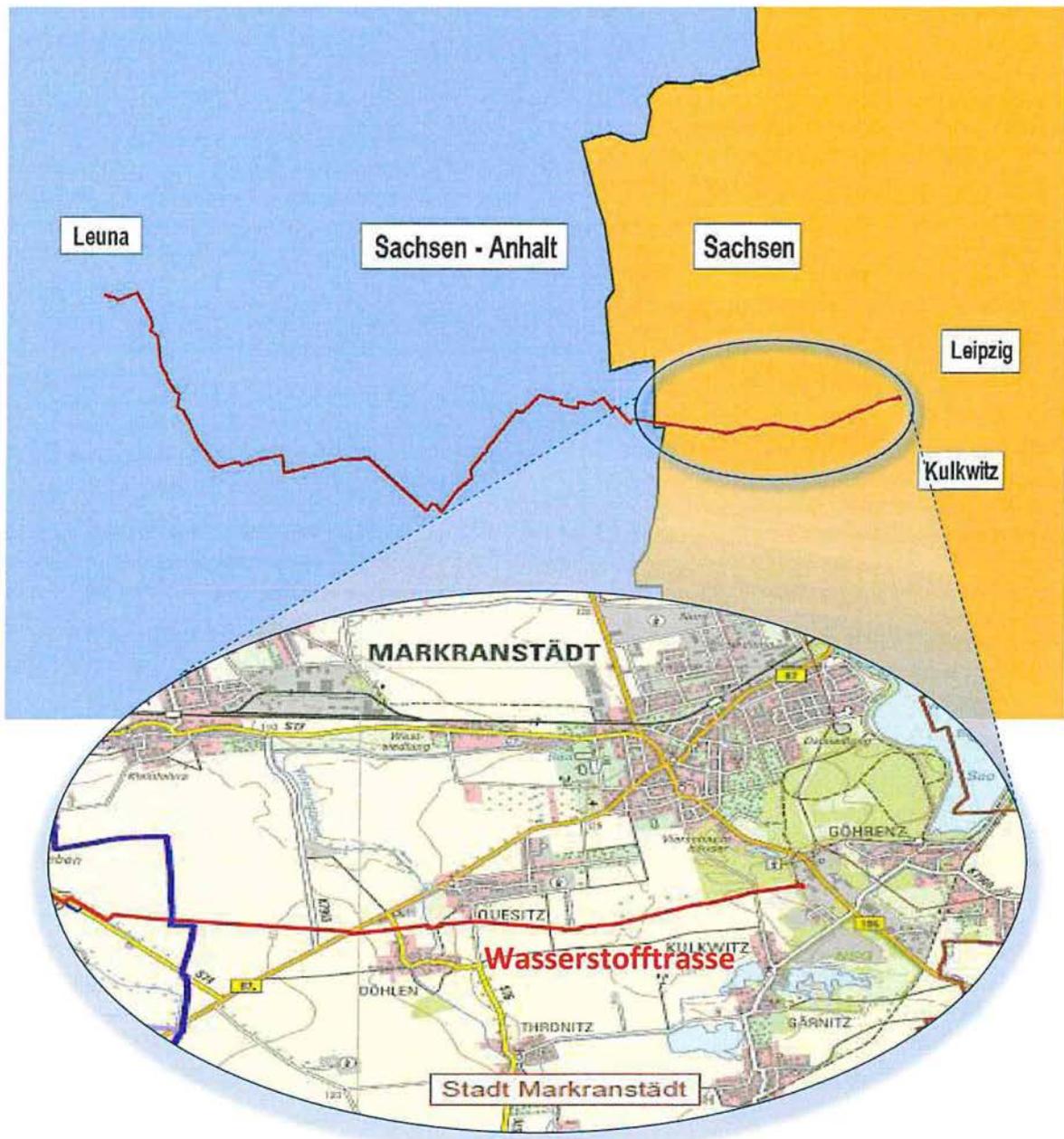
Übersichtsplansplan / Trasse
 Maßstab 1 : 5.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Datum, Unterschrift i.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

i.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.: LB 10

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



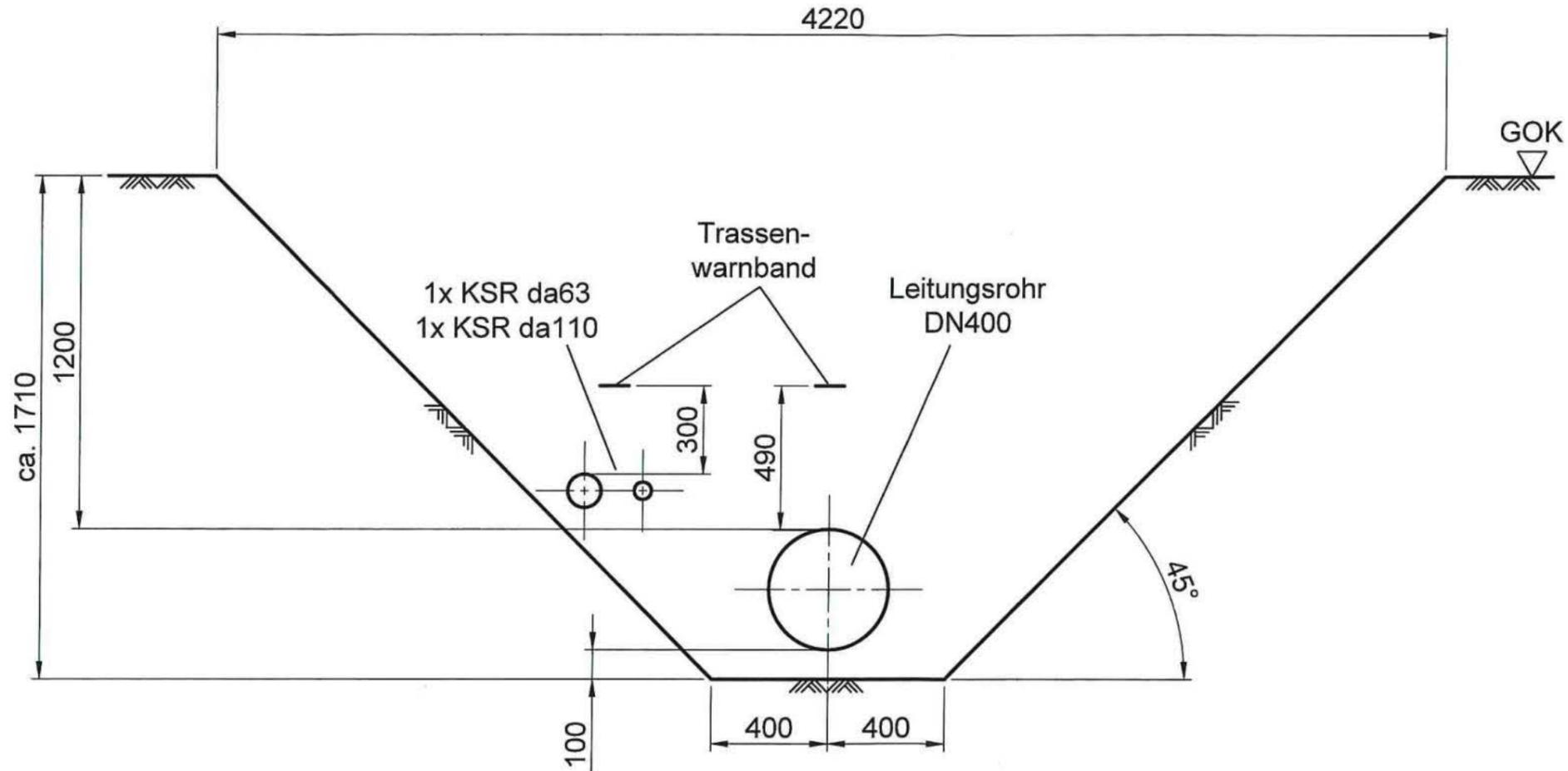
Unterlage 03
Detailpläne

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 03.01
Typenpläne

Rohrgraben Wasserstoffleitung



Welshaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen:
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023
Unterschrift: [Signature]

Generalplaner
ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig
Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Typenplan / Grabenprofil H₂-Leitung
Maßstab 1 : 20

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
Ort, Datum, Unterschrift
Leipzig, den 15.03.2023
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

Blatt Nr.:
TP GP_H2

I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Schutzstreifenüberlappung

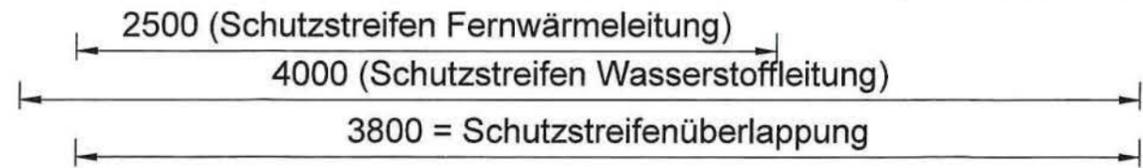
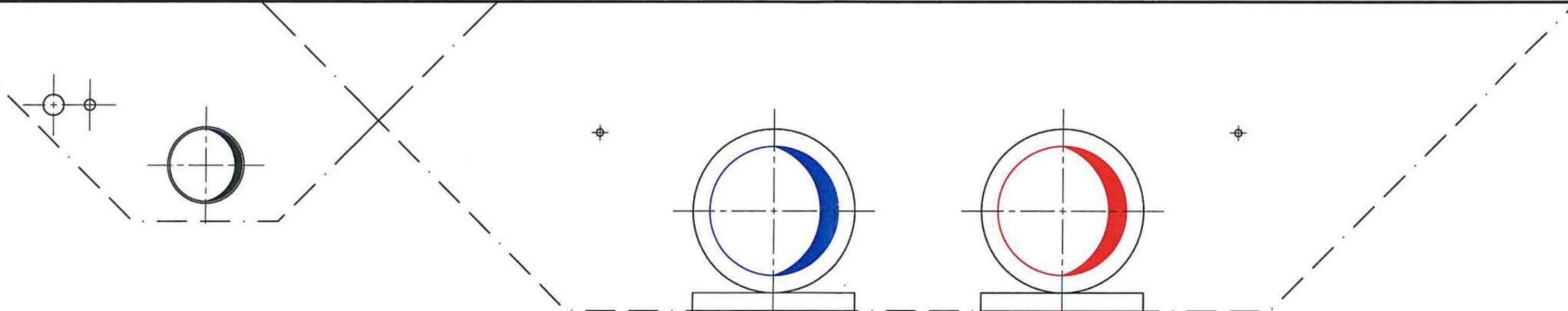
Leerrohr für LWL da 110
 Leerrohr für LWL da 63

Wasserstoff DN400

SRV-G 4x14 tc

Fernwärme KMR DN700/900

SRV-G 4x14 tc



Welschhaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen:
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den ...1.6.2023

Generalplaner
 ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig
Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Typenplan / Schutzstreifenüberlappung
 Maßstab 1 : 25

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
 Leipzig, den 15.03.2023

Unterschriften:
 I.V. Claudia Friedrich
 I.A. Daniel Töpfer

Blatt Nr.:
 TP SUE

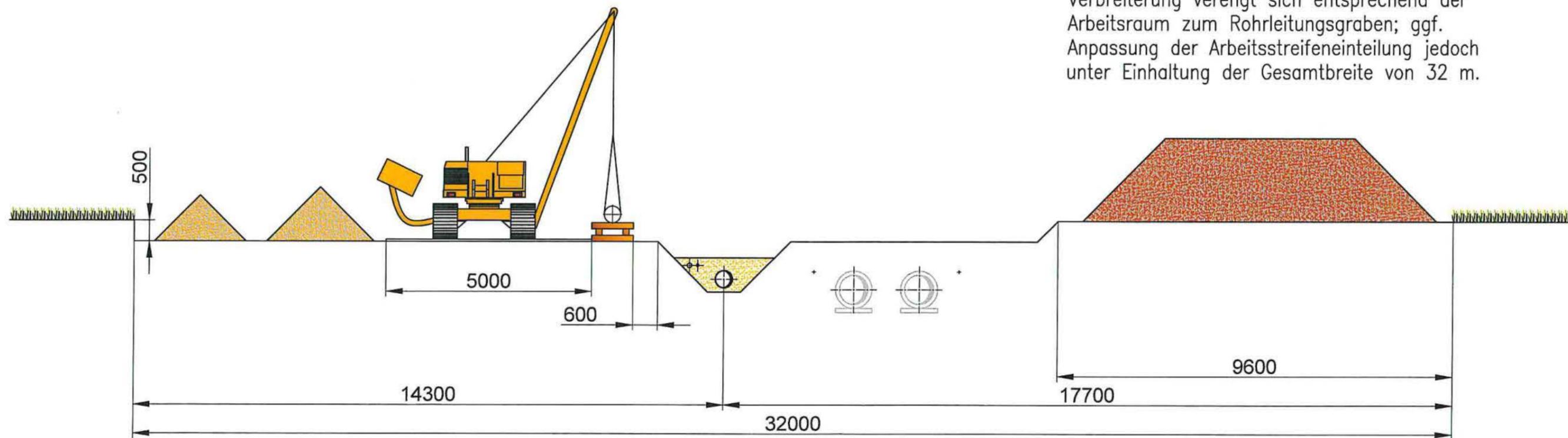
Regelarbeitsstreifen H₂-Leitung freie Strecke / Offenland

Lagerung Rohrgrabenaushub

Vorbau Rohrgraben Leitung DN400
mit 1x KSR da63
und 1x KSR da110

Mutterbodenlagerung

Die Lagerungsbreite ist abhängig von der Mächtigkeit des anstehenden Mutterbodens; bei Verbreiterung verengt sich entsprechend der Arbeitsraum zum Rohrleitungsgraben; ggf. Anpassung der Arbeitsstreifeneinteilung jedoch unter Einhaltung der Gesamtbreite von 32 m.



Welshaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen: Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner
ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig **Leipziger Stadtwerke**

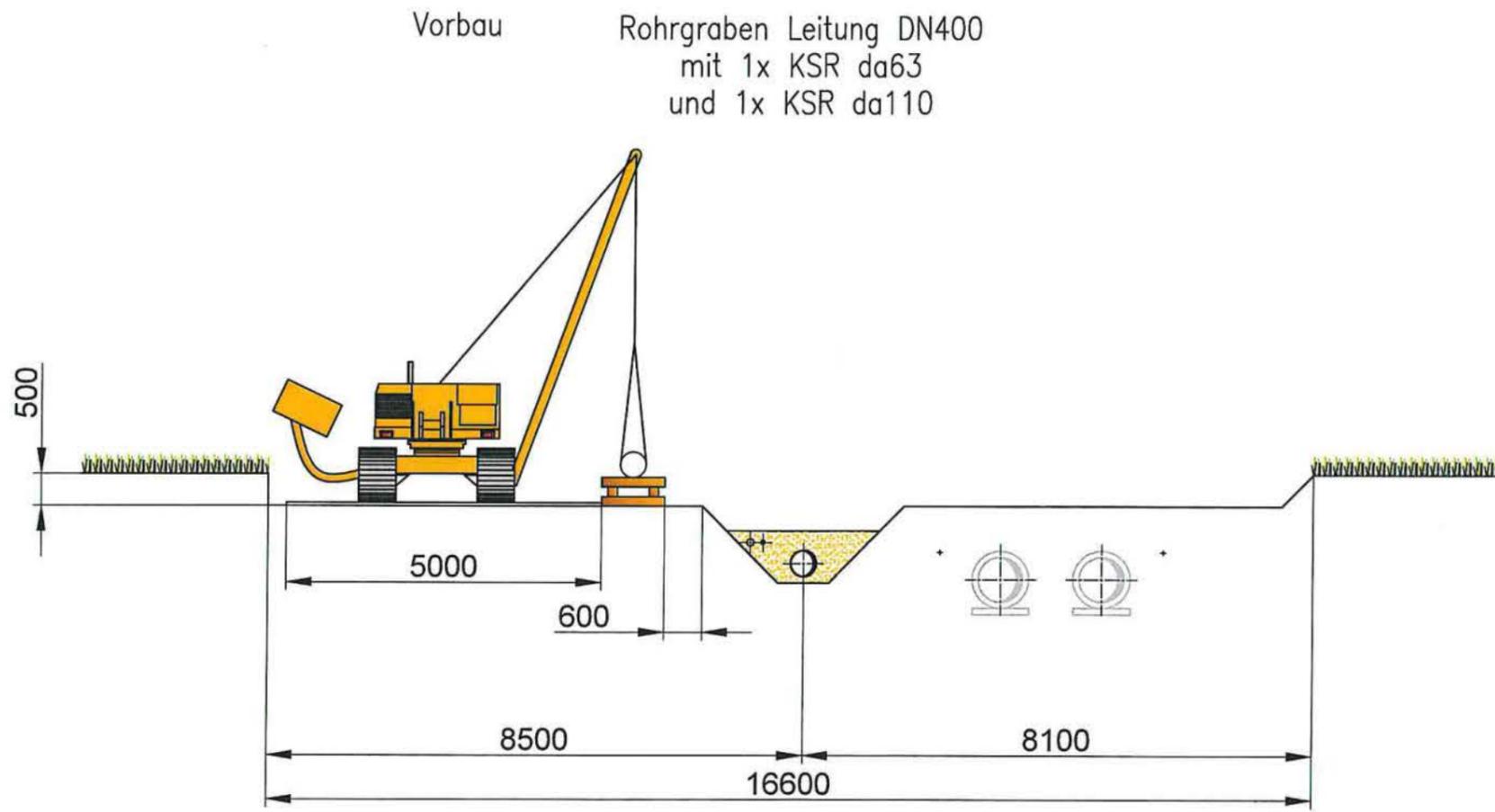
IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Typenplan / Regularbeitsstreifen H₂-Leitung

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
Leipzig, den 15.03.2023
Org./Datum, Unterschrift
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau
I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:
TP AS_H2

reduzierter Arbeitsstreifen H₂-Leitung (mit FW-Leitung)



Welshaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen: Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner
ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig
Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

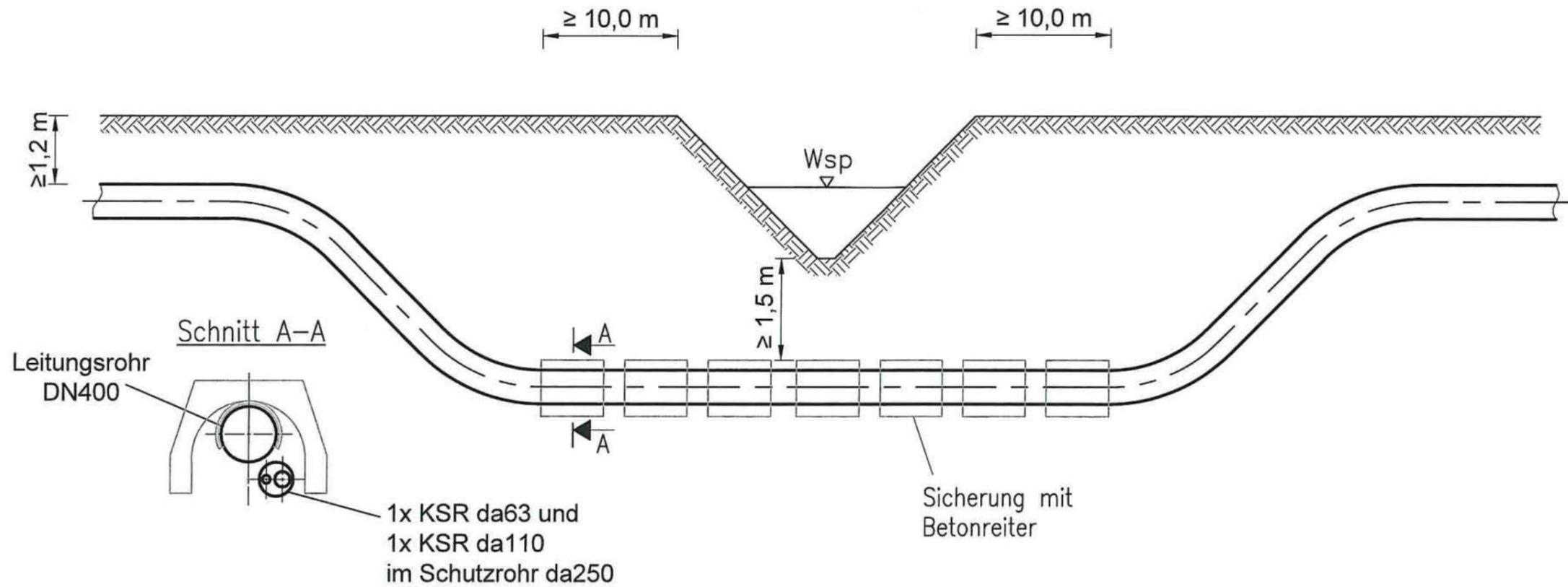
Typenplan / reduzierter Arbeitsstreifen
H₂-Leitung

Blatt Nr.: TP AS_H2_r

Unterschrift: L.V. Claudia Friedrich, Teamleiterin Planung/ Bau
i.A. Daniel Töpfer, Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
Leipzig, den 15.03.2023

Querung Graben offen



Weishaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen: Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner
 ECW GmbH

Netz Leipzig

im Auftrag der
Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

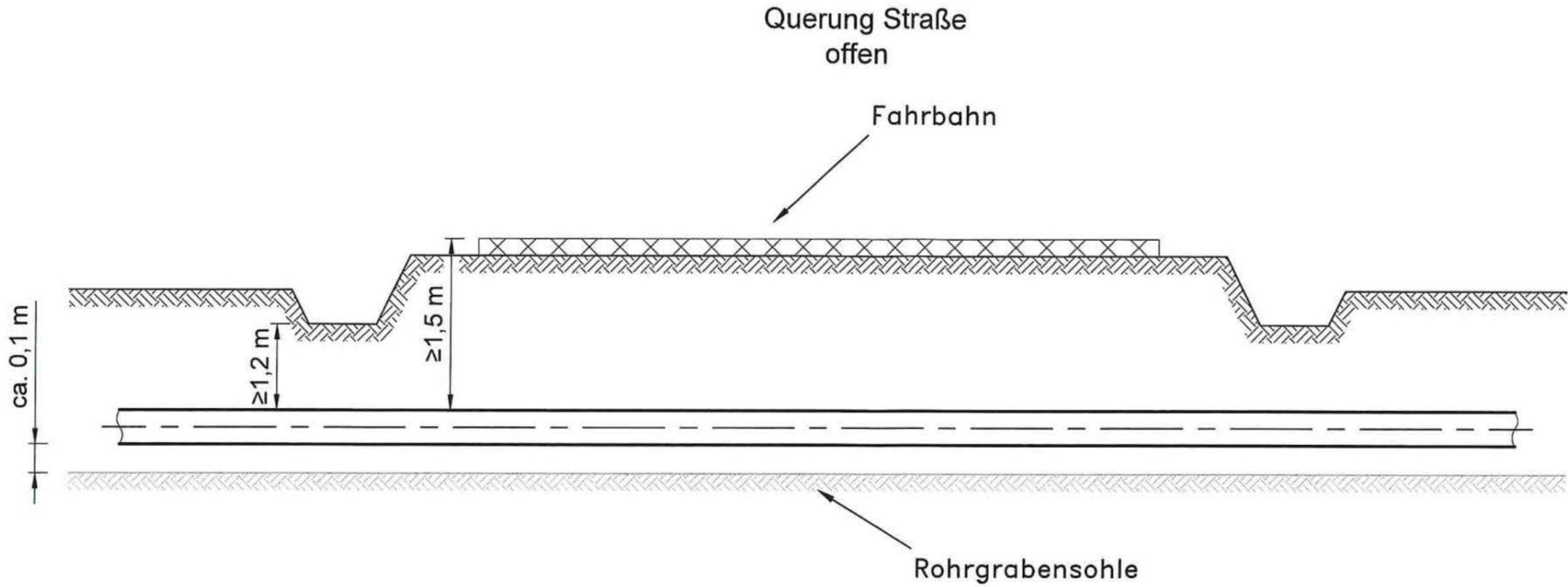
Typenplan / Querung Graben offen

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
 Leipzig, den 15.03.2023

Datum, Unterschrift
 I.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

I.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:
 TP Gr_offen_10



1x KSR da63 und
1x KSR da110
im Schutzrohr da250

Leitungsrohr
DN400

Welschaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

WP
GmbH

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen: Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. August 2023

