
Wilhelmshaven LNG Terminal - Anbindungsleitung

Unterlage für Raumordnungsverfahren

0	2019-02-20	Zur Verwendung für den AG	VOS	SCT	WAI	2019-02-22	Fenzel
Rev. Nr.	Datum	Beschreibung	erstellt	geprüft	freigegeb.	Datum	freigegeb.
			Auftragnehmer			Auftraggeber	
Auftraggeber			Dokumententitel				
 Uniper Global Commodities SE Holzstr. 6 40221 Düsseldorf			<h2 style="margin: 0;">Teil I - Projektbeschreibung</h2>				
Auftragnehmer			Dokumenten-Nr.				Rev.
 Uniper Technologies GmbH Alexander-von-Humboldt-Straße 1 45896 Gelsenkirchen			<h3 style="margin: 0;">WAL - UTG - ATH - REP - 0101</h3>				<h3 style="margin: 0;">0</h3>
Projekt Nr.:			Projekt-Code				
Ersteller:			Firmen-Code				
C83232			Disziplin-Code				
Sebastian Vogel			Dokument-Code				
			Lfd. Nr.				

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Vorhabensbeschreibung	4
1.1	Kurzbeschreibung des Vorhabens und der aktuellen Aufgabenstellung	4
1.2	Umfang und Zeitplanung der Umsetzung	5
1.3	Hintergrund	5
1.4	Definitionen & Abkürzungen	7
2	Trassenführung	8
2.1	Grundsätze und Methodik der Trassenauswahl	8
2.2	Trassenbeschreibung mit Varianten	11
2.3	Raumordnerische Einschätzung	15
2.4	Bezug zu den Vorplanungen und zum Raumordnungskataster	16
2.5	Vorzugstrasse	17
3	Genehmigung und Gestattung	18
3.1	Raumordnungsverfahren	18
3.2	Planfeststellungsverfahren	19
3.3	Nächste Planungsschritte	20
4	Technische Rahmenbedingungen	21
4.1	Sicherheit	21
4.2	Regelwerk	22
4.3	Konstruktion und Material	23
4.4	Bau	24
4.5	Korrosionsschutz	25
4.6	Betrieb	27
5	Technische Beschreibung	28
5.1	Technische Daten	28
5.2	Technische Anlagen	29
5.3	Schutzstreifen	31
6	Baudurchführung	33
6.1	Flächenbedarf	33
6.2	Bauablauf	35
6.3	Kreuzungsverfahren	41
6.4	Druckprobe	44
6.5	Wiederherstellung und Rekultivierung	44
7	Revisionsindex	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorzugskorridor 1b/2d (türkis/hellrosa) und großräumige Alternativen.....	11
Abbildung 2: Regelarbeitsstreifen mit Aushub und Trennung der Bodenhorizonte	33
Abbildung 3: Rohrlagerplatz mit Biegeplatz	35
Abbildung 4: Abschieben und seitliches Lagern des Oberbodens.....	36
Abbildung 5: Absenken des Rohrstranges.....	39
Abbildung 6: Beispiel Pressbohrverfahren.....	42

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Kartendarstellung Vorzugskorridor & geprüfte Alternativen (DTK50, 1:50.000)
Anlage 2	Orthofotodarstellung Vorzugskorridor & geprüfte Alternativen (DOP20, 1:25.000)

Unterlagenverzeichnis

Teil I	Projektbeschreibung (dieses Dokument)
Teil II	Raumwiderstandsanalyse (IBL Umweltplanung GmbH)
Teil III	Untersuchungsrahmen Raumordnungsverfahren (IBL Umweltplanung GmbH)

1 Allgemeine Vorhabensbeschreibung

1.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens und der aktuellen Aufgabenstellung

Die Vorhabenträgerin beabsichtigt die Errichtung eines FSRU-basierten LNG Import-Terminals in Wilhelmshaven am Anleger der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG). Der Import des Erdgases ist via einer neuen ca. 30 km langen Erdgashochdruckleitung zum Einspeisepunkt in die Norddeutsche Erdgas-Transversale (NETRA) im Bereich Friedeburg-Etzel oder Zetel-Driefel vorgesehen. Uniper befindet sich in Abstimmung über die Leitungsanbindung mit Open-Grid-Europe GmbH (OGE). Mit der technischen Vorplanung der neu zu errichtenden Erdgashochdruckleitung inklusive zugehöriger Übernahme- bzw. Übergabe- und Streckenstationen wurde die Uniper Technologies GmbH, Alexander-von-Humboldt-Straße 1 in 45896 Gelsenkirchen, (UTG) beauftragt (Entwurfsplanung). Im Zuge der Entwurfsplanung hat die IBL Umweltplanung GmbH die Raumwiderstandsanalyse (Teil II der Unterlage) erstellt, deren Ergebnisse in diesen Bericht miteinfließen.

Ziel des Vorhabens ist die Diversifizierung des Bezugsportfolios für die Vorhabenträgerin und den deutschen bzw. innereuropäischen Erdgasmarkt. Das Ziel dieser Planungsphase ist die Bestimmung bzw. Bestätigung der bevorzugten Trassenführung für die Erdgashochdruckleitung. Hierzu gehört die Definition der technischen Rahmenbedingungen als Basis für die Ermittlung des Raumwiderstandes, um den erforderlichen Entscheidungsprozess der Behörden für die Landesplanung zu unterstützen und die anschließende Genehmigungsphase auf den Weg zu bringen (Scoping).

Die Entwicklung und Genehmigung des LNG Import-Terminals ist nicht Bestandteil dieser Projektbeschreibung.

1.2 Umfang und Zeitplanung der Umsetzung

Die Inbetriebnahme der neuen Erdgashochdruckleitung zwischen Voslapper Groden und der NETRA bei Friedeburg-Etzel (Landkreis Wittmund) bzw. alternativ Zetel-Driefel (Landkreis Friesland) soll Ende 2022 erfolgen.

Für die Erdgashochdruckleitung ist demzufolge eine Bauzeit von spätestens Mitte 2021 bis Ende der Saison (ca. Oktober) 2022 vorzusehen. Um der Genehmigungsplanung bis Antragstellung (mindestens zwölf bis vierzehn Monate) und der Beschaffung nach Genehmigungserteilung und bis Baubeginn ausreichend Zeit (mindestens acht bis zehn Monate) einzuräumen, ist ein Planfeststellungsverfahren von Ende 2019 bis Ende 2020 seitens der Vorhabenträgerin anzustreben bzw. – gemäß verfahrensführendem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen – durch fristgerechte Informationsbereitstellung mitzusteuern.

Die besondere Herausforderung der Zeitplanung liegt somit

1. in der Definition des Vorzugskorridors durch landesplanerische Feststellung gem. Niedersächsischem Raumordnungsgesetz (NROG) vor oder frühzeitig in der Phase der Genehmigungsplanung, die unmittelbar an die vorliegende Entwurfsplanung anschließen soll (spätestens Ende des ersten Quartals 2019 nötig);
2. in der Konzentration der Genehmigungsprozesse im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens innerhalb des Jahres 2020 durch rechtzeitige Gutachten und Antragstellung;
3. in der frühzeitigen Sicherung von Bauleistungen und Material für den Baustart Mitte 2021 und eine kompakte Bauphase über den Winter 2021/22 und die folgende Saison.

1.3 Hintergrund

Bereits im Jahr 1981 wurde durch die damalige Ruhrgas AG eine Erdgasfernleitung vom DFTG-Standort in Wilhelmshaven nach Wardenburg südlich von Oldenburg geplant. Die als Leitung Nr. 61 registrierte Erdgasfernleitung war mit einem Durchmesser von DN 1200 ausgelegt und berücksichtigte eine Zweitleitung in Parallellage (Schutzstreifen von 15 m inkl. 5 m Achsabstand). Das Vorhaben wurde von der Bezirksregierung Weser-Ems am

28.04.1981 landesplanerisch festgestellt und ist aktuell im Raumordnungskataster enthalten. Es wurde jedoch nicht realisiert.

Im Jahr 2005 wurde durch die Nachfolgegesellschaft, die damalige E.ON Ruhrgas AG, auf der Planung von 1981 aufbauend, d.h. dem größten Teil des Trassenverlaufs – von Wilhelmshaven bis Höhe von Sande – folgend, eine auf dem letzten Drittel abweichende Trasse bis zum Kavernenspeicher Etzel ermittelt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die somit definierte Vorzugstrasse von Wilhelmshaven nach Friedeburg-Etzel wirtschaftlich machbar und genehmigungsfähig sei. Die landesplanerische Feststellung erfolgte am 10.04.2006 von der Regierungsvertretung in Oldenburg unter dem Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-258 und das Vorhaben ist aktuell im Raumordnungskataster enthalten.

Im Jahr 2016 erhielten beide Trassenplanungen durch die raumplanerische Behörde des Landkreises Friesland, der jeweils den überwiegenden Teil der Trassen ausmacht, das Planzeichen Vorranggebiet Leitungskorridor. Unter diesem Planzeichen und unter den Leitzielen zum Trassenkonzept wurden Teile der Vorzugstrasse vom Landkreis Friesland gesichert. Im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP, aktueller Stand als Entwurf 2018 im Beteiligungsverfahren) wurde das Vorhaben mit den dort genannten Zielen und Grundsätzen der Raumordnung für kongruent befunden.

Um die landesplanerische Feststellung einer vorzugswürdigen Trasse zu erzielen, sind großräumig mögliche Varianten zu prüfen. Ferner liegt seit 2009 durch wiederholte Verlängerung eine gültige landesplanerische Feststellung nach durchgeführtem Raumordnungsverfahren für eine weitere Trassenplanung vom Mineralölhafen in Wilhelmshaven bis Etzel vor (Planung RWE Energy AG, Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265).

Mit Aufnahme der Erdgasfernleitung in den Netzentwicklungsplan Gas der Fernleitungsnetzbetreiber wird frühestens zum Jahr 2020 (während der Genehmigungsphase) gerechnet.

1.4 Definitionen & Abkürzungen

Az	Aktenzeichen
BAB	Bundesautobahn
DFTG	Deutsche Flüssigerdgas Terminal Gesellschaft mbH
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nenndurchmesser (in mm)
DP	Auslegungsdruck (Design Pressure)
EN	Europäische Norm
DVGW	Deutscher Verein für das Gas- und Wasserfach (Regelwerk)
FFH	Flora Fauna Habitat bezeichnet nach Naturschutz-Richtlinie 92/43/EWG klassifizierte natürliche Lebensräume wildlebender Tiere und Pflanzen
FSRU	LNG Tankschiff mit Regasifizierungsanlage (Floating Storage & Regas. Unit)
HDD	Horizontales (Spülrohr-) Bohrverfahren (Horizontal Directional Drilling)
HS	Hoch- oder Höchstspannung
IBL	IBL Umweltplanung GmbH (Raumordnungs- und Umwelt-Gutachter)
ISO	Internationale Norm (International Standard Organisation)
LNG	Durch starke Abkühlung verflüssigtes Erdgas (Liquefied Natural Gas)
LWL	Lichtwellenleiter (Glasfaser-Begleitkabel)
MOP	Maximaler Betriebsdruck (Maximum Operating Pressure)
NSG	Naturschutzgebiet
PBV	Pressbohrverfahren (grabenloses Kreuzungsverfahren)
PE-HD	Polyethylen besonders hoher Dichte
PFV	Planfeststellungsverfahren
PRV	Pilotrohrvortrieb (grabenloses Kreuzungsverfahren)
RoV	Raumordnungsverordnung
ROV	Raumordnungsverfahren
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
RWA	Raumwiderstandsanalyse
UGC	Uniper Global Commodities SE (Auftraggeber)
UTG	Uniper Technologies GmbH (Planer)
UVG	Umschlaganlage Voslapper Groden (nördlichster Anleger im Jadebusen)
UVP(G)	Umweltverträglichkeitsprüfung (Gesetz)
UW	Umspannwerk

2 Trassenführung

Im Folgenden wird anhand der Grundsätze der Trassierung von Erdgashochdruckleitungen die Trassenfindung für die Erdgashochdruckleitung skizziert. Daraufhin wird die voraussichtliche Trassenführung in den betrachteten alternativen Varianten beschrieben. Im Anschluss wird das Ergebnis des Variantenvergleichs (Vorzugskorridor) gemäß Raumwiderstandsanalyse (siehe Teil II der Unterlage) präsentiert.

2.1 Grundsätze und Methodik der Trassenauswahl

Die geplante Trasse beginnt mit dem Anschluss an die von der Landebrücke der Umschlaganlage Voslapper Groden kommenden Verbindungsleitung in unmittelbarer Nähe landseitig des Deichs, führt zunächst in die Übergabestation mit Mengenummessung und von dort ca. 1,5 km weiter in den Nordwesten des für die ehemals landseitig geplanten Anlagen zur LNG-Regasifizierung reservierten Grundstückes der Deutschen Flüssigerdgas-Terminal Gesellschaft (DFTG). Von hier führt die Trasse mit betrachteten Alternativen durch Gebiete der Stadt Wilhelmshaven und des Landkreises Friesland und endet an alternativen Einspeisepunkten in die NETRA, jeweils bei Friedeburg-Etzel (Landkreis Wittmund) oder Zetel-Driefel (Landkreis Friesland).

Die wirtschaftlich günstigste Trasse verbindet Anfangs- und Endpunkt in einer möglichst kurzen Linienführung. Dem entgegen stehen die morphologischen, geologischen, ökologischen und anthropogenen Verhältnisse wie Kreuzungen von Gewässern und linearen infrastrukturellen Einrichtungen wie Straßen, Feldwege und Bahnlinien. Die genannten Fixpunkte ergeben einen Planungskorridor, in dem nach einer bautechnisch machbaren, wirtschaftlich vertretbaren Trasse gesucht wird, die der Ausprägung von Natur- und Siedlungsraum im Plangebiet gerecht wird. Sicherheit, Umwelt und technische Faktoren sind dabei die wichtigsten Einflussgrößen bei der Trassierung eines Leitungssystems. (vgl. DVGW G 463: Kapitel 5.1.1).

Im Zuge der Ermittlung des optimalen Verlaufs der Leitungstrasse wurden Gespräche mit dem Amt für Regionale Landesentwicklung Weser Ems in Oldenburg und den Planungsbehörden der Stadt Wilhelmshaven und der Landkreise Friesland und Wittmund geführt. Die betroffenen Kommunen wurden im Zuge der Raumwiderstandsanalyse mit einbezogen durch Vorlage der Planungskorridore und Anfrage von Daten zur Bauleitplanung.

2.1.1 Bündelungsgebot

Der Grundsatz der Leitungsbündelung veranlasst zur Planung neuer Leitungen in Parallelführung in möglichst geringer Entfernung zu bereits vorhandenen Infrastruktursystemen, wie z.B. Ver- und Entsorgungsleitungssysteme, Schienen- und Straßensysteme. Mit § 1 Abs. 5 Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz wird die Bündelung ebenso gefordert: „Bei der Planung von ortsfesten baulichen Anlagen, Verkehrswegen, Energieleitungen und ähnlichen Vorhaben sind die natürlichen Landschaftsstrukturen zu berücksichtigen. Verkehrswege, Energieleitungen und ähnliche Vorhaben sollen so zusammengefasst werden, dass die Zerschneidung und der Verbrauch von Landschaft so gering wie möglich gehalten werden.“

2.1.2 Berücksichtigung bebauter Gebiete

Die Flächennutzungsplanung Städte und Gemeinden, welche die Entwicklung der Siedlungsstrukturen langfristig steuert, gehört zur Grundlagenermittlung. Bebauungspläne, Flächennutzungspläne und regionale Planungswerke werden, soweit verfügbar, in die Trassenplanung miteinbezogen. Generell besteht kein Verbot zur Verlegung einer Leitung in bebauten Bereichen. Nach Möglichkeit werden aber bebaute oder für Bebauung vorgesehene Gebiete gem. § 30 und § 34 BauGB umgangen; nur im Außenbereich ist die Annäherung an Hoflagen oft nicht zu vermeiden.

2.1.3 Berücksichtigung der Landwirtschaft

Die alternativen Leitungstrassen führen vorrangig durch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Dauerhafte Einschränkungen der Landwirtschaft sind im Regelfall nicht zu erwarten. Um den Zerschneidungseffekt von landwirtschaftlich genutzten Flächen insbesondere während der Bauzeit möglichst gering zu halten, wird die vorzugswürdige Trasse weitestgehend entlang vorhandener linearer Infrastrukturelemente wie vorhandener Energietrassen, Straßen, Wegen, Bahnlinien und entlang von Flurstücksgrenzen geführt.

2.1.4 Wasserwirtschaftlich bedeutsame Gebiete

Erdgas ist kein wassergefährdender Stoff. Somit stellt der Betrieb von Erdgasleitungen keine Gefährdung des Grundwassers oder der Oberflächengewässer dar. Während der Bauphase gibt es ggf. Auswirkungen durch mögliche Immissionen der Baugeräte. Lässt

sich eine Trassierung in Wasserschutzgebieten nicht vermeiden, so werden bei der Bauausführung besondere Maßnahmen getroffen, welche die Reinhaltung des Grundwassers gewährleisten. Zudem wird bei der Errichtung von Rohrleitungen in offener Bauweise (Pipelinemethode) ein Rohrgraben ausgehoben werden. Dazu wird dort, wo es für die Standfestigkeit des Grabens erforderlich ist, der Grundwasserspiegel temporär unter die Rohrgrabensohle abgesenkt.

2.1.5 Ökologisch bedeutsame Gebiete

Ökologisch bedeutsame Gebiete sind bei der Trassenauswahl zu umgehen oder mit besonderer Achtung zu berücksichtigen. Zu nennen sind hier vor allem Schutzgebiete und geschützte Biotopflächen nach Bundesnaturschutzgesetz, wie Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und Natura 2000-Flächen (FFH und EU-Vogelschutzgebiete). Auswirkungen auf diese Gebiete sind zu vermeiden bzw. über geeignete Maßnahmen zu mindern und im Bedarfsfall zu kompensieren.

Linienführungen durch ökologisch bedeutsame, flächenhafte Gebiete sind möglichst zu vermeiden.

2.2 Trassenbeschreibung mit Varianten

Die Anwendung der Trassierungsgrundsätze dient der Definition der Vorzugstrasse mit der größtmöglichen Planungssicherheit. Aus diesem Grund wurde der Raumwiderstand für mehrere großräumige Varianten ermittelt (siehe Abbildung 1).

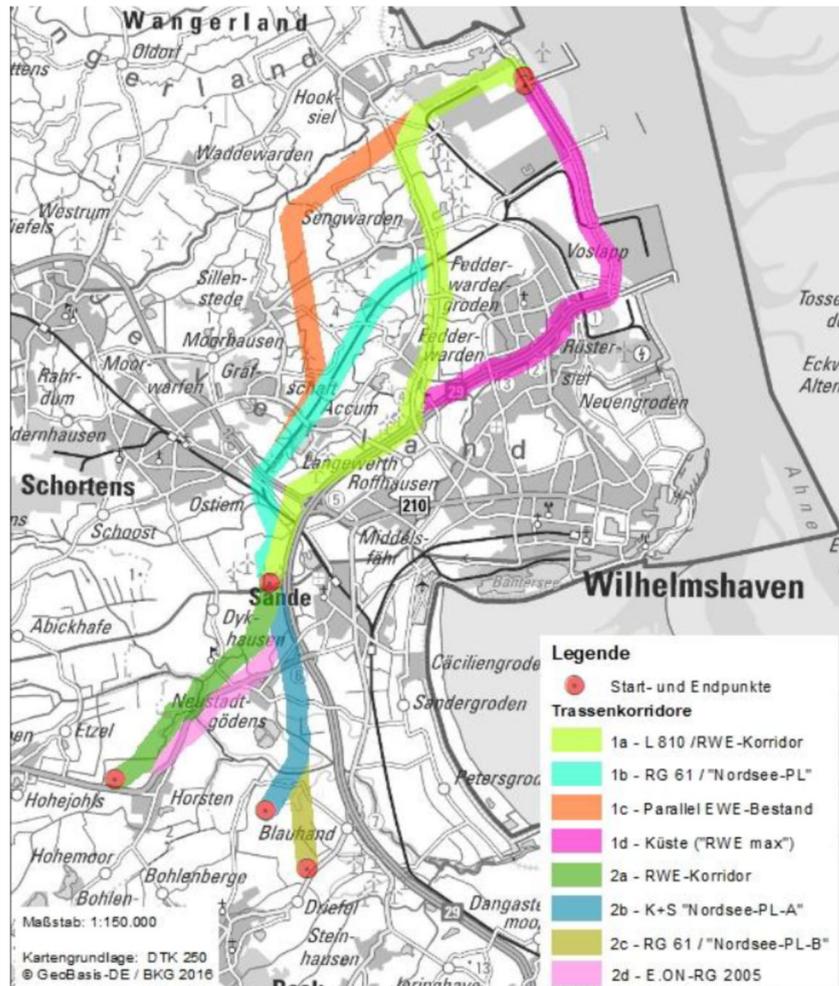


Abbildung 1: Vorzugskorridor 1b/2d (türkis/hellrosa) und großräumige Alternativen

Der Untersuchungsraum beinhaltet die Korridore, die aufgrund der Trassierungsgrundsätze (vgl. Kapitel 2.1) und gemäß Abstimmung mit dem Amt für regionale Landesentwicklung in Betracht kommen und im Raumordnungskataster aufgrund bestehender Infrastrukturen oder mit Aktenzeichen versehener Planungen vorliegen. Diese sind jeweils 600 m breit und in zwei Teilabschnitte unterteilt (1 = nördlicher Teil, 2 = südlicher Teil), für

jeden Abschnitt sind vier Trassenkorridore dargestellt (a bis d), die jeweils im Vorfeld auch mit den Unteren Planungsbehörden abgestimmt wurden.