Generalplaner
ECW GmbH

Netz
Leipzig

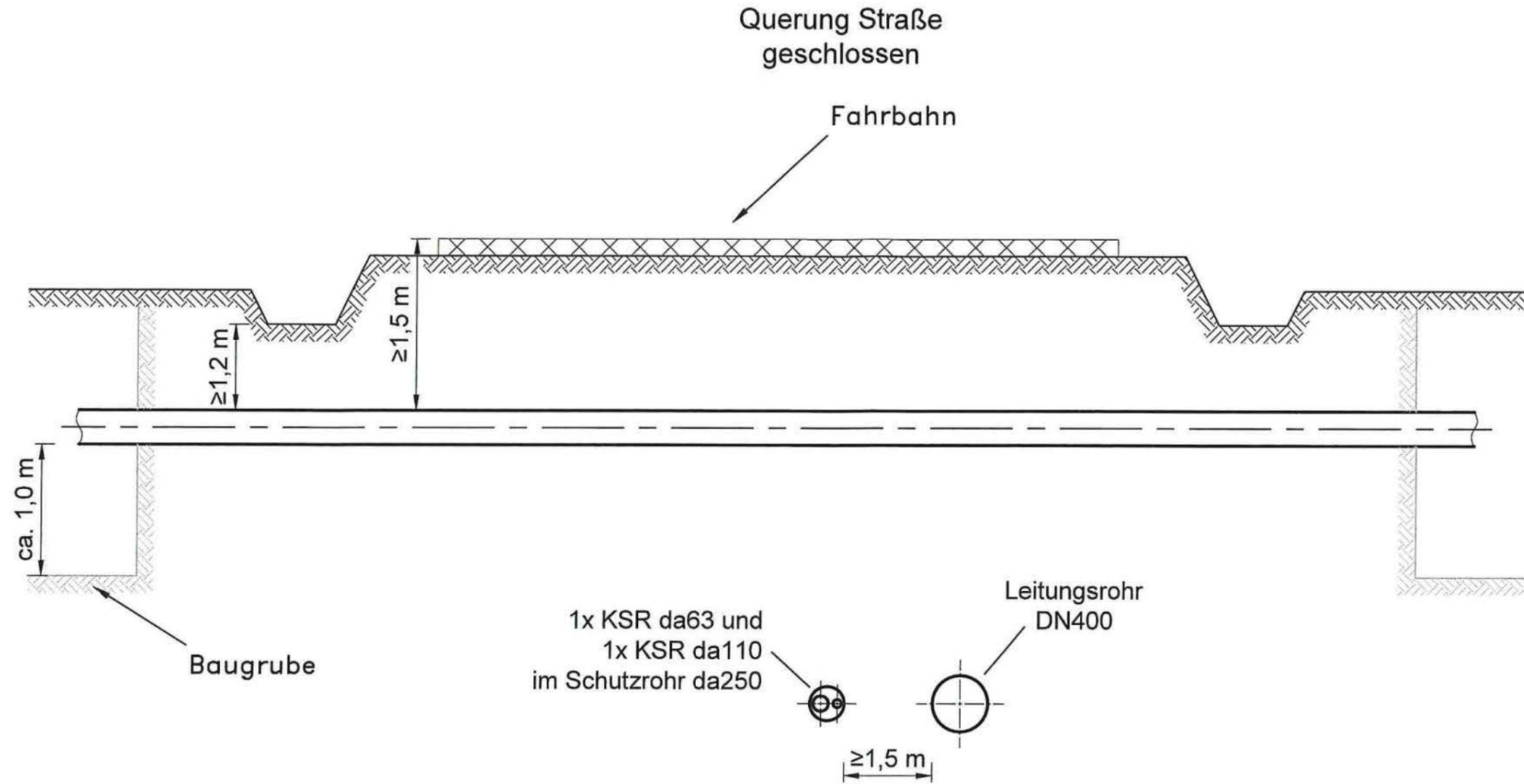
im Auftrag der
Leipziger
Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Typenplan / Querung Straße offen

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
Leipzig, den 15.03.2023
Unterschrift, Datum, Unterschrift
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau
I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:
TP St_offen



Weishaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

WP
Gemma

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	29.11.	Döring	01			
bearbeitet	29.11.	Döring	02			
geprüft	29.11.	Zitzmann	03			

Bemerkungen: Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Unterschrift: *[Signature]*

Generalplaner
ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig **Leipziger Stadtwerke**

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Typenplan / Querung Straße geschlossen

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin:
Leipzig, den 15.03.2023

Blatt Nr.: TP St_geschl.

Unterschrift: *[Signature]*
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

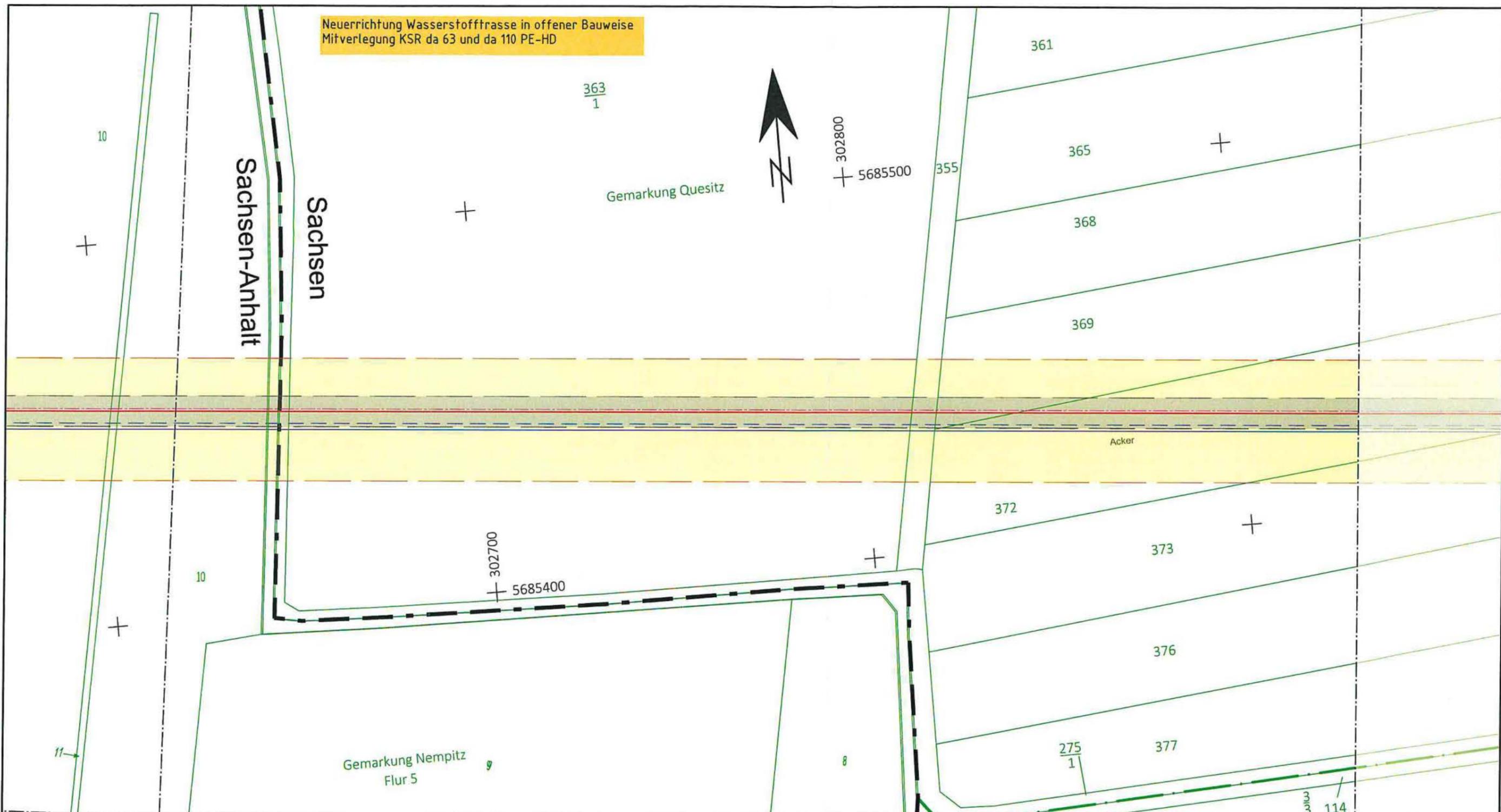
Unterschrift: *[Signature]*
I.A. Daniel Töpfer
Teamieller Planung/ Bau Wärme

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 03.02
Trassierungspläne, Lage

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD



Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

- Bauanfang
- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geo-information Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14, sowie Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)
Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92
Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

7. TA: Oetzscher Weg - Kapstraße; Trasse = 2473,2 m
TS069 + 38,77 m bis TS069 + 395,37 m = 356,60 m
DN: 400 mm Kreis: Saalekreis / Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Bad Dürrenberg / Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Nempitz / Quesitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Weisaupt Planungen GmbH WP
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023
Unterschrift
L.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau
I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Generalplaner ECW GmbH
im Auftrag der Netze Leipzig Leipziger Stadtwerke

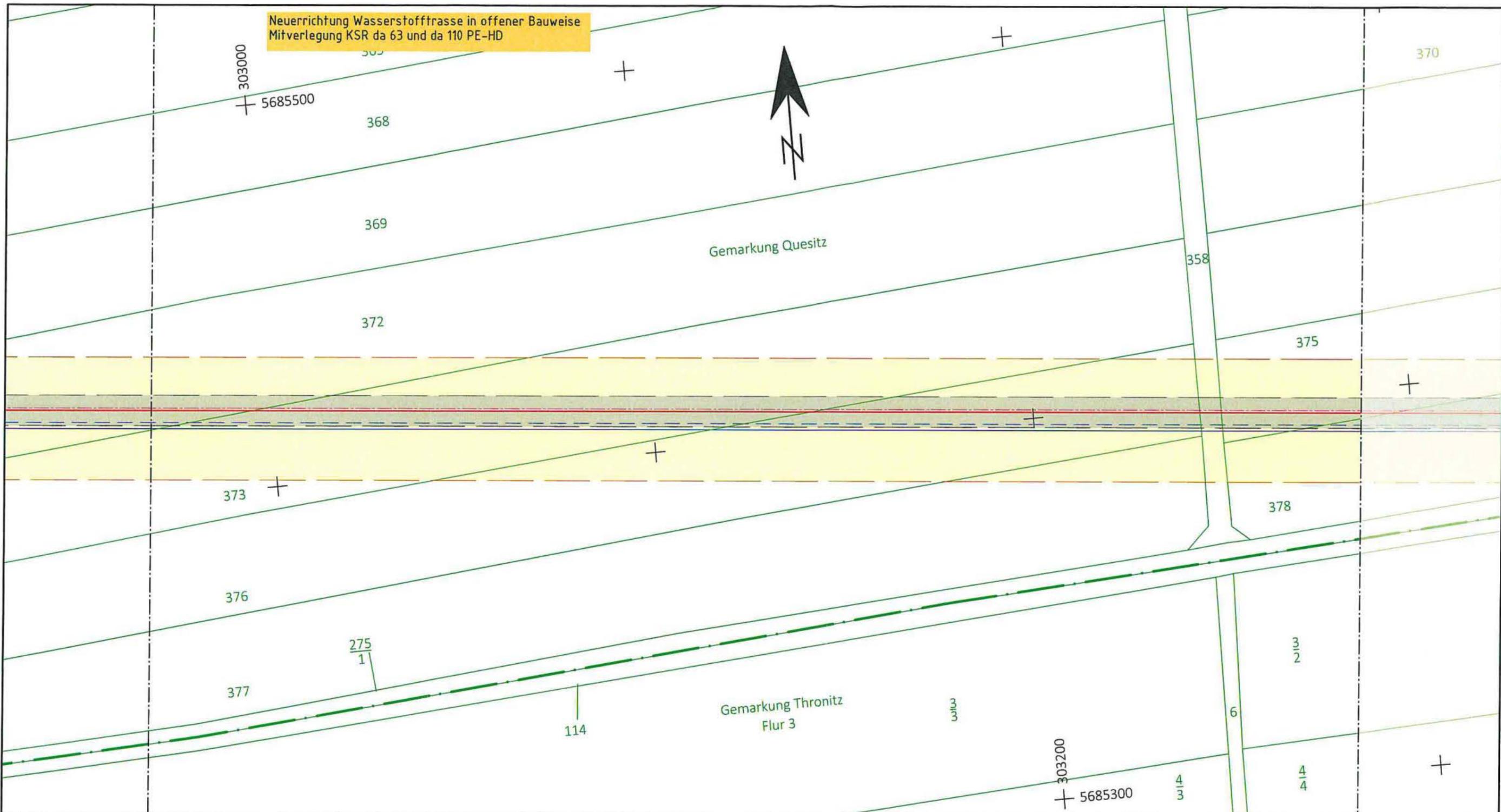
IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000
Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023
Ort, Datum, Unterschrift
Blatt Nr.: GB 040

Anschluss-BI. GB 039

Anschluss-BI. GB 041

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD



Leitungsneuverlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Bauanfang Trassenabschnitt

temporärer Arbeitsstreifen

Schutzstreifen

Zufahrten

Ausführungsvorgaben

Baugrube

TS- Punkt

SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

7. TA: Oetzscher Weg - Kapstraße; Trasse = 2473,2 m
TS069 + 395,37 m bis TS069 + 752,79 m = 357,42 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Welshaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :

Plan festgestellt.

Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner



im Auftrag der

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :

Leipzig, den 15.03.2023
Ort, Datum, Unterschrift

i.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

i.A. Daniel Topfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

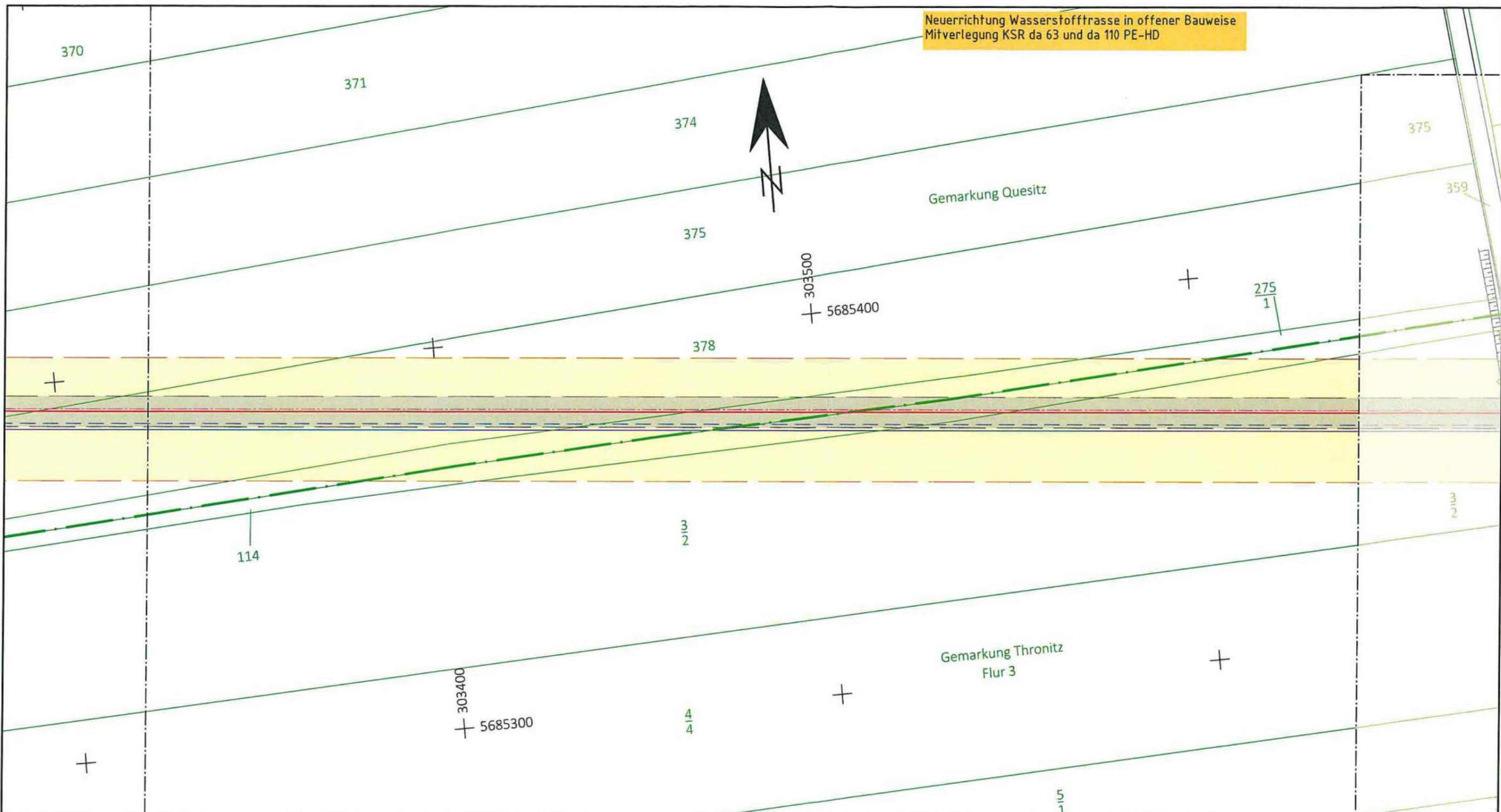
Blatt Nr.:

GB 041

Anschluss-BL_GB 040

Anschluss-BL_GB 042

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD



Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

- Bauanfang
- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

7. TA: Oetzscher Weg - Kapstraße; Trasse = 2473,2 m
TS069 + 752,79 m bis TS069 + 1109,84 m = 357,04 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Welshaupt Planungen GmbH WP
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der Netz Leipzig Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023
Ort, Datum, Unterschrift
i.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

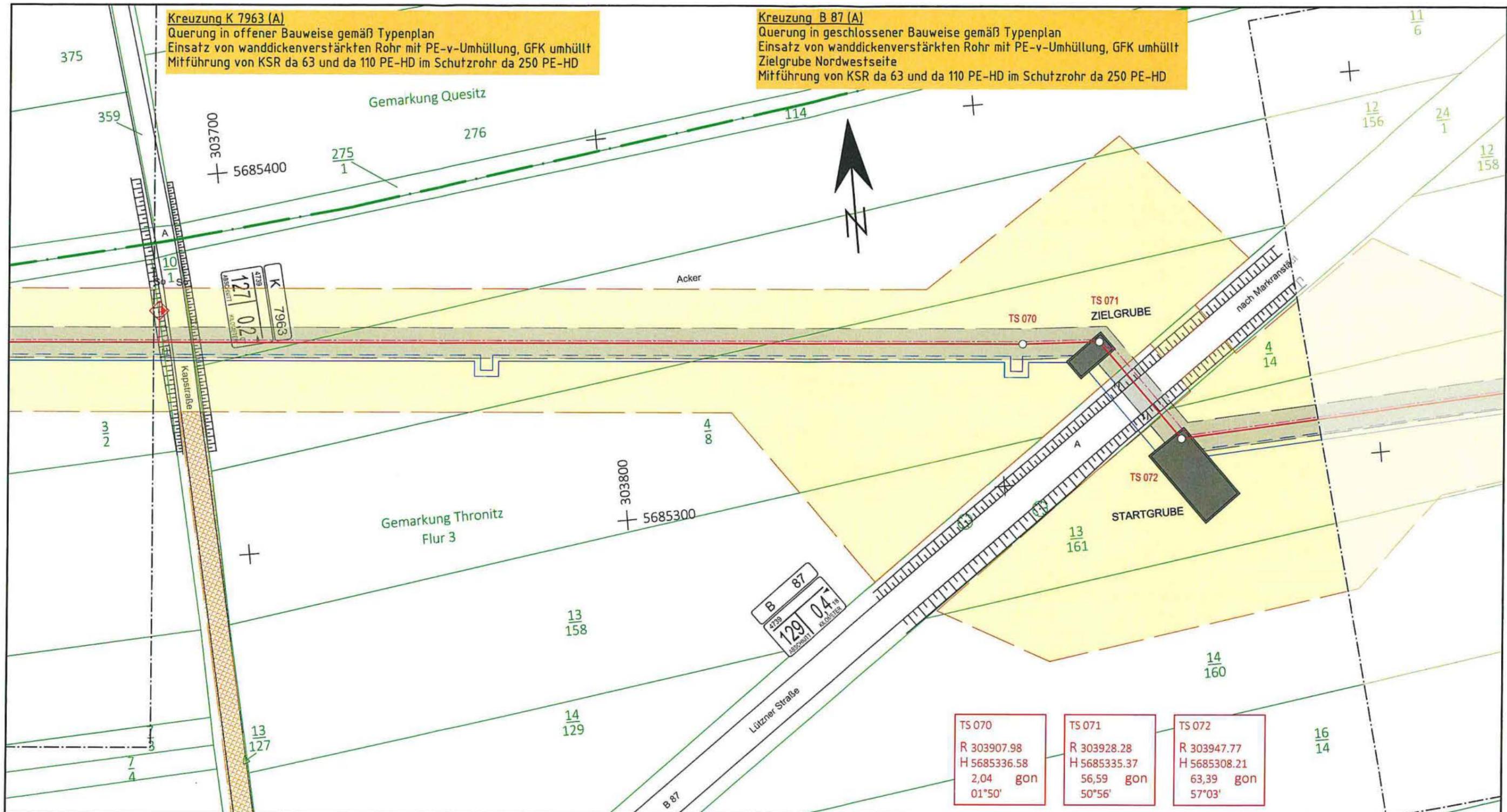
Blatt Nr.:
GB 042
i.A. Daniel Topfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Anschluss-BL GB 041

Anschluss-BL GB 043

Kreuzung K 7963 (A)
 Querung in offener Bauweise gemäß Typenplan
 Einsatz von wanddickenverstärkten Rohr mit PE-v-Umhüllung, GFK umhüllt
 Mitführung von KSR da 63 und da 110 PE-HD im Schutzrohr da 250 PE-HD

Kreuzung B 87 (A)
 Querung in geschlossener Bauweise gemäß Typenplan
 Einsatz von wanddickenverstärkten Rohr mit PE-v-Umhüllung, GFK umhüllt
 Zielgrube Nordwestseite
 Mitführung von KSR da 63 und da 110 PE-HD im Schutzrohr da 250 PE-HD



TS 070
 R 303907.98
 H 5685336.58
 2,04 gon
 01°50'

TS 071
 R 303928.28
 H 5685335.37
 56,59 gon
 50°56'

TS 072
 R 303947.77
 H 5685308.21
 63,39 gon
 57°03'

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Bauanfang Trassenabschnitt

temporärer Arbeitsstreifen

Schutzstreifen

Zufahrten

Ausführungsvorgaben

Baugrube

TS- Punkt

SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
 TS069 + 1109,84 m bis TS072 + 36,41 m = 357,35 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
 DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
 Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Weisshaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :

Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2025

Generalplaner
 ECW GmbH

im Auftrag der
 Netz Leipzig
 Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
 Maßstab 1 : 1.000
 Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Ort, Datum, Unterschrift

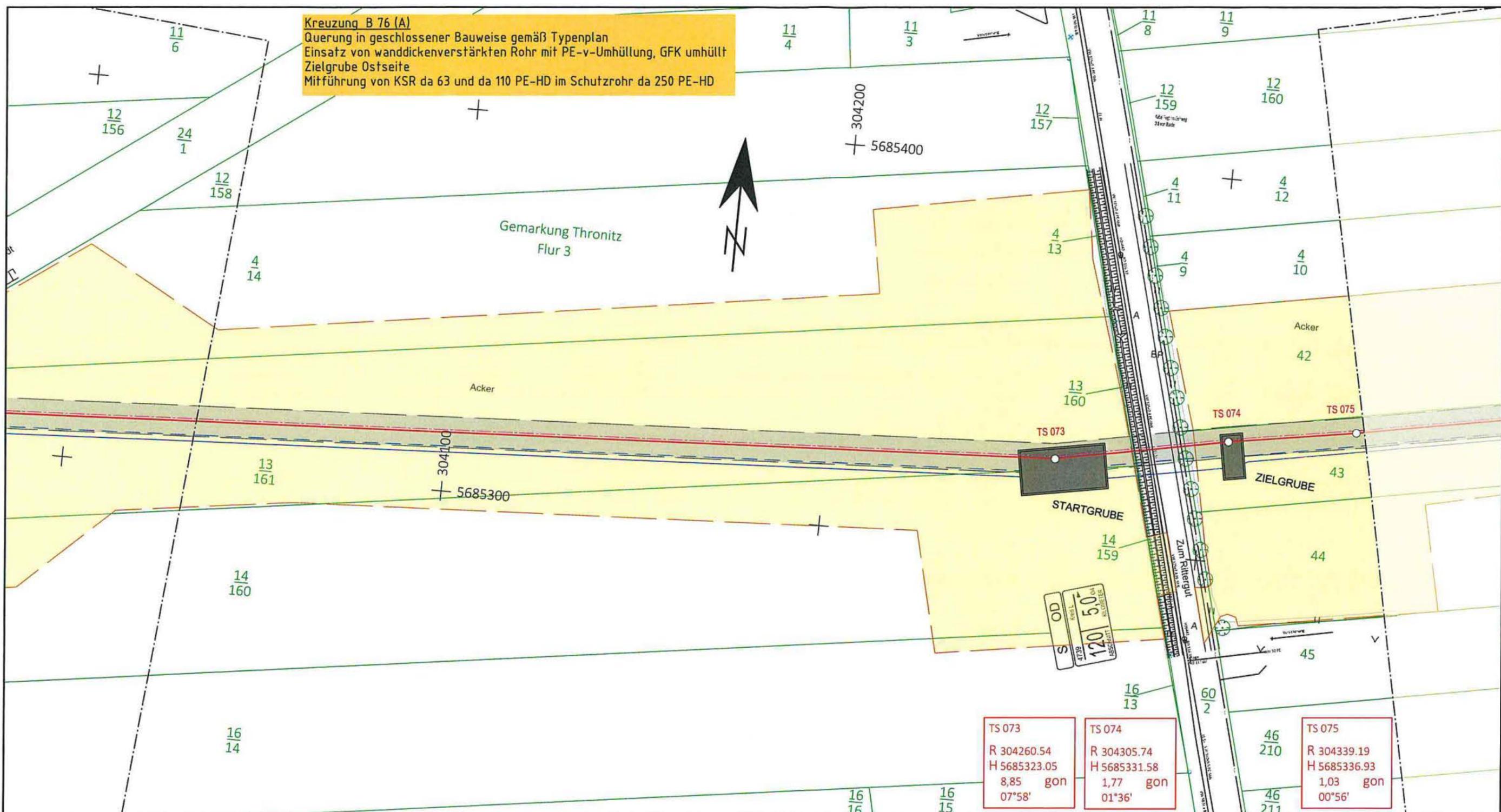
 i.A. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

 i.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme
 Blatt Nr.:
 GB 043

Anschluss-BL GB 042

Anschluss-BL GB 044

Kreuzung B 76 (A)
 Querung in geschlossener Bauweise gemäß Typenplan
 Einsatz von wanddickenverstärkten Rohr mit PE-v-Umhüllung, GFK umhüllt
 Zielgrube Ostseite
 Mitführung von KSR da 63 und da 110 PE-HD im Schutzrohr da 250 PE-HD



TS 073 R 304260.54 H 5685323.05 8,85 gon 07°58'	TS 074 R 304305.74 H 5685331.58 1,77 gon 01°36'	TS 075 R 304339.19 H 5685336.93 1,03 gon 00°56'
--	--	--

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Bauanfang | Trassenabschnitt

- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben

Baugrube

- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
 TS072 + 36,41 m bis TS075 + 2,01 m = 358,63 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
 DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
 Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
 Weishaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2025

Generalplaner: **ECW GmbH**

im Auftrag der: **Netz Leipzig** | **Leipziger Stadtwerke**

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

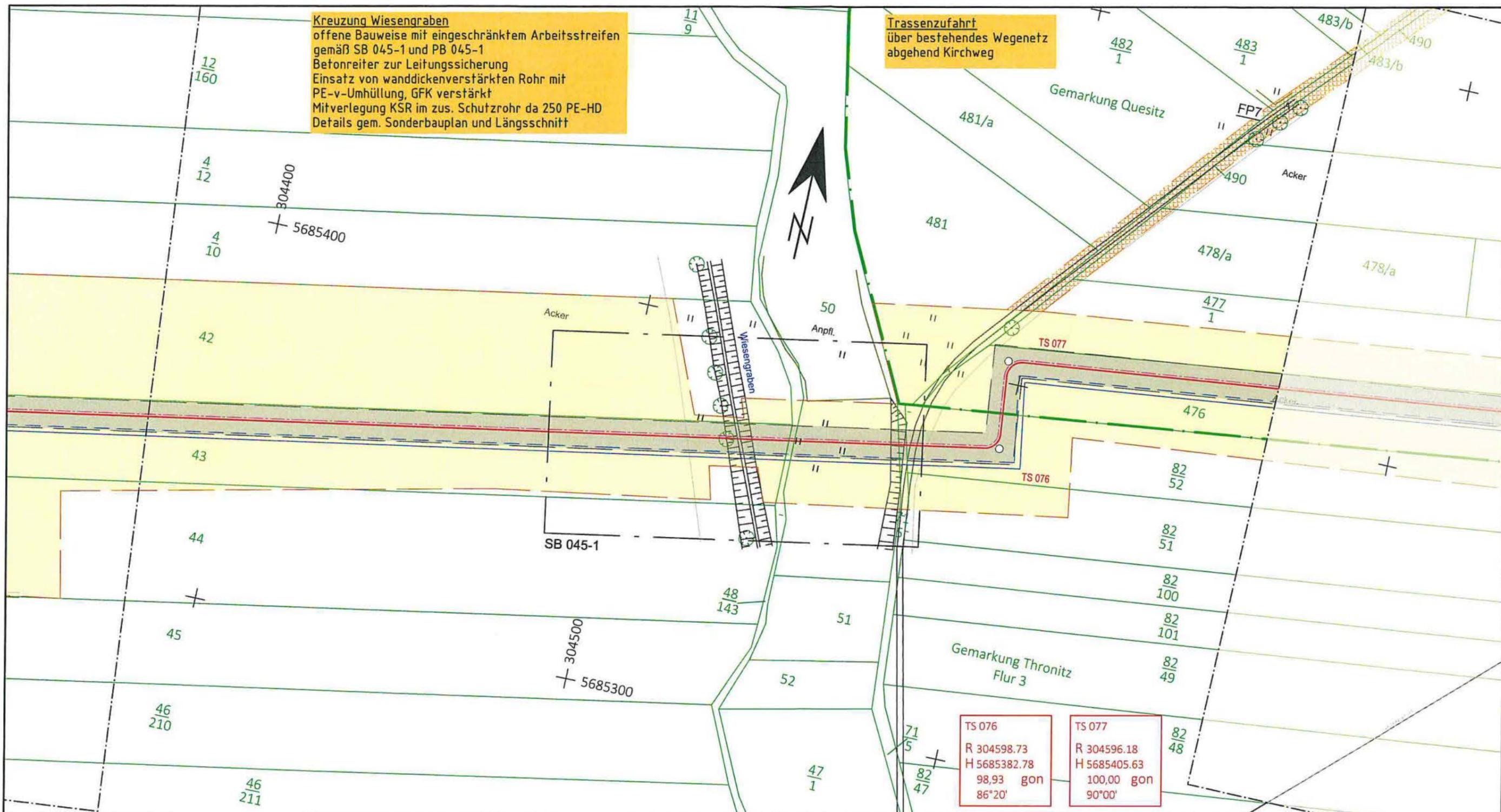
Trassierungsplan / Lage
 Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Ort, Datum, Unterschrift: i.A. Claudia Friedrich, i.A. Danijel Töpfer
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau | Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.: **GB 044**

Anschluss-BL GB 043

Anschluss-BL GB 045



Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Legende:

- Bauanfang | Trassenabschnitt
- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m

TS075 + 2,01 m bis TS077 + 71,70 m = 356,21 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
 DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
 Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Weisaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner
 ECW GmbH

im Auftrag der
Netz Leipzig
Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
 Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023

Ort, Datum, Unterschrift
 i.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

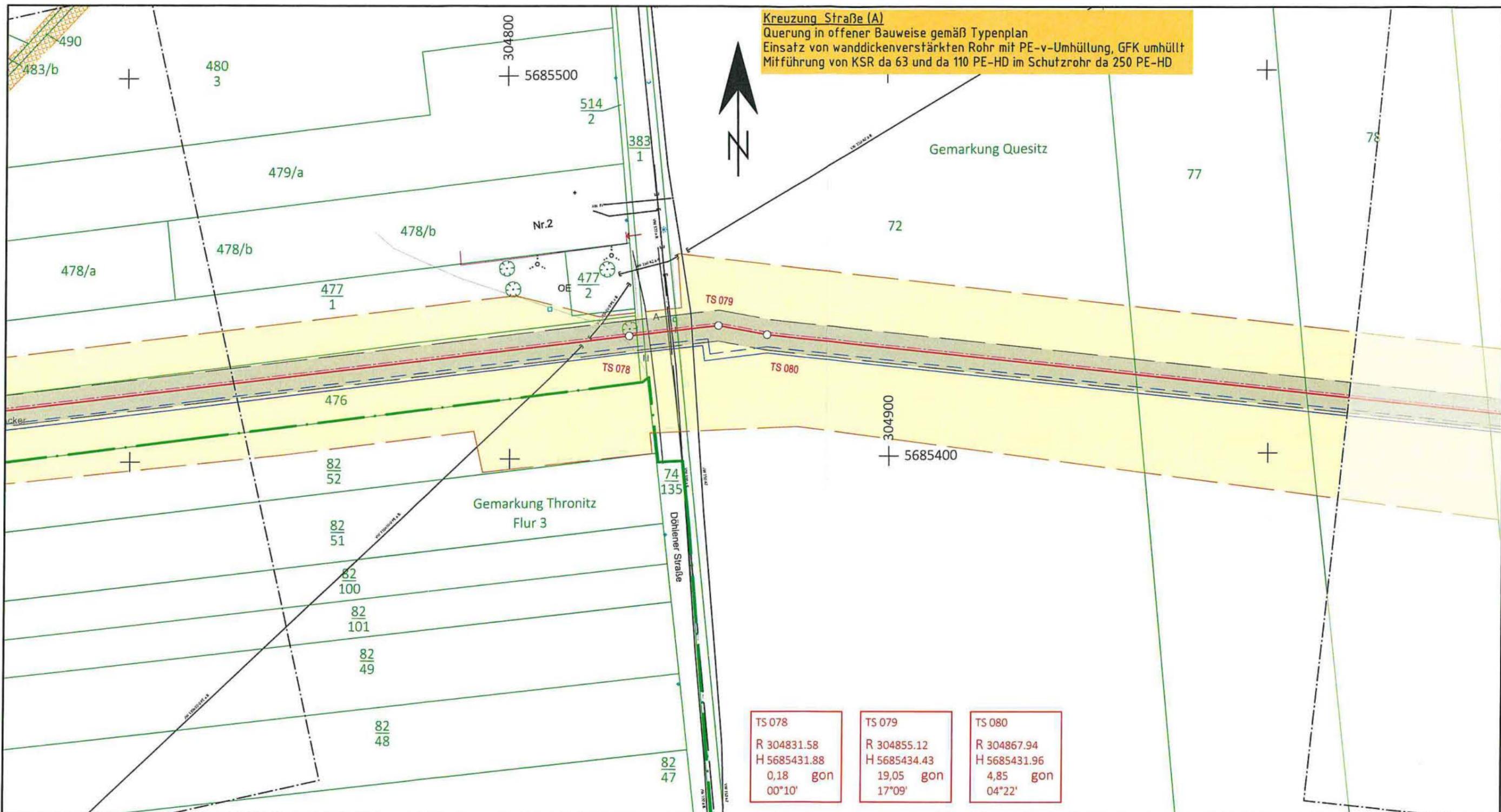
i.A. Daniel Köpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:
GB 045

Anschluss-BL GB 044

Anschluss-BL GB 046

Kreuzung Straße (A)
 Querung in offener Bauweise gemäß Typenplan
 Einsatz von wanddickenverstärkten Rohr mit PE-v-Umhüllung, GFK umhüllt
 Mitführung von KSR da 63 und da 110 PE-HD im Schutzrohr da 250 PE-HD



TS 078 R 304831.58 H 5685431.88 0,18 gon 00°10'	TS 079 R 304855.12 H 5685434.43 19,05 gon 17°09'	TS 080 R 304867.94 H 5685431.96 4,85 gon 04°22'
--	---	--

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700



Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
 TS077 + 71,70 m bis TS080 + 154,63 m = 356,53 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
 DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
 Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Thronitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
 Weisaupt Planungen GmbH (WP Logo)
 Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
 Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner: ECW GmbH
 im Auftrag der: Netz Leipzig, Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

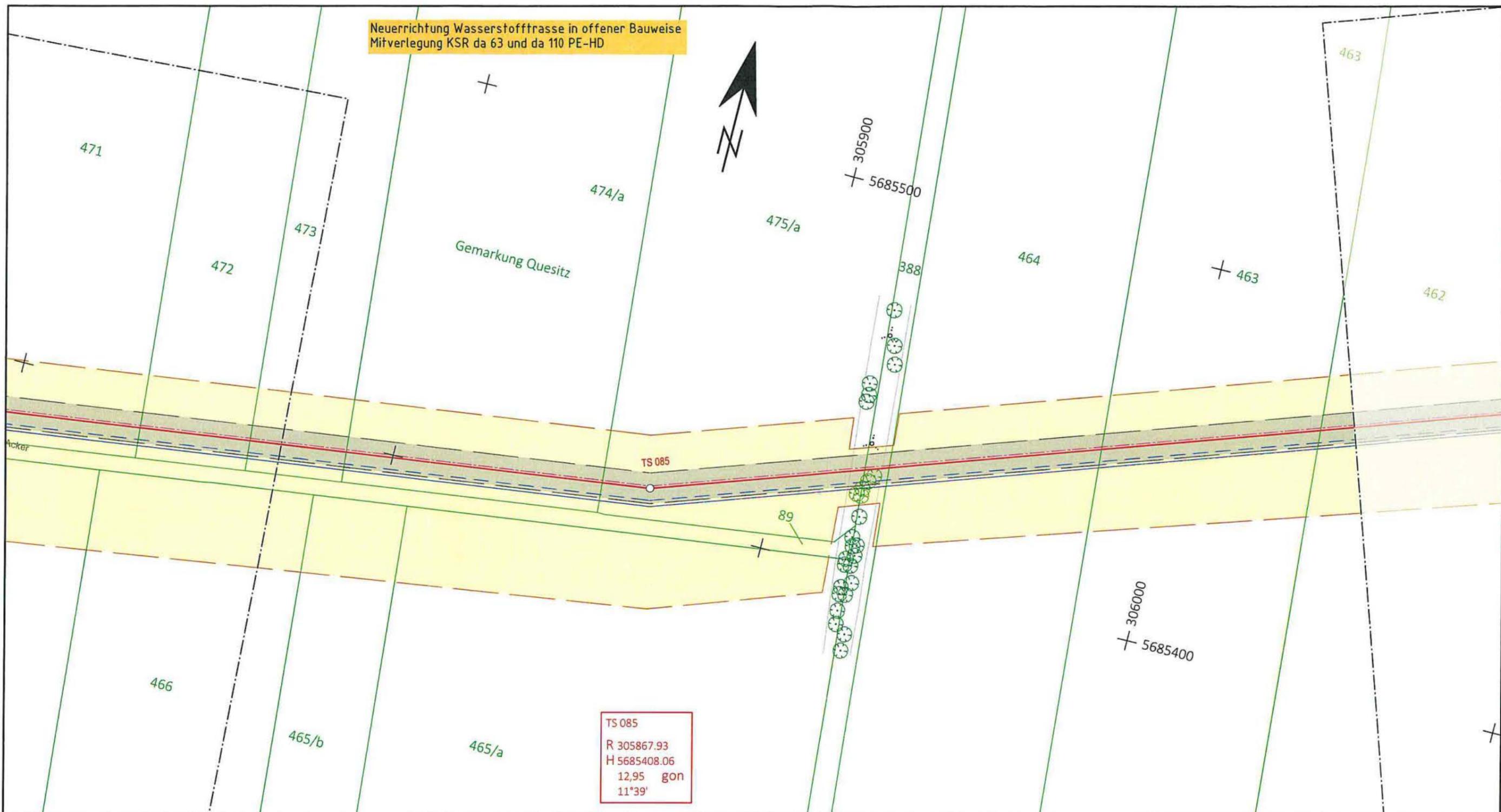
Trassierungsplan / Lage
 Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Datum, Unterschrift: I.V. Claudia Friedrich (Abteilungsleiterin Planung/ Bau), I.A. Daniel Töpfer (Teamleiter Planung/ Bau Wärme)
 Blatt Nr.: GB 046