Der Startpunkt aller Trassenkorridore befindet sich am geplanten LNG-Terminal an der Umschlaganlage Voslapper Groden nördlich der Stadt Wilhelmshaven und südlich der Mündung des Hooksier Binnentiefs. Der Übergang aller Trassenkorridore in den 2. Teilabschnitt liegt im Bereich des Windparks "Sande" nördlich des Ems-Jade-Kanals.

Da sich alle Korridore der Teilabschnitte an einem Schnittpunkt treffen, ist eine Kombination jeder nördlichen (1) mit jeder südlichen Variante (2) möglich.

2.2.1 Abschnitt 1 – Umschlaganlage Voslapper Groden bis Ems-Jade-Kanal

2.2.1.1 Variante 1a – L 810 / RWE-Korridor (mind. 19,2 km)

Der Trassenkorridor führt vom Uniper- bzw. DFTG-Grundstück nördlich der Vynova Werke entlang über ca. zwei Kilometer im Korridor mit bestehender EWE-Leitung. Mit der Hooksier Landstraße L 810 schwenkt er nach Süden und verbleibt über ca. acht Kilometer in dieser Parallellage. Von der hier gelegenen Anschlussstelle Wilhelmshaven Fedderwarden führt der Korridor wie 1d bzw. gleich dem landesplanerisch festgestellten Trassenkorridor Wilhelmshaven - Etzel für eine Planung der RWE Energy AG (Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265) entlang der A 29 bis zum Ems-Jade-Kanal.

2.2.1.2 Variante 1b – RG 61 / E.ON-RG 2005 (mind. 19,0 km)

Der Trassenkorridor entspricht bis zum Ems-Jade-Kanal den Vorläuferplanungen der Ruhrgas AG und E.ON Ruhrgas AG (Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-258). Vom Uniper- bzw. DFTG-Grundstück ausgehend liegt die Erdgashochdruckleitung über ca. zwei Kilometer im Korridor mit bestehender EWE-Leitung, schwenkt dann wie 1a nach Süden in die Parallellage über ca. drei Kilometer mit der Hooksier Landstraße L 810. Zwischen Sengwarden und Breddewarden verschwenkt sie nach Westen und folgt der Bahnstrecke Nr. 1552 von „Wilhelmshaven Ölweiche“ bis „Schortens Weißer Floh“. Der Trassenkorridor berührt dabei den westlichen Ausläufer der Ortschaft Accum und den Accumer See, kreuzt die B 210 zwischen Schortens Ostiem und dem Wilhelmshavener Kreuz der A 29. Die Trasse verläuft bis zum Endpunkt des Abschnittes 1 am Ems-Jade-Kanal parallel zur A 29.

2.2.1.3 Variante 1c – Parallel EWE-Bestand (mind. 19,2 km)

Der Trassenkorridor führt wie 1a und 1b vom Uniper- bzw. DFTG-Grundstück nördlich der Vynova Werke über ca. zwei Kilometer entlang mit bestehender EWE-Leitung. Ungleich den beiden mit der L 810 nach Süden verschwenkenden Varianten wird die Parallellage mit der EWE-Leitung nun fortgeführt. Der Schwenk nach Süden erfolgt in freier Flur und ermöglicht eine Leitungsführung im Osten der Ortschaften Sillenstede und Grafschaft mit großem Abstand. Eine weitere Bündelung wird erst erreicht bei erneutem Aufeinandertreffen mit Korridor 1b, parallel zur Bahnstrecke 1552, zwischen Grafschaft und Accum.

2.2.1.4 Variante 1d – Küste plus RWE-Korridor (mind. 20,0 km)

Der Trassenkorridor verläuft vom gemeinsamen Startpunkt entlang der Küste in Richtung Süden. Der Trassenkorridor quert dabei die Naturschutzgebiete (NSG) und EU-Vogelschutzgebiete Voslapper Groden-Nord sowie Voslapper-Groden Süd und ein dazwischenliegendes Tanklager. Bei Kreuzung mit der A 29 schwenkt der Trassenkorridor mit dieser in Bündelung nach Westen. Von hier an entspricht er dem raumgeordneten Trassenkorridor Wilhelmshaven - Etzel für eine Planung der RWE Energy AG (Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265) und verläuft durch den Siedlungsbereich der Stadt Wilhelmshaven bis zur Anschlussstelle Fedderwarden, wo er auf die L 810 und den Trassenkorridor 1a trifft.

2.2.2 Abschnitt 2 – Ems-Jade-Kanal bis Norddeutsche Erdgas-Transversale

2.2.2.1 Variante 2a – RWE-Korridor (mind. 7,4 km)

Der Trassenkorridor führt vom Ems-Jade-Kanal an in südwestlicher Richtung gem. dem raumgeordneten Trassenkorridor Wilhelmshaven - Etzel für eine Planung der RWE Energy AG (Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265) in Parallellage mit der bestehenden Erdölleitung Wilhelmshaven - Etzel der IVG und des im Bau befindlichen 110-kV-Erdkabels vom Umspannwerk (UW) Roffhausen zum UW Etzel der EWE. Hierbei verläuft der Korridor westlich von Sande und Neustadtgödens über das Gewässer Friedeburger Tief bis zum NETRA-Anschlusspunkt in Friedeburg.

2.2.2.2 Variante 2b – K+S "Nordsee-PL-A" (mind. 6,8 km)

Der Trassenkorridor führt gebündelt mit der geplanten Rohrfernleitung für Salzabwässer der K+S (sog. Nordsee-Pipeline-A), der 220-kV-Freileitung Wilhelmshaven-Conneforde¹ und der 110-kV-Freileitung Roffhausen-Rüstersiel der E.ON vom Startpunkt zwischen Neustadtgödens und Sande und westlich der A 29 Richtung. Nördlich des Friedeburger Tiefs verschwenkt der Korridor nach Südwesten mit der Erdölleitung Wilhelmshaven-Köln (Aktenzeichen 108-20224/1-5) und folgt dieser bis zum NETRA-Anschlusspunkt nördlich von Zetel.

2.2.2.3 Variante 2c – K+S "Nordsee-PL-B" (mind. 8,1 km)

Der Trassenkorridor verläuft bis kurz vor der Querung des Friedeburger Tiefs im gleichen Korridor wie der Trassenkorridor 2b. Vom Friedeburger Tief an verläuft der Trassenkorridor jedoch Richtung Süden bis zum NETRA-Anschlusspunkt nordöstlich von Zetel weiter, einer Variantenplanung der K+S (sog. Nordsee-Pipeline-B) bzw. den Hochspannungsfreileitungen der E.ON AG (vgl. 2b) folgend.

2.2.2.4 Variante 2d – E.ON-RG 2005 (mind. 7,9 km)

Der Trassenkorridor entspricht auf ganzer Länge dem bereits 2006 landesplanerisch festgestellten und hiermit neu aufgelegten Planungskorridor der E.ON Ruhrgas AG (Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-258). Er verläuft anfangs gebündelt mit der geplanten Rohrfernleitung für Salzabwässer der K+S und 220-kV-Freileitung Wilhelmshaven-Conneforde¹ und der 110-kV-Freileitung Roffhausen-Rüstersiel der E.ON AG (vgl. 2b und 2c). Nach ca. 1,5 km schwenkt der Trassenkorridor nach Südwesten ab und verläuft von da an gebündelt mit der bestehenden Erdgasleitung Bohlenberger Feld-Sande der EWE bis zum NETRA-Anschlusspunkt in Friedeburg.

¹ Nach aktuellem Planfeststellungsbeschluss tritt in den Korridor Wilhelmshaven-Conneforde nun auch eine 380-kV-Leitung hinzu.

2.3 Raumordnerische Einschätzung

Es handelt sich bei dieser Einschätzung um Bewertungen aus Sicht der Vorhabenträgerin. Das hohe Bündelungspotenzial der vorliegenden Trassenvarianten wurde bereits im Vorfeld durch die raumordnerisch tätigen Behörden bestätigt. Dieses wird im Falle der Parallellage mit Oberflächenstrukturen wie Verkehrsachsen am höchsten bewertet.

Die Abstufung der Varianten zur Auswahl einer Vorzugstrasse erfolgte zunächst in offenen Runden mit dem Amt für Regionale Landesentwicklung Weser-Ems in Oldenburg, der Stadt Wilhelmshaven sowie den Landkreisen Friesland und Wittmund und resultierte schließlich aus den Ergebnissen der Raumwiderstandsanalyse.

In den bisherigen Gesprächen mit den beteiligten Behörden (hier: Stadt Wilhelmshaven) wurde bereits im Vorfeld zur Raumwiderstandsanalyse deutlich, dass die Varianten, die sich in ihrem anfangs mehr nach Süden gerichteten Verlauf dem Stadtgebiet von Wilhelmshaven annähern, in Konflikt treten

- mit einer großen Dichte bereits vorhandener Produktleitungen auf engem Raum zwischen Deich und Naturschutzgebiet (1d entlang der Küste),
- mit geplanten Energietrassen zur Anbindung von Offshore-Windparks an bereits bestehende und neu entstehende Umspannstationen im dichter werdendem Siedlungsraum um Fedderwarden (1a entlang L 810) und
- mit weiteren für die südlicheren Wilhelmshavener Umschlaganlagen wichtigen Infrastrukturplanungen im engen Korridor um die BAB A 29 (1a und 1d).

Auch die anfangs nach Westen gerichtete Variante (1c), die in Parallellage einer bestehenden EWE Erdgasleitung folgt, zeigte bereits im Vorfeld Nachteile, nämlich

- Das Fehlen von Bündelung mit Oberflächenstrukturen (üblich für Versorgungsleitungen im Verteilnetz), einhergehend mit Flurstücksteilungen und Siedlungsnähe;
- Besonders hohe Dichte an und Nähe zu Windenergieanlagen (z.B. Westerhausen).

Die Varianten 2b und 2c, die im Bereich südlich des Ems-Jade-Kanals weiter in der Nord-Süd-Achse verlaufen, haben nach Ansicht der beteiligten Behörden (hier: Landkreis Friesland) den Nachteil, dass der Ausbau der Hochspannungstrasse hier aktuell stark voranschreitet und bereits jetzt ein Engpass für diese Planungen zwischen den Siedlungsräumen Neustadt-Gödens und Sanderahm gegeben ist. Von den beiden westlich orientierten

Varianten 2a und 2d hin zur NETRA im Bereich Etzel wird wegen der Bündelung mit der B 436 und des Vermeidens von Bodendenkmälern im Bereich des Schlosses Gödens der Vorteil bei der in diesem Bereich südlicheren Variante (2d) gesehen.

2.4 Bezug zu den Vorplanungen und zum Raumordnungskataster

Die Ergebnisse der Raumwiderstandsanalyse bestätigen der Vorhabenträgerin die Vorzugswürdigkeit der den Behörden zur Definition von Vorranggebieten im Jahr 2016 vorliegenden Trassenplanungen (vgl. E.ON / Ruhrgas-Studien gem. Raumordnungskataster) in ihrem identischen Teil bis zur Höhe Sande bzw. bis zum Ems-Jade-Kanal.