Anschluss-BL GB 045

Anschluss-BL GB 047

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD



TS 085
R 305867.93
H 5685408.06
12,95 gon
11°39'

- Leitungsneuverlegung :**
- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
 - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
 - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
 - Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Bauanfang
- Trassenabschnitt
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
TS084 + 89,77 m bis TS085 + 186,44 m = 357,24 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Weishaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023
Unterschrift:

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der **Netz Leipzig** **Leipziger Stadtwerke**

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

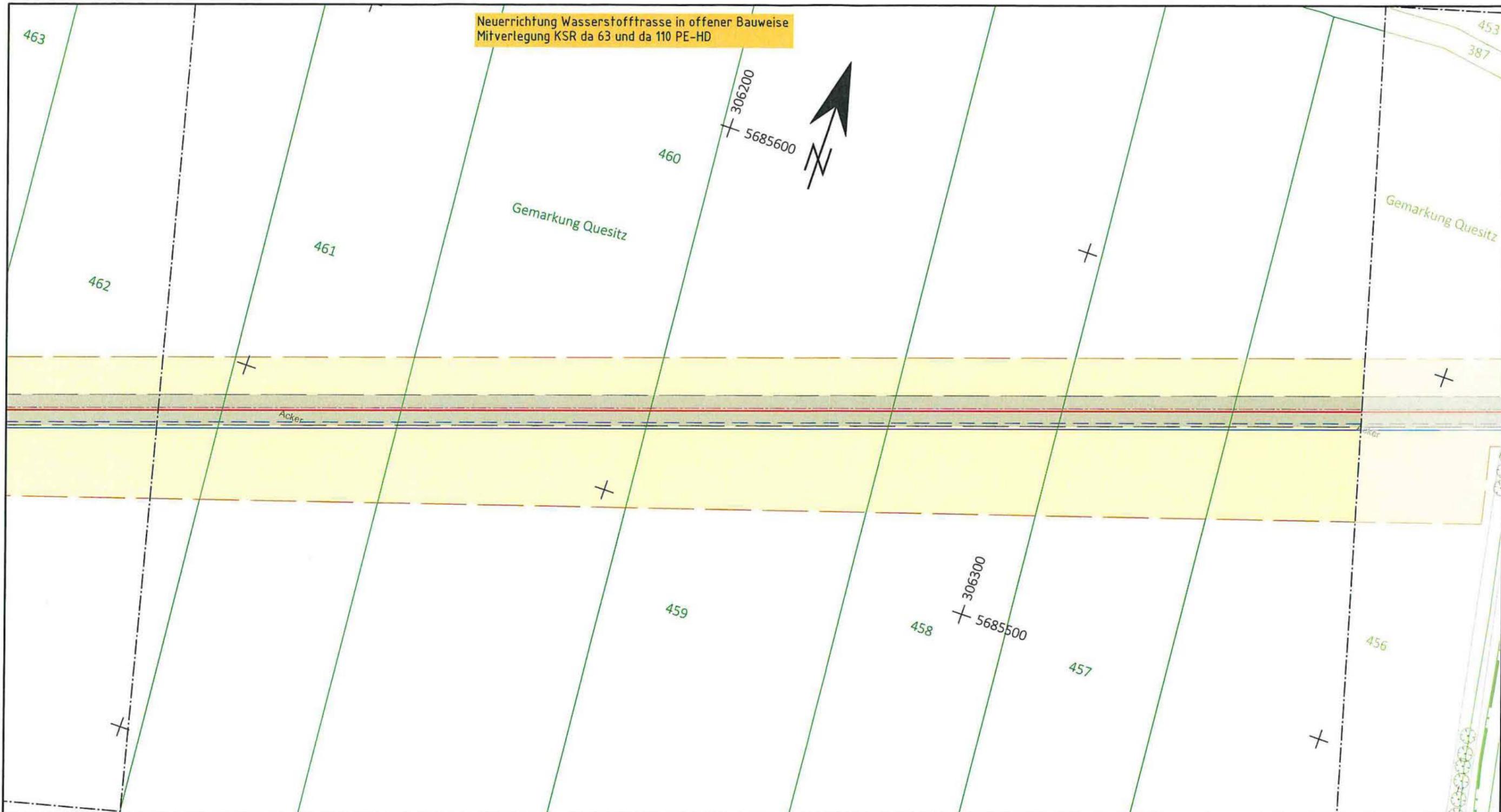
Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023
i.V. Claudia Friedrich i.A. Daniel Töpfer
Abteilungsleiterin Planung/ Bau Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.: **GB 049**

Anschluss-BL GB 048

Anschluss-BL GB 050



Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Bauanfang
- Trassenabschnitt
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
TS085 + 186,44 m bis TS085 + 543,70 m = 357,26 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Weisaupt Planungen GmbH WP
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner ECW GmbH

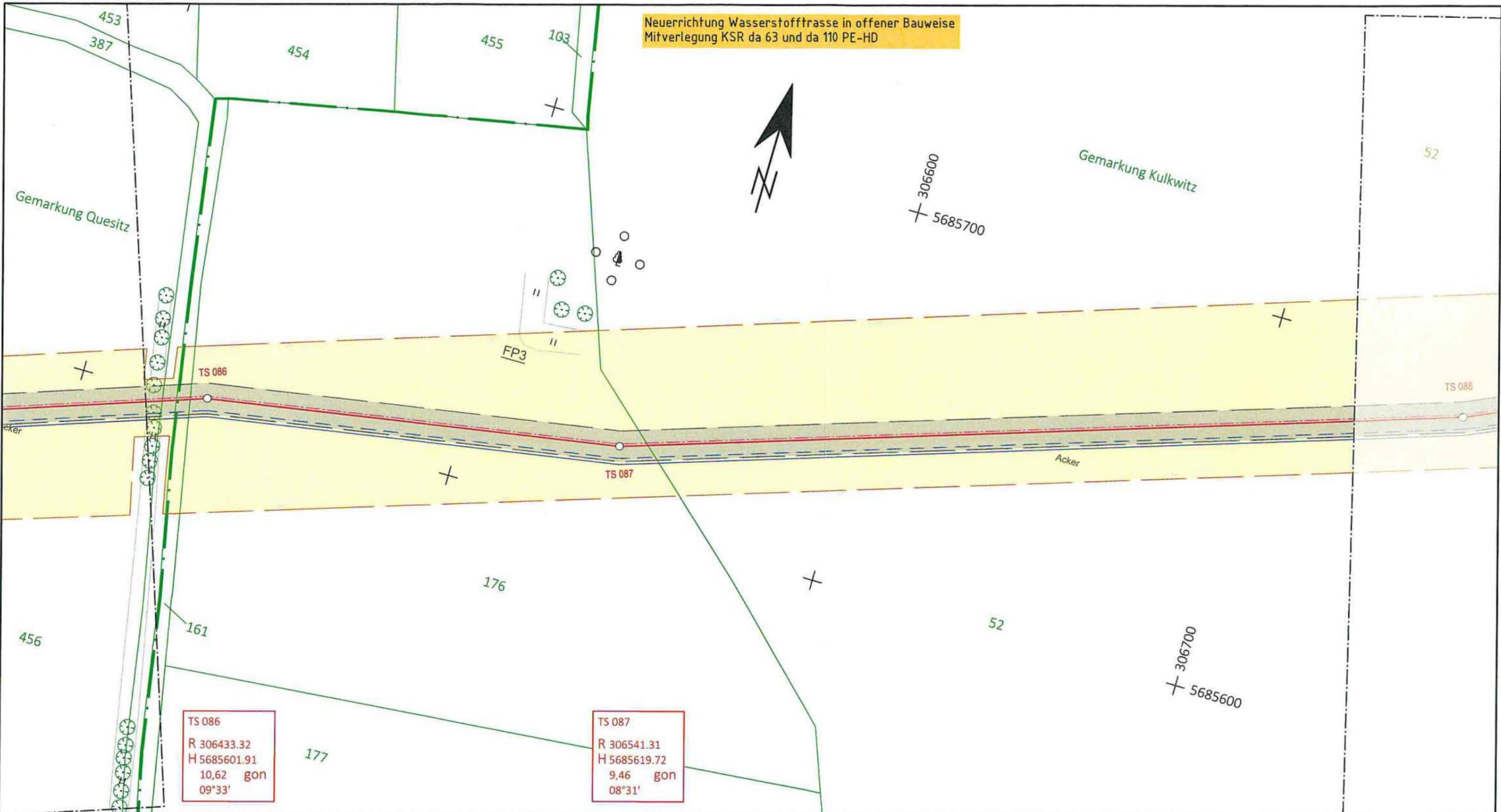
 im Auftrag der Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
 Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
 Maßstab 1 : 1.000
 Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
 Leipzig, den 15.03.2023
 Ort, Datum, Unterschrift
 I.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau
 I.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme
 Blatt Nr.: GB 050

Anschluss-BL GB 049

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD



TS 086
R 306433.32
H 5685601.91
10,62 gon
09°33'

TS 087
R 306541.31
H 5685619.72
9,46 gon
08°31'

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

- Bauanfang Trassenabschnitt
- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
TS085 + 543,70 m bis TS087 + 194,04 m = 357,49 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Quesitz / Kulkwitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Welshaupt Planungen GmbH WP
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2025
Unterschrift:

Generalplaner ECW GmbH

im Auftrag der

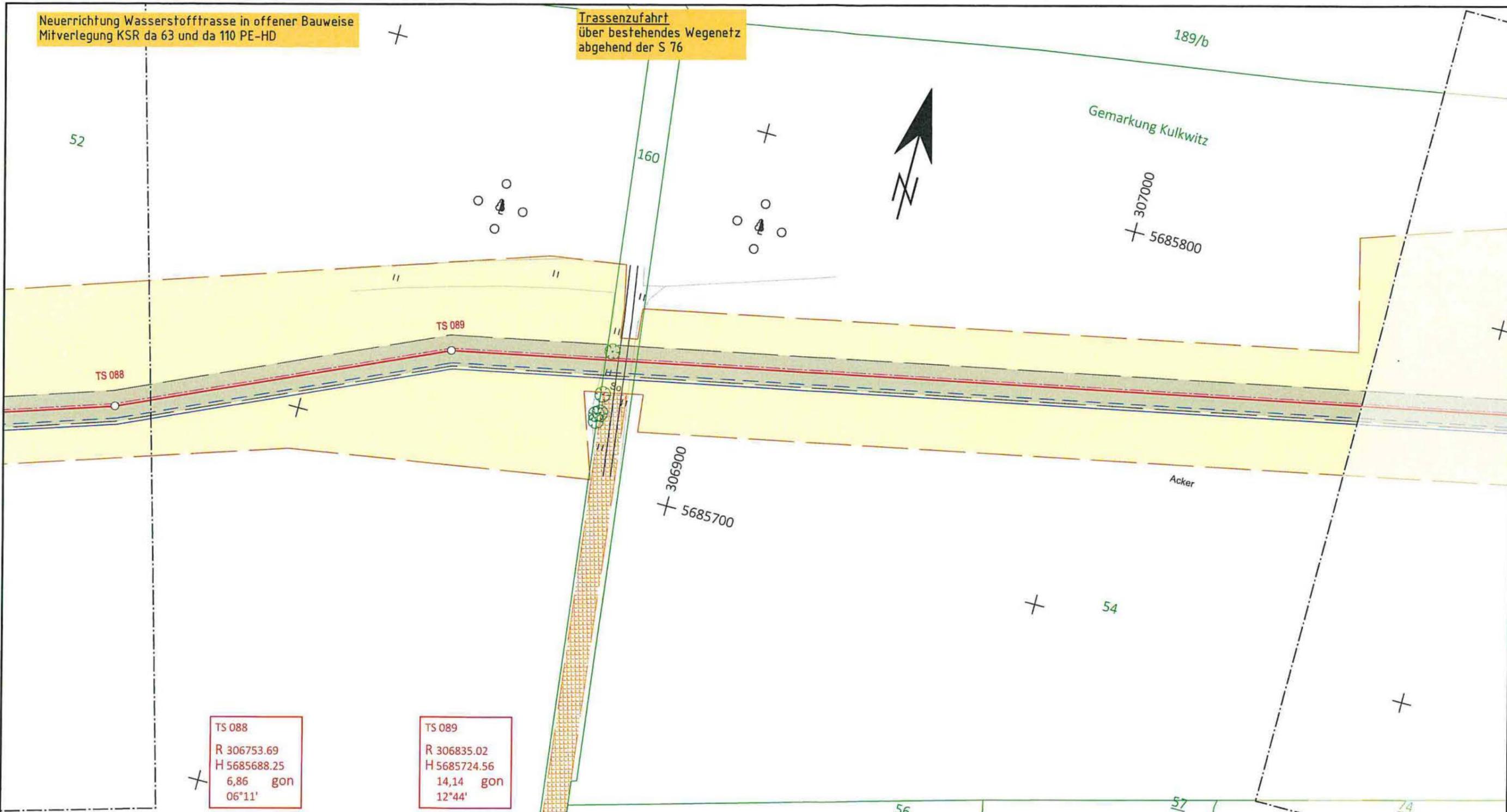
IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000
Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023
Ort, Datum, Unterschrift
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau
I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme
Blatt Nr.:
GB 051

Anschluss-BL GB 050

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Mitverlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD

Trassenzufahrt
über bestehendes Wegenetz
abgehend der S 76



TS 088
R 306753.69
H 5685688.25
6,86 gon
06°11'

TS 089
R 306835.02
H 5685724.56
14,14 gon
12°44'

Leitungsneuverlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Bauanfang Trassenabschnitt

temporärer Arbeitsstreifen

Schutzstreifen

Zufahrten

Ausführungsvorgaben

Baugrube

TS- Punkt

SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
TS087 + 194,04 m bis TS089 + 239,02 m = 357,20 m

DN: 400 mm Kreis: Landkreis Leipzig
DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Kulkwitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Welshaupt Planungen GmbH Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :

Plan festgestellt.