Trotz durchgeführten Raumordnungsverfahren mit aktuell gültiger landesplanerischer Feststellung von 2009 für eine weitere Trassenplanung (RWE Energy AG, Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265) wird die Trasse aus Vorplanung von E.ON Ruhrgas AG auch im zweiten Abschnitt südlich des Ems-Jade-Kanals im Ergebnis der Raumwiderstandsanalyse bestätigt und somit als vorzugswürdig weiterverfolgt. Leitungsgebundene Infrastruktur ist in beiden Korridoren bereits vorhanden.

Es ergibt sich ein Planungskorridor in Anlehnung an die landesplanerische Feststellung vom Anfangspunkt Voslapper Groden bis zum Ems-Jade-Kanal (Abschnitt 1b) und weiter bis zum Anschlusspunkt NETRA nahe Ortslage Horsten (Abschnitt 2d) mit Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-258 vom 10.04.2006 für E.ON Ruhrgas AG.

2.5 Vorzugstrasse

Die unter Kapiteln 2.2.1.2 und 2.2.2.4 in Einzelabschnitten 1b bzw. 2d beschriebene Vorzugstrasse verläuft nahezu ausschließlich außerhalb von Siedlungsräumen und zum überwiegenden Teil in Bündelung zu vorhandenen Bandinfrastrukturen:

- Bundes- und Landesstraßen: ≥ 8,5 km (L 810, A 29, B 436),
- Schienenwege: ≥ 8,5 km (Deutsche Bahn Strecke 1552),
- Erdgashochdruckleitungen: ≥ 11,5 km (EWE Bohlenberg-Sande-Hooksiel).

Die Vorzugstrasse verläuft somit in Abhängigkeit von der noch folgenden Feintrassierung praktisch nicht als Erststruktur in freier Trassierung. Das durchquerte Gebiet wird vorwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzt. Es werden zwei FFH-Schutzgebiete gequert. Eine Übersicht über die gekreuzten Strukturen liefert Tabelle 1 indikativ.

Tabelle 1: Zu querende Schutzgebiete und Infrastruktur

Index	Unterquerte Struktur	Anzahl	Bemerkung
A	FFH-Schutzgebiete	2	
B	Bundesschifffahrtswege	1	
C	Schienenwege	1	
D	Bundes-, Landes-, Kreisstraßen	8	
E	Orts- und weitere Straßen	()	erfordert Feintrassierung
F	Fließgewässer	7	
G	Fremdleitungen & Kabel	()	erfordert Feintrassierung und Plan- auskünfte
H	HS-Freileitungen	2	

Ein detailliertes Verzeichnis der Kreuzungen und Näherungen (Parallelführungen) zu bestehender und aktuell geplanter Infrastruktur wird in der folgenden Planungsphase ausgearbeitet.

3 Genehmigung und Gestattung

3.1 Raumordnungsverfahren

Gemäß § 15 Abs. 1 Raumordnungsgesetz (ROG) prüft die für Raumordnung zuständige Landesbehörde in einem besonderen Verfahren die Raumverträglichkeit raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen im Sinne von § 1 der Raumordnungsverordnung (Raumordnungsverfahren). Hierbei sind die raumbedeutsamen Auswirkungen der Planung oder Maßnahme unter überörtlichen Gesichtspunkten zu prüfen; insbesondere werden die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung und die Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen geprüft. Gegenstand der Prüfung nach Satz 2 sollen auch ernsthaft in Betracht kommende Standort- oder Trassenalternativen sein.

Das Niedersächsische Raumordnungsgesetz (NROG) bezieht sich auf die entsprechende Regelung des ROG. Gemäß § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung (RoV) sind Gasleitungen mit Durchmesser von mehr als 300 mm als raumbedeutsam einzustufen.

Aufgabe der Landesplanung ist unter anderem die Abstimmung raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen. Dabei hat die Planungsbehörde die Entwicklungsmöglichkeiten des Landes und seiner Teilräume sowie die unterschiedlichen fachlichen Belange unter Beachtung der dauerhaften Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen gegeneinander abzuwägen und miteinander in Einklang zu bringen.

Für die Durchführung des Raumordnungsverfahrens (ROV) sind in Niedersachsen die unteren Landesplanungsbehörden, d. h. die Landkreise und kreisfreien Städte zuständig. Im vorliegenden Fall hat das Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems das Raumordnungsverfahren auf Grundlage von § 19 Abs. 1 Satz 4 NROG wegen der übergeordneten Bedeutung des Vorhabens bereits an sich gezogen.

Gemäß § 16 Absatz 2 ROG sowie auch § 13 Absatz 3 NROG kann von einem ROV abgesehen werden, wenn die Beurteilung der Raumverträglichkeit des Vorhabens bereits auf andere raumordnerischer Grundlage hinreichend gewährleistet ist. Die Entscheidung hierüber obliegt der zuständigen Landesplanungsbehörde.

Für den überwiegenden Teil der Trasse (ca. 19,7 km) wurde 1980/81 ein ROV durchgeführt, welches mit der Landesplanerischen Feststellung der Bezirksregierung Weser-Ems vom 08.04.1981 abgeschlossen wurde.

Obwohl durch die Landesplanerische Feststellung von 1981 heute keine Sicherung der Trasse mehr vorliegt, ist sie noch im Raumordnungskataster verzeichnet. Dies hat dazu geführt, dass die Trasse auch heute noch von Bebauung freigehalten wird, was grundsätzlich auch für die von dieser Trasse abweichenden Abschnitte im südlichen Untersuchungsraum gilt (vgl. 2a, Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-265 und 2d, Aktenzeichen RV OL 1.12-32342/1-258).

3.2 Planfeststellungsverfahren

Die Regelung des § 43 EnWG fordert für die Errichtung von Gasversorgungsleitungen mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm ein Planfeststellungsverfahren, wenn eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen ist. Gemäß Ziffer 19.2.3 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) hängt die Erforderlichkeit zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung für den Bau von Erdgasleitungen mit 5 bis 40 km Länge und mehr als 300 mm Durchmesser von dem Ergebnis der „allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls“ gem. § 7 Absatz 1 Satz 1 UVPG ab.

Die Planfeststellung ersetzt alle 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 rechtsgestaltend geregelt. Darüber hinaus wird im Planfeststellungsbeschluss gemäß § 45 Absatz 2 Satz 1 EnWG über die Zulässigkeit der Enteignung entschieden. Die Verfahrensführung für Planfeststellungsverfahren im Bundesland Niedersachsen liegt beim Referat L 1.4 des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am Dienstsitz in Clausthal-Zellerfeld. Eine erste Projektpräsentation ist im November 2018 erfolgt.

3.3 Nächste Planungsschritte

Zunächst soll durch Einreichen der erforderlichen Unterlagen für die Antragskonferenz eines Raumordnungsverfahrens der raumordnenden Behörde die Möglichkeit gegeben werden für eine aktualisierte landesplanerische Feststellung (vgl. Kapitel 3.1) des von der Vorhabenträgerin als vorzugswürdig erachteten Korridors.

Die Vorhabenträgerin wird parallel zu den behördenseitig folgenden Schritten bis zur landesplanerischen Feststellung sowohl die Koordination mit den beteiligten Behörden zur Unterstützung der Verfahren intensivieren als auch die technische Planung vertiefen, um den Genehmigungsantrag in enger Abstimmung ausarbeiten und im Zeitplan der Vorhabenträgerin einreichen zu können. Hierzu gehören insbesondere:

1. Entscheidung über die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung oder die Beantragung der allgemeinen Vorprüfung für die Notwendigkeit derselben;
2. Vorschlag des Untersuchungsrahmens des Planfeststellungsverfahrens;
3. Erstellung des Umweltgutachtens und der erforderlichen Fachgutachten und -beiträge gem. der Abstimmung mit den behördlichen Verfahrensführern;
4. Organisation von Erörterungsterminen zur Klärung weiterer Randbedingungen;
5. Trassierung inkl. Kampfmittelverdachts-, Fremdleitungs- und Altlastenabfragen;
6. Baugrundsondierungen und -aufschlüsse inkl. wassertechnischer Untersuchungen;
7. Leitungskonstruktion, technische Leitungsanschluss- und Stationsplanung;
8. Planung und Organisation der Öffentlichkeitsbeteiligung bzw. Ausführung;
9. Planung, Organisation und Durchführung des Rechtserwerbs.

4 Technische Rahmenbedingungen

4.1 Sicherheit

Nach dem in Deutschland angewendeten deterministischen Sicherheitskonzept werden Rohrleitungen so ausgelegt, errichtet und betrieben, dass an allen Punkten der Leitung – unabhängig von äußeren nicht beeinflussbaren Bedingungen – eine gleich hohe Sicherheit gewährleistet ist und die Leitung bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine Gefährdung darstellt.

Dies wird erreicht durch die Einhaltung der technischen Regeln und Normen und gewährleistet durch die Vorprüfung der Planunterlagen, die Überwachung der Bau-, Verlege- und Schweißarbeiten sowie die Durchführung der Druck- und Dichtheitsprüfungen durch Sachverständige.

Die Errichtung und der Betrieb von Gashochdruckleitungen müssen nach den gesetzlichen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

Die technische Sicherheit einer Gashochdruckleitung ist geregelt in:

- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG),
- Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtG),
- Regelwerk der deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches DVGW,
- Produkt- und Anwendernormen (u. a. DIN-, DIN EN-Normen).

Die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und technischen Regeln wird durch Einschaltung von unabhängigen Sachverständigen und durch ein behördliches Prüf- und Überwachungsverfahren gewährleistet.

Nach dem Stand der Technik errichtete und betriebene Gashochdruckleitungen sind technisch sicher. Ihre Integrität, insbesondere vor möglichen Eingriffen Dritter, ist durch die Einrichtung und Einhaltung des Schutzstreifens gewährleistet. Dadurch wird die Leitung vor Beschädigungen geschützt, so dass es nicht zu Störungsfällen kommen kann.

4.2 Regelwerk

Das Energiewirtschaftsgesetz und die entsprechenden Durchführungsverordnungen regeln u. a. die sicherheitstechnischen Anforderungen an den Bau und Betrieb von Gashochdruckleitungen.

Gemäß § 3 der Verordnung über Gashochdruckleitungen müssen Gashochdruckleitungen der öffentlichen Versorgung von mehr als 16 bar nach den Vorschriften des Anhangs dieser Verordnung und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet und betrieben werden.

Wer die Errichtung einer Gashochdruckleitung beabsichtigt, hat gemäß § 5 GasHDrLtGv das Vorhaben rechtzeitig vor Beginn der Errichtung der zuständigen Behörde unter Beifügung aller für die Beurteilung der Sicherheit erforderlichen Unterlagen anzuzeigen und zu beschreiben. Der Anzeige ist eine gutachtliche Äußerung eines zugelassenen und unabhängigen Sachverständigen beizufügen, aus der hervorgeht, dass die Bauart und Betriebsweise der Gashochdruckleitung den Anforderungen des § 3 GasHDrLtGv entsprechen. Die zuständige Behörde kann das Vorhaben beanstanden, wenn durch die Unterlagen und die gutachtliche Äußerung des Sachverständigen nicht nachgewiesen ist, dass die angegebene Bauart und Betriebsweise den Anforderungen des § 3 GasHDrLtGv entsprechen.

Für die Inbetriebnahme ist § 6 GasHDrLtGv maßgeblich. Die Gashochdruckleitung darf erst in Betrieb genommen werden, wenn ein Sachverständiger aufgrund einer Prüfung hinsichtlich der Dichtheit und Festigkeit sowie des Vorhandenseins der notwendigen Sicherheitseinrichtungen festgestellt hat, dass gegen die Inbetriebnahme keine sicherheitstechnischen Bedenken bestehen und er hierüber eine Vorabbescheinigung gemäß § 6.1 GasHDrLtGv erteilt hat. Abschließend erteilt der Sachverständige eine Schlussbescheinigung nach § 6.2 GasHDrLtGv. Diese enthält Angaben über Art, Umfang und Ergebnis aller durchgeführten Prüfungen sowie seine gutachtliche Äußerung darüber. Die dann anschließende Betriebsphase der Gashochdruckleitung unterliegt ebenfalls der GasHDrLtGv sowie verschiedenen Vorschriften des DVGW, insbesondere dem Arbeitsblatt G 466-1.

4.3 Konstruktion und Material

Das DVGW Arbeitsblatt G 463 enthält die Anforderungen und Grundlagen, die bei der Planung, Konstruktion und Errichtung einer Gasleitung aus Stahlrohren zu berücksichtigen sind. Im Zusammenhang mit dem DVGW Arbeitsblatt G 463 ist das Regelwerk DIN EN 1594 – Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar - Funktionale Anforderung – zu berücksichtigen.

Der Empfehlung des DVGW Arbeitsblatt G 463 entsprechend wird die Erdgashochdruckleitung molchbar gebaut. Am Startpunkt der Leitung sowie am Ende der Leitungstrasse werden Möglichkeiten zur Einbringung von Molchen (Molchschleusen) installiert.

Eine durch das Arbeitsblatt vorgeschriebene Sicherheitseinrichtung stellt die Druckabsicherungseinrichtung des Leitungssystems im Bedarfsfall dar (siehe Kapitel 5.2 bzw. 5.2.3 Technische Anlagen / Netzanschlusspunkt NETRA).

4.3.1 Festigkeitsberechnungen

Der Rohrdurchmesser wird nach Festlegung des zulässigen Auslegungsdruckes für eine bestimmte Transportkapazität festgelegt. Die Wanddicke des Rohres ermittelt sich aus der Streckgrenze des ausgewählten Werkstoffes mit dem zugehörigen Sicherheitsbeiwert unter Berücksichtigung des Auslegungsdruckes (DP - Design Pressure). Die Norm DIN EN 1594 in Verbindung mit dem DVGW Arbeitsblatt G 463 legt die Berechnungsformel fest, gibt Erläuterungen zu Berechnungen und stellt allgemeine Berechnungsgrundsätze auf.

4.3.2 Werkstoffauswahl

Die Werkstoffauswahl bietet dem Konstrukteur alterungsbeständige Rohrleitungswerkstoffe mit hoher Streckgrenze, großer Zähigkeit und guten Schweiß Eigenschaften an. Die technischen Lieferbedingungen sind in der DIN EN ISO 3183 festgelegt. Das Rohr wird vom Hersteller einer Druckprüfung unterzogen. Jede Schmelzprobe, jeder Streckgrenzwert und jede Druckprüfung lassen sich zuordnen, sind registriert und werden von unabhängigen Sachverständigen bestätigt.

4.4 Bau

Sämtliche Gewerke unterliegen strengen Qualitätskontrollen. Insbesondere werden alle Schweißnähte mit zerstörungsfreien Prüfverfahren wie Ultraschallverfahren und / oder Durchstrahlung mittels Röntgenverfahren auf einwandfreie Ausführung geprüft.

Das Schweißpersonal muss seine besondere Qualifikation durch Vorlage entsprechender Zeugnisse dokumentieren und wird darüber hinaus durch entsprechende Verfahrens- und Fertigungsprüfungen kontrolliert.

Die entscheidende Abnahmeprüfung erfährt die Leitung durch die Dichtheits- und Festigkeitsprüfung, eine Wasserdruckprüfung gemäß DVGW Arbeitsblatt G 469 bzw. VdTÜV 1060 (Kapitel 6.4).

Der Rohrleitungsverlauf wird mit gelben Markierungspfählen im Gelände gekennzeichnet. Die daran montierten Hinweisschilder informieren über die Lage der Leitung. Sie enthalten ferner die in Störungs-fällen zu benutzende Rufnummer einer ständig besetzten Meldestelle.

An der Überwachung, Dokumentation und Kontrolle der ordnungsgemäßen Bauausführungen ist neben den zuständigen Fachingenieuren von Bauherren- und Unternehmerseite immer ein unabhängiger Sachverständiger einer technischen Überwachungsorganisation beteiligt.

4.5 Korrosionsschutz

Gashochdruckleitungen sind gemäß GasHDrLtgV gegen Außen- und Innenkorrosion zu schützen. Erdgas ist nicht korrosiv und die relative Feuchte des transportierten Gases ist nach DVGW Arbeitsblatt G 260 (Kapitel 4.3.2) so gering, dass sich kein Kondensat in der Leitung bilden kann. Ein Innen-Korrosionsschutz ist somit nicht erforderlich.

Der äußere Korrosionsschutz der Leitung besteht aus einem passiven Schutz, der Rohrumhüllung, und zusätzlich aus einem aktiven Schutz, dem kathodischen Korrosionsschutz.

4.5.1 Passiver Korrosionsschutz

Alle erdverlegten Rohrleitungsteile werden gegen Außenkorrosion mit einer Umhüllung geschützt. Für die Umhüllung der Leitungsrohre bei Verlegung im offenen Graben ist eine Polyethylen-Umhüllung (PE-HD) nach DIN 30670 mit einer Schichtdicke von mind. 2,2 mm vorgesehen. Für Sonderanwendungen mit erhöhten mechanischen Beanspruchungen – z. B. bei grabenloser Verlegung mittels Bohrungen und Pressungen – werden verstärkte PE-Umhüllungen, Umhüllung mit Polypropylen (PP) nach DIN 30678 bzw. auch zusätzliche Umhüllungen mit Glasfaserverstärkten, ungesättigten Polyesterharzen (GFK) vorgesehen.

Alle oberirdischen Rohrleitungsteile werden mit einer Beschichtung gegen Außenkorrosion gemäß der DIN 55643 geschützt.

4.5.2 Aktiver (kathodischer) Korrosionsschutz - KKS

Beim kathodischen Korrosionsschutz wird die Leitung mit einem schwachen Schutzstrom beaufschlagt, welcher einer möglichen Korrosion entgegenwirkt. Das komplette Leitungssystem wird durch kathodischen Korrosionsschutz aktiv gegen Korrosion geschützt. Durch die Einspeisung von Gleichstrom in das Anodenfeld der Korrosionsschutzanlage wird am Schutzobjekt eine Verschiebung des Potentials in negative Richtung hervorgerufen. Das Erdreich wird dabei als Elektrolyt genutzt. Durch diese Potentialverschiebung wird eine Korrosion dauerhaft vermieden. Die Betriebsüberwachung des KKS erfolgt über die zum Leitungssystem gehörigen KKS-Messstellen, die in definierten Abständen an die Leitung angeschlossen sind. Der beaufschlagte Schutzstrom ist für die Umwelt unschädlich.

4.5.3 Hochspannungsbeeinflussung

Zur Vermeidung unzulässig hoher induzierter Berührungsspannungen im Kreuzungs- und Näherungsbereich (Parallelführung) mit Hochspannungsfreileitungen werden Maßnahmen zur Reduzierung durch die Errichtung von Erdungsanlagen vorgesehen.

Die Erdungsanlagen bestehen in der Regel aus Bandeisen-Erdern, welche als Leitungsbestandteil im Schutzstreifen mitverlegt werden. Die Erdungsanlagen werden an Abgrenzungseinheiten angeschlossen, welche in Schutzschranken untergebracht sind, die im Schutzstreifen der Erdgasfernleitung an geeigneten Stellen, in der Regel an Straßen- und Wegekreuzung auf öffentlichen Grundstücken, errichtet werden.

Zur Überwachung einer möglichen Wechselstromkorrosion auf der Leitung werden an exponierten Standorten Probebleche eingebaut.

4.6 Betrieb

Gemäß § 8 GasHDrLtgV, muss der Betreiber einer Gashochdruckleitung diese in ordnungsgemäßem Zustand erhalten, ständig überwachen, notwendige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten vornehmen und den Umständen nach erforderliche Sicherheitsmaßnahmen treffen. Die Betriebsdrücke sind an wesentlichen Betriebspunkten laufend zu messen und zu überwachen. Dies erfolgt in der Regel in einer Dispatcherzentrale. Zur Entgegennahme von Störungsmeldungen ist eine ständig besetzte und jederzeit erreichbare Meldestelle vorzuhalten. Zur Beseitigung von Störungen und zur Schadensbekämpfung ist ständig ein Entstörungsdienst vorzuhalten, der in der Lage ist, Folgeschäden zu verhindern oder zu beseitigen.

Das Betriebspersonal überwacht nicht nur das Geschehen an der Leitung selbst (durch Begehen, Befliegen, Überwachung des Korrosionsschutzes u. a.), es ist auch über Bau- und Planungsaktivitäten Dritter informiert, die Auswirkung auf die Gashochdruckleitung haben können.

Inspektionsintervalle sind gemäß DVGW Arbeitsblatt G 466-1 mindestens einzuhalten:

- Streckenkontrolle durch Begehen oder Befahren: alle vier Monate;
- Streckenkontrolle durch Befliegen: monatlich (ggf. ausdehnbar);
 - plus örtliche Kontrolle wichtiger Betriebspunkte: alle sechs Monate.

Ferner ist der kathodische Korrosionsschutz fortlaufend durch Messungen zu prüfen:

- auf Funktion von Fremdstromschutzanlagen: alle zwei Monate;
 - im Falle von Gleichstromschutzanlagen: monatlich;
- auf Schutzstromunterbrechungen / Fremdkontakte: mindestens jährlich.

Weitere Maßnahmen ergeben sich ggf. je nach Hinweis aus Überprüfung.