Landesdirektion Sachsen

Chernitz, den 16. April 2023

Generalplaner



IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :

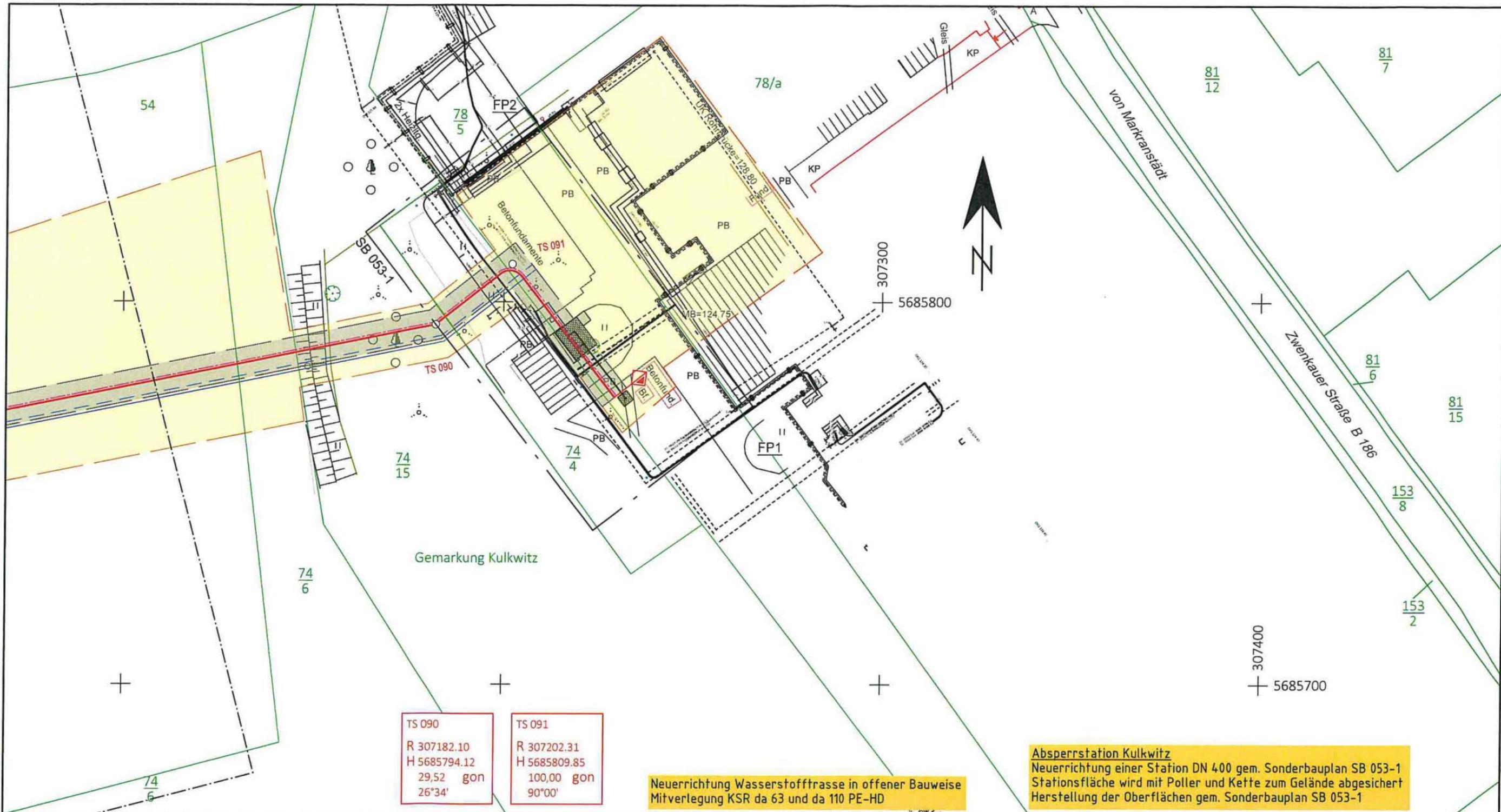
Leipzig, den 15.03.2023

i.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

i.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:

GB 052



TS 090
R 307182.10
H 5685794.12
29,52 gon
26°34'

TS 091
R 307202.31
H 5685809.85
100,00 gon
90°00'

Neuerrichtung Wasserstofftrasse in offener Bauweise
Miterlegung KSR da 63 und da 110 PE-HD

Absperrstation Kulkwitz
Neuerrichtung einer Station DN 400 gem. Sonderbauplan SB 053-1
Stationsfläche wird mit Poller und Kette zum Gelände abgesichert
Herstellung der Oberflächen gem. Sonderbauplan SB 053-1

Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Legende:

- Bauanfang
- Trassenabschnitt
- temporärer Arbeitsstreifen
- Schutzstreifen
- Zufahrten
- Ausführungsvorgaben
- Baugrube
- TS- Punkt
- SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN); Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	30.11.	Kabelitz	01			
bearbeitet	30.11.	Döring	02			
geprüft	30.11.	Zitzmann	03			

8. TA: Kapstraße - KW Kulkwitz; Trasse = 3717,5 m
TS089 + 239,02 m bis TS091 + 44,02 m = 184,65 m

DN: 400 mm
DP: 65 bar
Schutzstreifen: 8 m
Kreis: Landkreis Leipzig
Stadt / Gemeinde: Markranstädt
Gemarkung: Kulkwitz

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK
Welshaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2023

Generalplaner: ECW GmbH
im Auftrag der: Netz Leipzig, Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

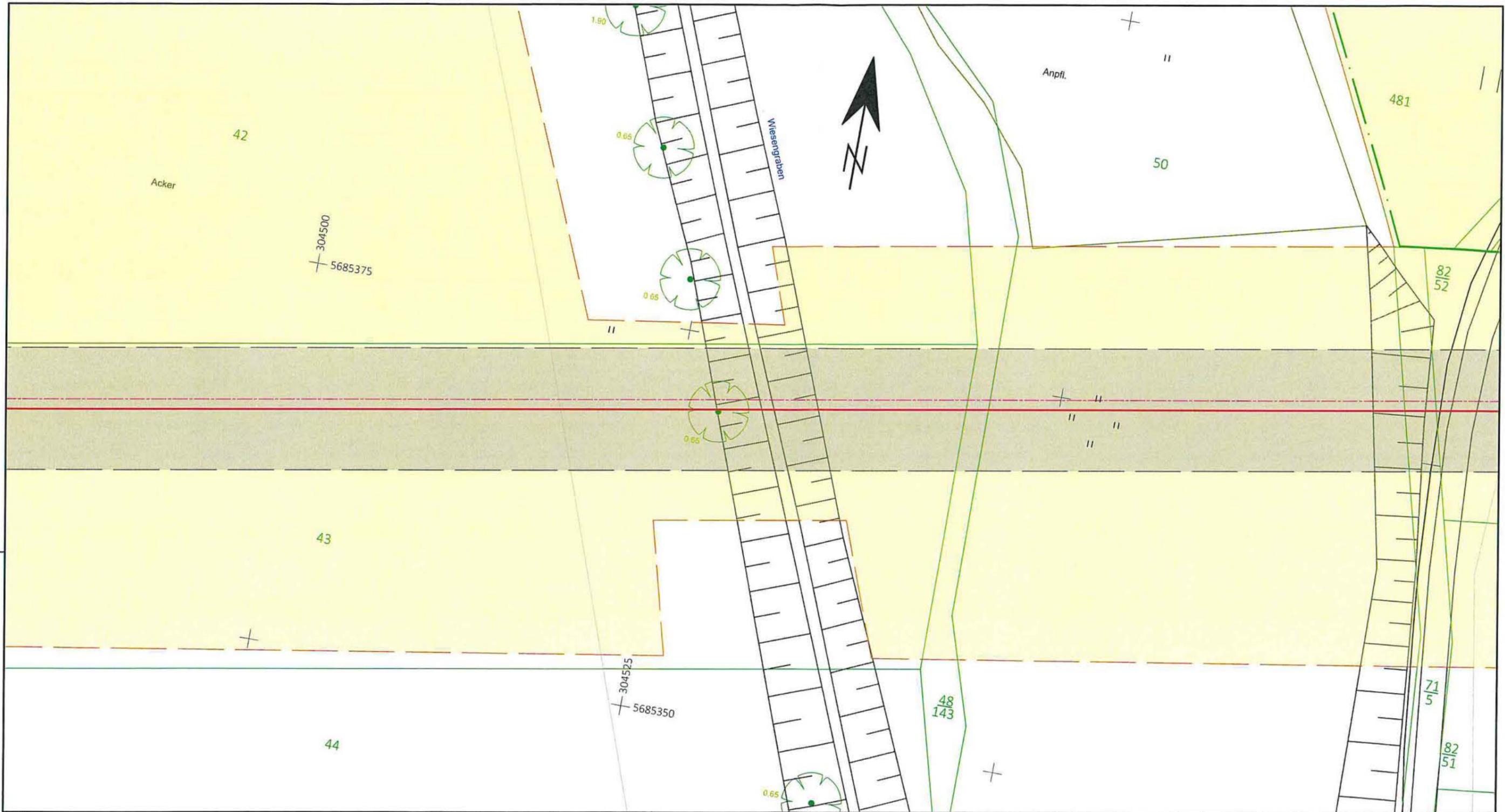
Trassierungsplan / Lage
Maßstab 1 : 1.000
Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023
Ort, Datum, Unterschrift
I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau
I.A. Daniel Jopfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme
Blatt Nr.: GB 053

Anschluss-BL GB 052

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 03.03
Sonderpläne



Leitungsneuerlegung :

- Trasse Wasserstoffleitung DN400, DP65
- - - 1xKSR da110 PE-HD + 1xKSR da63 PE-HD
- - - Fernwärmeleitung Rücklauf, DN700
- - - Fernwärmeleitung Vorlauf, DN700

Bauanfang | Trassenabschnitt

temporärer Arbeitsstreifen

Schutzstreifen

Zufahrten

Baugrube

TS- Punkt

SPF - Schilderpfahl

Planungsgrundlage Bestand: Landesamt für Vermessung und Geo-information Sachsen-Anhalt (LVermGeo); Aktenzeichen: A18-42609-09-14, sowie Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)

Lagebezug: ETRS89_UTM33; EPSG 25833 / Höhenangaben: DHHN92
Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	22.12.	Döring	01			
bearbeitet	22.12.	Döring	02			
geprüft	22.12.	Zitzmann	03			

DN: 400 mm Kreis: Saalekreis
 DP: 65 bar Stadt / Gemeinde: Bad Dürrenberg
 Schutzstreifen: 8 m Gemarkung: Bad Dürrenberg

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Welshaupt Planungen GmbH
 Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :

Plan festgestellt.
 Landesdirektion Sachsen
 Chemnitz, den 16. April 2023



Generalplaner
 ECW GmbH

Netz Leipzig

im Auftrag der
 Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
 Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz

Projektnummer: LSW_NL_008

Sonderbauplan / Lage - Wiesengraben
 Maßstab 1 : 250

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :

Leipzig, den 15.03.2023

Ort, Datum, Unterschrift

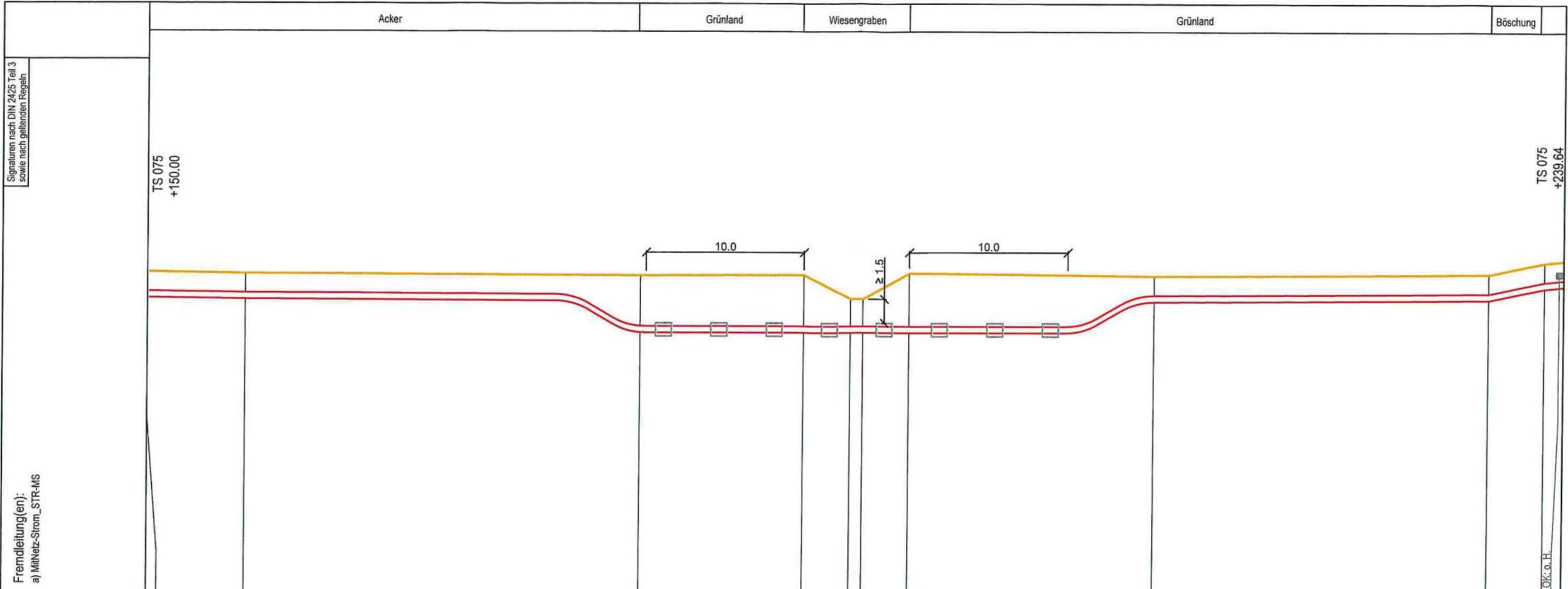
i.V. Claudia Friedrich
 Abteilungsleiterin Planung/ Bau

i.A. Daniel Töpfer
 Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.:

SB 045-1

Anschluß-BL 3



Rohroberkante (ü. DHHN)		115.05		112.98		112.98		112.98		114.92		115.06		115.79		115.79
Geländehöhe (ü. DHHN)	90.00 m	116.25		116.14		116.17		114.69		116.12		116.26		116.99		116.99
Stationierung Horizontale	15264.67	15270.80		15295.76		15306.12		15309.07		15312.81		15328.29		15349.55		15354.31

Rohr, Werkstoff, Umhüllung	Rohr DN400; L360ME/NE; PE-n-Umhüllung															
Mantelrohr																
Schnittkrümmer Masch.bogen																
Armaturen																
Formstücke																
Einbauteile (Schilderpf. ...)																
Hinweise für Montage																
Bodenklasse n. DIN 18300:2012-09																
Hinweise für Erdarbeiten																

Legende (themenbezogene Auswahl zum vorliegenden Plan; weitere Verwendung gemäß Symbole- / Zeichenverzeichnis)

Geländeverlauf (± 0.1 m)

Baugrube nach DIN 4124

Gastransportleitung geplant

Fremdleitung

Betonreiter (Auftriebssicherung)

* in Abhängigkeit der Ausführungsplanung

Für die in den Planunterlagen dargestellten Fremdanlagen und Katastersituation übernimmt die Vorhabenträgerin auf Vollständigkeit und Lagegenauigkeit keine Gewähr.

2022	Datum	Name	Rev.	Änderung	Datum	Name
gezeichnet	19.12.	Döring	01			
bearbeitet	19.12.	Döring	02			
geprüft	21.12.	Zitzmann	03			

DN: 400 mm
DP: 65 bar
Schutzstreifen: 8 m

Trassierung / Bauplanerstellung: Originalmaßstab des Katasterplanes: ALK

Weisshaupt Planungen GmbH
Planung und Bauüberwachung

Bemerkungen :
Plan festgestellt.
Landesdirektion Sachsen
Chemnitz, den 16. April 2025

Generalplaner ECW GmbH

Netz Leipzig

im Auftrag der Leipziger Stadtwerke

IAW - Industrielle Abwärme
Errichtung und Betrieb einer Wasserstofftrasse Leuna-Kulkwitz
Projektnummer: LSW_NL_008

Sonderplan / Längsschnitt - Wiesengraben
Höhen: 1:250 Längen: 1:250

Freigabe des Planes durch Vorhabenträgerin :
Leipzig, den 15.03.2023

Ort, Datum, Unterschrift

I.V. Claudia Friedrich
Abteilungsleiterin Planung/ Bau

I.A. Daniel Töpfer
Teamleiter Planung/ Bau Wärme

Blatt Nr.: PB 045-1



Unterlage 04

Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 04.01
Vorbemerkungen

VORBEMERKUNGEN ZUM KREUZUNGS- UND BAUWERKSVERZEICHNIS

Hinweise:

Das Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis listet die von der neu zu errichteten Wasserstofftrasse zu querenden Bauwerke und Fremdleitungen sowie Parallelverlegungen zu Bauwerken und Fremdleitungen in tabellarischer Form auf.

Die Auflistung im Leitungsverlauf werden den Trassierungsplänen (**Unterlage 03.02**) zugeordnet, in welchem das Bauwerk/ Fremdleitung erstmalig enthalten ist.

Die Bauwerke/ Fremdleitung kann somit auch auf dem Folgeplan im Überschneidungsbereich enthalten sein.

Nachfolgend werden die verwendeten Abkürzungen für die "Art der Kreuzung" im Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis erläutert.

EO	Kreuzung von elektrischen Freileitungen
EU	Kreuzung von Stromkabel erdverlegt
FO	Kreuzung von Fernmeldeleitung oberirdisch
FU	Kreuzung von Fernmeldeleitung unterirdisch
GL	Kreuzung von Gasleitungen
KS	Kreuzung von Kabelschutzrohren
PE	Parallelführung Stromkabel/Freileitung
PF	Parallelführung Fernmeldeleitung
PG	Parallelführung Gasleitung
PS	Parallelführung Straßen
RU	Versorgungsleitung, Betreiber unbekannt
SB	Kreuzung von Bundesstraßen
ST	Kreuzung von Staatsstraßen
SK	Kreuzung von Kreisstraßen
SG	Kreuzung von Gemeindestraßen
SW	Kreuzung von sonstigen Wegen
WV	Kreuzung von Wasserleitung Versorgung
W	Kreuzung von Gewässern I. oder II. Ordnung

Antragsunterlage zum Planfeststellungsverfahren im Freistaat Sachsen



Unterlage 04.02

Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis

Plan festgestellt.

Landesdirektion Sachsen

Chemnitz, den 16. April 2015

Unterschrift



Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis

Kreuzungsnummer	Örtlichkeit							Kreuzung und Parallelverlegung						
	Trassierungsplan 1:1.000 aus Unterlage 03.02	TS	[+m]	Landkreis	Stadt/Gemeinde	Gemarkung	Flurstück	Art der Kreuzung	Bezeichnung	Leitungsquerung/Fremdleitung	Parallelverlegung Abstand	Typenplan/Kreuzungsdetailplan	Art der Verlegung (Bauverfahren)	Baulastträger/Versorgungsträger
1	GB 043	069	1.152	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	10/1	GL	Sparte Gas	Gasleitung			offene Bauweise	MITNETZ Gas
2	GB 043	069	1.152	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	10/1	SK	Kreisstraße	Straße (Asphalt) K7963 "Kapstraße"		TP St_offen	offene Bauweise	Landkreis Leipzig
3	GB 043	071	13,87	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	24/1	SB	Bundesstraße	Straße (Asphalt) Bundesstraße B87		TP St_geschl.	geschlossene Bauweise	LASuV
4	GB 043	071	21,75	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	24/1	GL	Sparte Gas	Gasleitung			geschlossene Bauweise	MITNETZ Gas
5	GB 044	073	22,03	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	EO	Sparte Elektrizität	Freileitung, Niederspannung			geschlossene Bauweise	MITNETZ Strom
6	GB 044	073	22,29	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	EO	Sparte Elektrizität	Beleuchtung			geschlossene Bauweise	MITNETZ Strom
7	GB 044	073	24,98	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	WV	Sparte Wasserversorgung	VW 50 St a.B.			geschlossene Bauweise	KWL
8	GB 044	073	25,02	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	ST	Staatsstraße	Straße (Asphalt) Staatsstraße S76		TP St_geschl.	geschlossene Bauweise	LASuV
9	GB 044	073	25,85	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	WV	Sparte Wasserversorgung	VW 125x7.4 PE-SML			geschlossene Bauweise	KWL
10	GB 044	073	30,90	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	SW	Weg	Weg (BP)			geschlossene Bauweise	LASuV
11	GB 044	073	33,50	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	60/2	FU	Sparte Telekommunikation	Kabel, erdverlegt			geschlossene Bauweise	Telekom
12	GB 045	075	191,55	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	43	W	Gewässer	Wiesengraben		TP Gr_offen_10	offene Bauweise	Stadt Markranstädt
13	GB 045	075	239,41	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	82/52	EU	Sparte Elektrizität	Mittelspannung			offene Bauweise	MITNETZ Strom
14	GB 045	075	240,12	Leipzig	Markranstädt	Thronitz Flur 3	82/52	SW	Straße	Straße (A)		TP St_offen	offene Bauweise	Grundstück im Privateigentum
15	GB 046	078	4,68	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	383/1	EU	Sparte Elektrizität	Niederspannung			offene Bauweise	MITNETZ Strom
16	GB 046	078	5,11	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	383/1	SG	Gemeindestraße	Straße (Asphalt) Döhleener Straße		TP St_offen	offene Bauweise	Stadt Markranstädt
17	GB 046	078	10,72	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	383/1	FU	Sparte Telekommunikation	Kabel, erdverlegt			offene Bauweise	Telekom
18	GB 046	078	11,26	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	383/1	WV	Sparte Wasserversorgung	VW 100 a.B.			offene Bauweise	KWL
19	GB 046	078	12,70	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	383/1	EU	Sparte Elektrizität	Mittelspannung			offene Bauweise	MITNETZ Strom
20	GB 046	078	16,57	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	72	WV	Sparte Wasserversorgung	VW 150 AZ			offene Bauweise	KWL
21	GB 047	080	524	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	87	SW	Weg	Weg (Sonstige)		TP St_offen	offene Bauweise	Stadt Markranstädt
22	GB 047	080	525	Leipzig	Markranstädt	Quesitz	87	EU	Sparte Elektrizität	Mittelspannung			offene Bauweise	MITNETZ Strom

Kreuzungs- und Bauwerksverzeichnis

Kreuzungsnummer	Örtlichkeit							Kreuzung und Parallelverlegung						
	Trassierungsplan 1:1.000 aus Unterlage 03.02	TS	[+m]	Landkreis	Stadt/Gemeinde	Gemarkung	Flurstück	Art der Kreuzung	Bezeichnung	Leitungsquerung/Fremdleitung	Parallelverlegung Abstand	Typenplan/Kreuzungsdetailplan	Art der Verlegung (Bauverfahren)	Baulastträger/Versorgungsträger
23	GB 052	089	42,71	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	160	SW	Weg	Weg (Sonstige)		TP St_offen	offene Bauweise	Stadt Markranstädt
24	GB 053	089	353	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/15	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
25	GB 053	090	0,38	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/15	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
26	GB 053	090	0,89	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/15	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
27	GB 053	090	1,19	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/15	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
28	GB 053	090	4,22	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
29	GB 053	090	13,60	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	RU	Fremdleitung	unterirdisch			offene Bauweise	Versorgungsträger unbekannt
30	GB 053	090	14,77	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	KS	Kabelschutzrohr	2x NW50			offene Bauweise	HW Kulkwitz
31	GB 053	090	18,02	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	EU	Kabel				offene Bauweise	HW Kulkwitz
32	GB 053	090	19,96	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	EU	Sparte Elektrizität	Kabel 20 kV			offene Bauweise	HW Kulkwitz
33	GB 053	090	20,16	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	74/4	EU	Sparte Elektrizität	Kabel 20 kV			offene Bauweise	HW Kulkwitz
34	GB 053	091	3,26	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	78/5	WV	Sparte Fernwärme	Fernwärmeleitung 2x (geplant)			offene Bauweise	Netz Leipzig
35	GB 053	091	33,71	Leipzig	Markranstädt	Klukwitz	78/5	KS	Kabelschutzrohr	Kabelkanal			offene Bauweise	HW Kulkwitz