5 Technische Beschreibung

5.1 Technische Daten

- Transportmedium: Erdgas nach DVGW Arbeitsblatt G 260, 2. Gasfamilie; Erdgas ist ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffen mit Methan als Hauptbestandteil und inerten Gasen. Erdgas ist ungiftig und nicht wassergefährdend. Erdgas ist farb- und geruchlos.
- Nennweite der Leitung: DN 900 (914 x 20 mm)
- Auslegungsdruck: DP 100
- Maximaler Betriebsdruck: MOP 100
- Betriebsdruckbereich: 60 bis 100 bar (ü)
- Temperaturbereich: -15°C bis +50°C
- Transportkapazität: 1,4 Mio. Nm³/h
- Länge der Leitung: 28-30 km
- Rohre: Stahlrohre nach DIN EN ISO 3183
- Korrosionsschutz passiv: Polyethylen-Umhüllung nach DIN 30670; bei Sonderanwendungen: Polypropylen-Umhüllung nach DIN 30678 und / oder zusätzlicher Umhüllung mit glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) nach DIN EN 10289
- Korrosionsschutz aktiv: kathodischer Korrosionsschutz
- Begleitkabel: 1x LWL auf 11- oder 14-Uhr-Position
- Rohrüberdeckung: 1,0 m mindestens, 1,2 m auf landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Kennzeichnung der Leitung: Schilderpfähle
- Stationen: Absperr- und Molchstation am Leitungsanfang UVG, Streckenabsperrstation ca. bei KM 15, Absperr-, Molch- u. Messstation am Netzanschlusspunkt
- Betrieb und Überwachung: Die Leitung wird in der Betriebszentrale des Betreibers betrieben und überwacht. Der Schutzstreifen wird durch wiederkehrendes Begehen und Befliegen überwacht.

5.2 Technische Anlagen

Die Erdgashochdruckleitung wird mit den nach Regelwerk vorgeschrieben technischen Einrichtungen, d. h. den Absperr- und Molchstationen jeweils am Übergabepunkt und am Netzanschlusspunkt, errichtet. Zusätzlich werden Messanlagen mit Absperrreinrichtungen an den vorgesehenen Anschlusspunkten installiert. Eine weitere Streckenabsperrstation im Leitungsverlauf ist ebenfalls erforderlich.

Die Absperrstationen sind so konzipiert, dass die Möglichkeit zur Entleerung der Gasleitung abschnittsweise über sogenannte Ausblaseeinrichtungen gegeben ist. Die Molchvorrichtungen ermöglichen die Prüfung der in Betrieb befindlichen Erdgashochdruckleitung hinsichtlich ihrer Integrität zu Geometrie und Korrosionsschutz. Gleichzeitig kann die Rohrleitung, je nach Art des verwendeten Molches, von Verunreinigungen befreit werden.

Flächen der Armaturen- und Molchstationen werden geschottert und umzäunt.

5.2.1 Anschlusspunkt UVG in Wilhelmshaven

Der Erdgasanschluss an die Verbindungsleitung vom LNG Import-Terminal auf dem Gelände der DFTG wird unmittelbar vor der Übergabestation mit Messanlage erfolgen, und zwar direkt hinter der Stationseingangsarmatur. Diese Leitung hat einen Nenndruck von 100 bar (ü). Dieser entspricht dem Auslegungsdruck der anzuschließenden Erdgashochdruckleitung zur NETRA.

Hinter der Hauptabsperrarmatur wird eine Molchstation für die neue Erdgashochdruckleitung errichtet. Ebenfalls werden eine Ausblaseeinrichtung sowie die notwendigen Nebenleitungen vorgesehen. Sämtliche Rohrleitungsteile und Einbauten sind erdverlegt, lediglich die Anschlussstellen für Molchsendeschleuse und Ausblaseeinrichtung, sowie die Bedienelemente und Instrumente sind oberirdisch. Die Schaltanlagen werden in einem kleinen Gebäude untegebracht. Der Platzbedarf innerhalb des Zaunes beträgt ca. 50 x 50 m.

5.2.2 Streckenabsperrstation bei KM 15

Gemäß DVGW Regelwerk sind Streckenarmaturen etwa alle 15 km vorzusehen.

Es wird daher eine Absperrstation im Bereich der Bundesstraße B210 bei Schortens Ostiem (für die Vorzugstrasse) geplant. Sämtliche Rohrleitungsteile und Einbauten sind

erdverlegt, lediglich einzelne Bedienelemente und Instrumente sind oberirdisch und ggf. in einem kleinen Gebäude unterzubringen. Der Platzbedarf innerhalb des Zaunes beträgt ca. 25 x 25 m.

5.2.3 Netzanschlusspunkt NETRA

Die neue Erdgashochdruckleitung bindet in die bestehende NETRA ein. Diese Leitung hat einen Nenndruck von 84 bar (ü), der unter dem Auslegungsdruck der anzuschließenden Erdgashochdruckleitung liegt. Eine Druckabsicherung ist daher vorzusehen und erfolgt entsprechend den Betriebsparametern.

Für die Übergabe wird der Anschlusspunkt nahe Ortslage Horsten nördlich der Bundesstraße B436 als Endpunkt der Vorzugstrasse mit OGE vereinbart. Vor der Druckabsicherung und der Hauptabsperrarmatur werden eine Messanlage gemäß dem Standard der OGE und eine Molchstation für die neue Erdgashochdruckleitung errichtet. Ebenfalls werden eine Ausblaseeinrichtung sowie die notwendigen Nebenleitungen vorgesehen.

Die Absperr- und Molchstation sind in unmittelbarer Nähe zur NETRA angeordnet. Die nicht erdverlegten Rohrleitungen und Armaturen gehören zur Messanlage, die in einem Gebäude untergebracht wird, bzw. zu den Anschlussstellen für Molchempfangsschleuse und Ausblaseeinrichtung. Der Platzbedarf innerhalb des Zaunes beträgt ca. 50 x 50 m.

5.2.4 Leitungsschutzanlagen

Beim aktiven Korrosionsschutz wird in unmittelbarer Nähe zur Rohrleitung eine Korrosionsschutzanlage errichtet. Diese besteht aus einem Schutzstromgerät, welches in einem Schutzgehäuse untergebracht ist, und der zugehörigen vertikalen oder horizontalen Anodenanlage.

Für den Fall, dass unzulässige Berührungsspannungen durch parallel verlaufende Hochspannungsfreileitungen oder Fahr- und Speiseleitungen von elektrifizierten Bahnstrecken vorliegen, werden an ausgewählten Standorten entlang der Rohrleitung im Schutzstreifen Erdungsanlagen errichtet. Diese bestehen aus einem Schutzgehäuse, einer Abgrenzeinheit und einem Erder.

Die Auslegungen und die Standortwahl der Anodenanlage werden im Rahmen der Detailplanungen zum kathodischen Korrosionsschutz festgelegt.

5.2.5 Betriebskabel

Mit der Erdgashochdruckleitung wird ein Betriebskabel in einem Kabelleerrohr DN 50 verlegt. Das Kabel dient der Übertragung von Signalen und Daten zum Betrieb der Leitung. Eine Mitnutzung der Kabelanlage durch Dritte für Zwecke der Telekommunikation ist nicht vorgesehen.

5.3 Schutzstreifen

Gemäß DVGW Arbeitsblatt G 463 sind Gasleitungen zur Sicherung ihres Bestandes, des Betriebes und der Instandhaltung sowie gegen Einwirkung von außen in einem Schutzstreifen zu verlegen.

Im Schutzstreifen dürfen auf die Dauer des Bestehens keine Gebäude oder bauliche Anlagen errichtet werden. Darüber hinaus dürfen keine sonstigen Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder Betrieb der Gasleitung beeinträchtigen oder gefährden. So sind u. a. das Errichten von Dauerstellplätzen (z.B. Campingwagen, Container) sowie das Lagern von Silage und schwer zu transportierenden Materialien unzulässig. Die Errichtung von Parkplätzen im Schutzstreifen ist in Abstimmung mit dem Leitungseigentümer zulässig.

Die Schutzstreifenbreite ist vom Bauherrn in Abhängigkeit vom Leitungsdurchmesser sowie von der Art der Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen festzulegen. Für Leitungsdurchmesser über DN 500 bis DN 1000 liegt die Schutzstreifenbreite gemäß DVGW Arbeitsblatt G 463 bei bis zu 10 m.

Die formelle Ausweisung des Schutzstreifens der Erdgashochdruckleitung durch dingliche Sicherung von Rechten an Grundstücken kann in öffentlichen Verkehrsflächen durch die behördliche Genehmigung (z. B. Gestattungs-, Wegebenutzungsvertrag) zum Verlegen und Betreiben der Gasleitung ersetzt werden. Die vertragliche Regelung soll die Zustimmung zur Ausweisung des üblichen Schutzstreifens im Falle der Entwidmung der öffentlichen Verkehrsfläche vorsehen.

Die Inanspruchnahme des Schutzstreifens der Leitung für die Errichtung von baulichen Anlagen (z. B. für kreuzende oder parallel führende Straßen, Wege, Kanäle) und für die Kreuzung oder Parallelverlegung von Leitungen und Kabeln bedarf der Zustimmung des Leitungseigentümers.

Die übliche landwirtschaftliche Nutzung der Flächen ist entsprechend der Überdeckung der Leitung nicht eingeschränkt. Für die Gewährleistung des Betriebes und der Instandhaltung der Leitung ist bei Gehölzanpflanzungen jedoch ein lichter Mindestabstand zur Leitung von mindestens 2,5 m einzuhalten.

6 Baudurchführung

6.1 Flächenbedarf

6.1.1 Arbeitsstreifen

Für die Errichtung der Gasleitung ist ein Arbeitsstreifen festzulegen, der dem Rohrleitungsbauunternehmen zur Verfügung steht. Die Breite des Arbeitsstreifens ist entsprechend dem Rohrdurchmesser, der Art und Menge des Aushubs und dem Maschineneinsatz zu wählen.

Die Arbeitsstreifenbreiten im Rohrleitungsbau werden regelmäßig überprüft und auf der Grundlage jahrelanger Baustellenerfahrung, unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften, insbesondere der Unfallverhütungsvorschriften, und unter Berücksichtigung der erforderlichen Arbeitsraumbreiten für moderne Baufahrzeuge angepasst. Für die Festlegung der Lagerflächen für Mutterboden und Grabenaushub ist die getrennte Lagerung der verschiedenen Bodenhorizonte heute Standard und entsprechend zu berücksichtigen. Nur ein ausreichend bemessener Arbeitsstreifen gewährleistet ein sicheres Arbeiten mit hohen Tagesverlegeleistungen und damit letztlich einen umweltschonenden Bauablauf (siehe Abbildung 2).

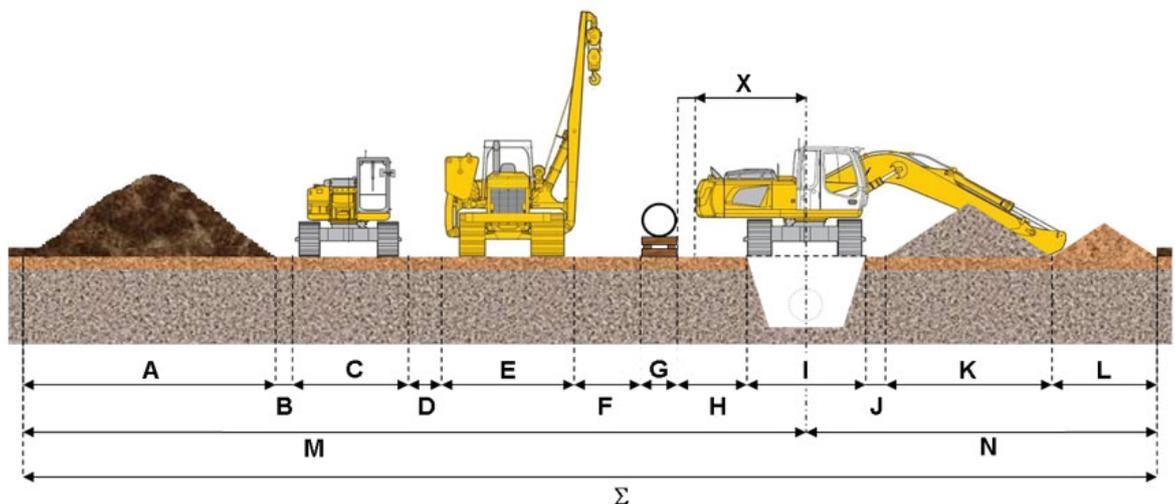


Abbildung 2: Regelarbeitsstreifen mit Aushub und Trennung der Bodenhorizonte

Es wird voraussichtlich ein Regelarbeitsstreifen von 35 m Breite in Anspruch genommen. Aufgrund von Einschränkungen auf geringere Breiten, z.B. in Waldstücken auf 26 m (Regelarbeitsstreifen im Wald), oder für grabenlose Abschnitte sind ggf. Zusatzflächen erforderlich, um die Arbeitssicherheit und den flüssigen Bauablauf zu gewährleisten.

Für die Arbeitsflächen vor und nach grabenlosen Abschnitten für Pressgruben oder Bohrungen sind auf einer Länge von ca. 50 m Aufweitungen des Arbeitsstreifens auf ca. 50 m Breite möglich

6.1.2 Baustelleneinrichtung

Der beauftragte Rohrleitungsbauunternehmer wird rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten Flächen für die Baustelleneinrichtung anmieten, die er außerhalb der Arbeitsflächen entlang der Trasse (Arbeitsstreifen und Rohrlagerplatz) zusätzlich benötigt.

In der Regel werden hierfür Freiflächen in Gewerbe- oder Industriegebieten genutzt, die über entsprechende Anschlussmöglichkeiten für Strom, Wasser und Abwasser verfügen, bzw. solche, die der Bauunternehmer bereits zur Verfügung hat.

6.1.3 Rohrlagerplätze

Die Errichtung von Rohrlagerplätzen an zentralen sowie verkehrsgünstigen Stellen ist bauleistungslogisch von hoher Bedeutung. Die Auswahl der Lokationen erfolgt zu einer späteren Planungsphase und wird Flächen betreffen, die hierfür grundsätzlich geeignet sind.

Hier werden die antransportierten Rohre und Rohrteile bis zum Transport auf die Baustelle zwischengelagert. Neben der Vermeidung von naturschutzfachlich bedeutsamen Flächen werden bei der Auswahl von Rohrlagerplätzen insbesondere ebene Flächen ausgewählt, deren Zugänglichkeit zur Anlieferung der Rohre über eine ausreichend tragfähige Straße gegeben ist.

Der temporäre Rohrlagerplatz ist so konzipiert, dass eine Ent- und Beladung von den Rohrtransportern auf diesen Flächen stattfinden kann. Damit wird eine Behinderung des Verkehrs weitestgehend ausgeschlossen. Die Flächengröße wird entsprechend der Rohrmenge zuzüglich der Fläche für Be- und Entladung sowie einer Fläche für die Herstellung der Feldbögen mittels Biegemaschine festgelegt. Wegen des hohen Eigengewichtes der Biegemaschine und der damit verbundenen hohen Flächenpressung wird diese, aus Gründen des Bodenschutzes, möglichst nicht baubegleitend über die Trasse gezogen. Abbildung 3 stellt die Anordnung eines Rohrlagerplatzes beispielhaft dar.

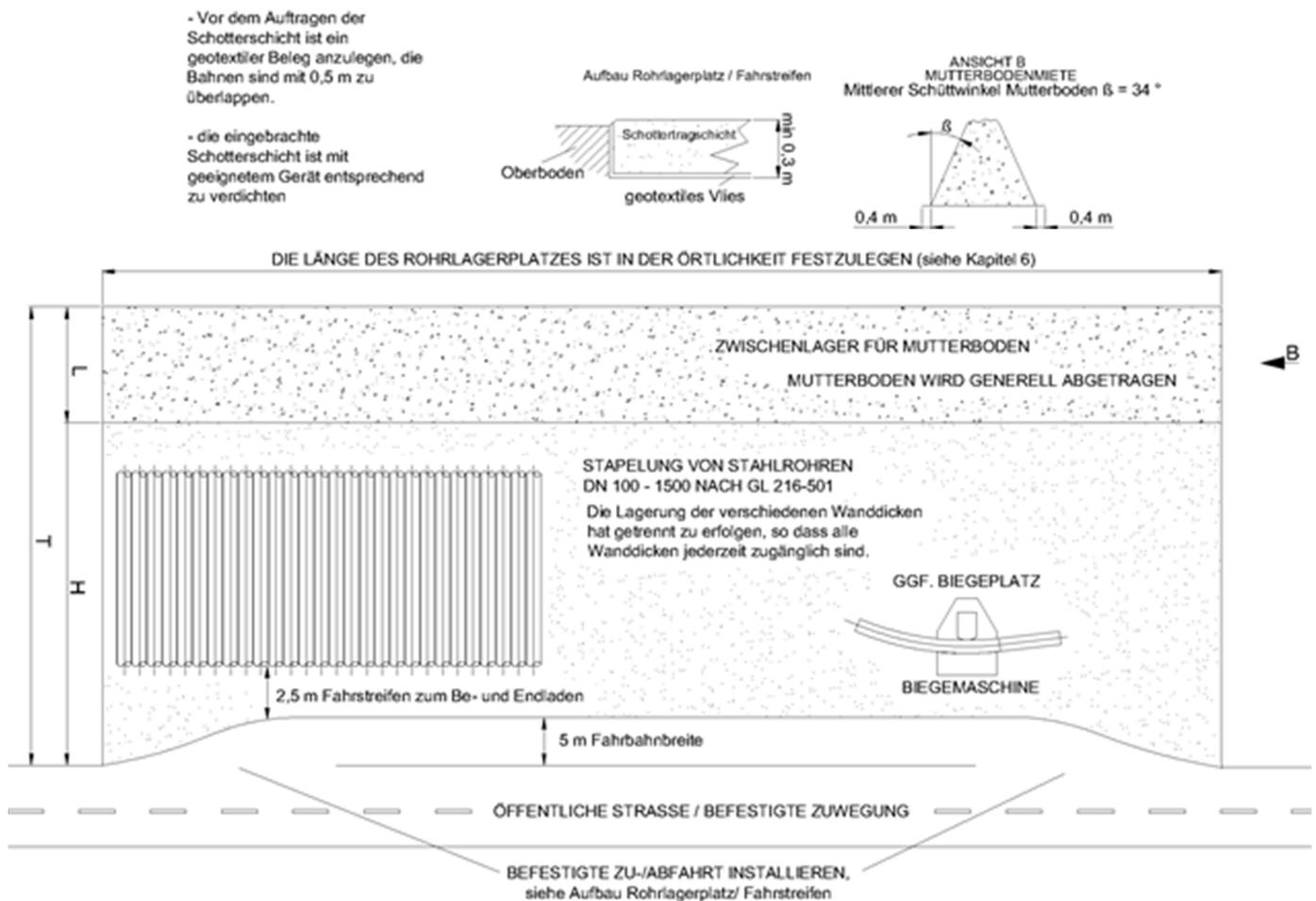


Abbildung 3: Rohrlagerplatz mit Biegeplatz

6.2 Bauablauf

In diesem Abschnitt werden die notwendigen Arbeitsschritte zur Verlegung der Leitung beschrieben.

6.2.1 Trassenvorbereitung und Mutterbodenabtrag

Einige Wochen vor Baubeginn werden die Behörden sowie – nach vorausgegangenem Verhandlungen - die Grundstückseigentümer und Pächter schriftlich über den Baustart verständigt. Falls erforderlich werden vorbereitende erste Bauaktivitäten wie z.B. archäologische Prospektionen und / oder eine Kampfmittelsuche durchgeführt.

Zunächst wird der Trassenverlauf eingemessen und der erforderliche Arbeitsstreifen ausgepflockt. Wo erforderlich wird die Trasse abgesperrt und gegebenenfalls eingezäunt. Der

Trassenräumung geht eine Beweissicherung voraus. Die Trasse wird von vorhandenen Zäunen und anderen Anlagen freigemacht. Für den Längsverkehr werden an Gräben Überleitungsrohre eingebaut.

Vor Beginn des Oberbodenabtrages erfolgt der Holzeinschlag im Arbeitsstreifenbereich.

Im Arbeitsstreifen wird anschließend der Mutterboden entsprechend der jeweiligen Schichtmächtigkeit abgeschoben und seitlich gelagert. Eine Vermischung mit den darunterliegenden Bodenschichten (B- und C-Horizont) wird hierdurch vermieden (Abbildung).



Abbildung 4: Abschieben und seitliches Lagern des Oberbodens

6.2.2 Rohrausfuhr

Dem Abschieben und der seitlichen Lagerung des Oberbodens schließt sich das Ausfahren der Rohre an. Die in Trassennähe zwischengelagerten Rohre werden zu gegebener Zeit mittels geländetauglicher Spezialfahrzeuge auf die Trasse transportiert, innerhalb des Arbeitsstreifens ausgelegt und dort stabil gelagert. Für einzelne Trassenabschnitte wird der Transport vom Rohrlagerplatz bis zur Zufahrt zum entsprechenden Abschnitt ggf. auch über öffentliche Straßen abgewickelt.

Zum Transport der Rohre innerhalb des Arbeitsstreifens auf landwirtschaftlich genutzten Flächen werden Kettenfahrzeuge oder Fahrzeuge mit Niederdruckreifen eingesetzt. Diese Maßnahmen sorgen für eine flächige Verteilung der Last ins Erdreich und vermeiden Bodenverdichtung.

6.2.3 Verschweißen der Rohre zum Rohrstrang

Im Anschluss an die Rohrausfuhr werden die Einzelrohre oberirdisch zu einem Rohrstrang miteinander verschweißt. Die Länge der auf diese Weise vorgefertigten Rohrstränge kann je nach den topographischen Gegebenheiten mehrere hundert Meter bis zu Kilometern betragen.

Die fertigen Schweißnähte werden nach einschlägigen Vorschriften einer zerstörungsfreien Prüfung mittels Durchstrahlung und Ultraschallprüfung unterzogen. Nach der Auswertung der Prüfergebnisse durch die Schweißaufsicht erfolgt die Freigabe der Schweißnähte. Stichprobenartig wird die Auswertung der Prüfergebnisse zusätzlich durch einen technischen Sachverständigen nach GasHDrLtgV überprüft.

Hiernach erfolgt die Nachumhüllung der Schweißnähte, so dass die gesamte Leitung eine durchgängige Umhüllung als passiven Korrosionsschutz und zum Schutz gegen mechanische Beschädigung aufweist. Die Umhüllung wird anschließend dem Regelwerk entsprechend auf Fehlerfreiheit geprüft. Eventuelle Fehlstellen werden nachbearbeitet und erneut geprüft.

6.2.4 Wasserhaltung

In weiten Teilen des Plangebietes ist mit hohem Grundwasserstand zu rechnen. Somit werden geeignete Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Parallel zu den Schweißarbeiten oder in zeitlicher Nähe dazu wird vor der Öffnung des Rohrgrabens im Bereich von Grundwasserstrecken oder zur Fassung des anfallenden Schichten- oder Tagwassers die Installation einer geeigneten Wasserhaltung erforderlich. Nur so sind die Standsicherheit des Rohrgrabens und die Herstellung einer einwandfreien Rohrgrabensohle gewährleistet.

Grundlage für die Bemessung und Auswahl der erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind Kenntnisse der ortsspezifischen hydrogeologischen Verhältnisse, wie:

- Grundwasserflurabstand;
- Natürliche Schwankungsintervalle des örtlichen Grundwasserstandes (saisonal und witterungsbedingt);
- Fließrichtung des Grundwasserstromes;
- Geschwindigkeit des Grundwasserstromes;
- Bodenkennwerte;
- Bodenspezifischer Wasserandrang.

Grundsätzlich wird unterschieden zwischen der offenen Wasserhaltung für geringe Absenkungsbeträge des Grundwassers mittels Drainageschicht und -leitungen und der geschlossenen Wasserhaltung. Prinzipiell kommen bei der geschlossenen Wasserhaltung folgende Methoden zum Einsatz

- Horizontal- oder Tiefendränage;
- Schwerkraftbrunnen- oder;
- Vakuumbrunnen;
- Spülfilter.

6.2.5 Aushub des Rohrgrabens

Nachdem der Rohrstrang verschweißt ist, wird der Rohrgraben entsprechend den örtlichen Verhältnissen bzw. den Bauunterlagen auf eine Tiefe ausgehoben, die nach Verlegung der Leitung einer Mindestüberdeckung von 1,0 m nach DVGW Regelwerk (vgl. DVGW Arbeitsblatt G 463: Kap. 5.1.3) bzw. 1,2 m in landwirtschaftlichen Bereichen, gemessen von der Oberkante des Rohres, entspricht. Hierbei werden ggf. vorhandene Fremdleitungen und vorhandene Drainagefelder beachtet.

Der Grabenaushub wird auf der dem Oberboden gegenüberliegenden Seite innerhalb des Arbeitsstreifens gelagert, so dass eine Vermischung mit dem Oberboden ausgeschlossen wird. Bei größeren Grabentiefen (z.B. bei Pressbohrverfahren) können sich die Aushubmenge und damit auch die Arbeitsstreifenbreite über das Regemaß erhöhen.

In der Regel wird der Rohrgraben von einem Bagger ausgehoben. In Bereichen mit kompakt anstehendem Fels ist es möglich, den Rohrgraben mittels einer Felsfräse oder Spezialbaggern mit Steinbrecher-Ausrüstung herzustellen.

Bei eingeschränktem Arbeitsstreifen kann es erforderlich werden, den ausgebauten Boden, nicht wie im Normalfall, auf einer Miete zu lagern. Ein Teil des Aushubs wird dann ggf. im Fahrstreifen einplaniert, ein anderer Teil wird auf einer geeigneten, nahe gelegenen Fläche bis zum Verfüllen des Rohrgrabens zwischengelagert.

Bei der Planung der Trassenführung wurden bekannte Altlastflächen identifiziert und möglichst umgangen. Sofern der Grabenaushub aufgrund von Verunreinigungen bzw. unbekannter Altlastflächen nicht wieder eingebaut werden kann, wird dieser in Abstimmung mit den zuständigen Behörden auf genehmigte Abfallentsorgungs- oder Abfallverwertungseinrichtungen verbracht.

6.2.6 Absenken des Rohrstranges

Im Anschluss an die zuvor beschriebenen Arbeitsschritte des Rohr- und Tiefbaus wird der Rohrstrang unter Verwendung von mehreren Hebeegeräten mit seitlichem Ausleger (sogenannte Seitenbäume, Abbildung 5) kontinuierlich in den Rohrgraben abgesenkt.



Abbildung 5: Absenken des Rohrstranges

Die Verbindung zweier abgesenkter Rohrstränge erfolgt mittels Schweißverbindung im hierfür an diesen Stellen vergrößerten Rohrgraben. Anschließend wird die Verbindungsnaht im Rohrgraben nachumhüllt.

6.2.7 Auftriebssicherung

In Bereichen erhöhten Grundwassers und insbesondere auch bei offener Verlegung in und unter Gräben und Gewässern sind gegebenenfalls Maßnahmen zur Auftriebssicherung erforderlich. Wenn das Eigengewicht des mit Erdgas (beim Befüllen drucklos) gefüllten Rohres nicht ausreichend schwerer ist als das verdrängte umgebende Medium, wird das Aufschwimmen der Leitung nur durch zusätzliche Beschwerung verhindert. Üblicherweise kommen hier Betonsättel in zu ermittelndem Abstand zum Einsatz.

6.2.8 Verfüllen des Rohrgrabens

Zur Verfüllung des Rohrgrabens wird in der Regel das Aushubmaterial verwendet. Eine Beschädigung der Umhüllung ist dabei zu vermeiden. Darüber hinaus muss das Material verdichtungsfähig und steinfrei sein. Bei nicht verdichtungsfähigem Material ist ggf. in begrenztem Umfang Bodenaustausch notwendig. Vor dem Wiedereinbau ist der Boden ggf. mechanisch (durch Steinbrecher o. ä.) aufzubereiten.

In der Praxis fallen bei der Grabenverfüllung mit einbaufähigen Böden kaum merkbare Überschussmassen an, da der Umfang an verdrängter Masse gering ist. Diese kann üblicherweise ohne Probleme im Bereich des Arbeitsstreifens eingebaut werden, ohne dass es zu einer optisch wahrnehmbaren Reliefveränderung führt.

6.2.9 Herstellen der Kabelleerrohrsohle und Kabelleerrohrverlegung

Mit der Leitung werden für einen gesicherten Betrieb auch Signalübertragungsleitungen verlegt. Die Kabel werden in ein Kabelleerrohr DN 50 eingezogen. Nach Verlegung des Rohrstranges erfolgt eine Teilverfüllung des Rohrgrabens bis zur Oberkante des Rohres. Die Teilverfüllung ist gedacht für die Verlegung des mitgeführten Kabelleerrohres. Das Kabelleerrohr wird auf der vorbereiteten Sohle in der Regel auf 10- oder 14-Uhr-Position verlegt.

6.2.10 Dränüberbrückungen und -wiederherstellung

Werden bestehende Dränagefelder geschnitten, so erfolgt bauseitig eine provisorische Überbrückung. Eine endgültige Wiederherstellung erfolgt nach Abschluss der Rohrverlegung im Rahmen der Rekultivierung.

6.3 Kreuzungsverfahren

6.3.1 Offene Bauweise

Straßen und Wege werden in offener Bauweise gekreuzt, sofern dies durch die zuständige Behörde zulässig ist und keine großen Auswirkungen auf den Verkehr zu erwarten sind. Je nach Erfordernis kommen eine abschnittsweise Verlegung der Rohrleitung sowie entsprechend halbseitige Sperrungen der Fahrbahn in Frage.

Gewässer werden in der Regel offen gequert. Hierbei wird ein vorgefertigter Rohrstrang mit beiderseits aufsteigenden Rohrbögen (Düker) unter Einsatz entsprechender Auftriebsicherungsmaßnahmen (Betonummantelung, Betonreiter) offen in die zuvor ausgebagerte Gewässerrinne eingelegt und verfüllt. Die Bäche werden vor der Dükerabsenkung durch Rohrleitungen überbrückt oder umgepumpt. In Natura-2000- bzw. Naturschutzgebieten wird üblicherweise von der offenen Bauweise abgesehen.

6.3.2 Geschlossene Bauweise

Die meisten für Stahlrohrleitungen angewendeten grabenlosen Bauverfahren erfolgen im geraden Vortrieb. Hieraus ergibt sich, dass bei der Unterquerung der Hindernisse unter Berücksichtigung der vorgegebenen Mindestdeckung entsprechend tiefe Start- und Zielgruben erforderlich sind.

Zu den geschlossenen Bauweisen für Stahlrohrleitungen zählen grabenlose Vortriebsverfahren wie Pressbohrverfahren, Rammverfahren oder Pilot-Vortrieb auf der einen Seite ebenso wie das Spülbohrverfahren oder HDD (Horizontal Directional Drilling) auf der anderen.

6.3.2.1 Pressbohrverfahren

Nicht steuerbares (horizontales) Vortriebsverfahren, welches durch hydraulische oder pneumatische Presseinrichtungen den Stahlrohrstrang (Mantel- oder Produktrohr) unter dem Hindernis hindurchdrückt. Das anstehende Material wird durch einen rotierenden Bohrkopf gelöst und kontinuierlich durch eine Förderschnecke abgefördert (siehe Abbildung 6). Dieses Verfahren ist insofern nicht steuerbar, als die Vortriebsrichtung nur zu Beginn durch entsprechendes Ausrichten festgelegt wird. Richtungskorrekturen sind während des eigentlichen Vortriebs nur begrenzt möglich.

Der Antrieb des Bohrkopfes mit Förderschnecken befindet sich in der Startgrube. Die Wahl des Bohrkopfes richtet sich nach den Baugrundverhältnissen. Als Bohrkopf kann auch ein sogenannter Imlochhammer eingesetzt werden.



Abbildung 6: Beispiel Pressbohrverfahren

6.3.2.2 Rammverfahren

Nicht steuerbares (horizontales) Vortriebsverfahren, welches durch hydraulisches oder pneumatisches Vibrationsrammen das Rohr unter dem Hindernis hindurch schlägt (Bezeichnung „nicht steuerbar“ siehe Pressbohrverfahren).

Das Mantel- oder Produktrrohr wird mit Hilfe von Rammenergie als vorne offener Stahlrohrstrang vorgetrieben. Das dadurch im Rohr befindliche Erdreich wird in der Regel nach beendetem Vortrieb hydraulisch herausgedrückt, herausgespült oder mechanisch herausgebohrt. Bis zu einem Rohrrinnendurchmesser von 500 mm ist das Herausdrücken mittels Druckluft unter Beachtung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen zulässig. In stark aufquellenden plastischen Böden ist die Anwendung bedingt, in Festgesteinen nicht möglich.

6.3.2.3 Pilotrohr-Vortrieb

Bei dem Verfahren des Pilotrohrvortriebes wird zunächst ein Rohrstrang als Pilotrohr gesteuert vorgetrieben. Die Vermessung erfolgt mittels Theodoliten mit elektronischer Kamera oder mit einem Laser. Erforderliche Richtungsänderungen werden durch Steuerflächen (z. B. Pilotspitze) unter Berücksichtigung der Reaktionskraft des Baugrundes vorgenommen. Im Anschluss an das Pilotrohr werden Mantel- oder Produktrohre gleichen oder größeren Außendurchmessers bei gleichzeitigem Herauspressen oder -ziehen der Pilotrohre vorgetrieben. Das Pilotrohrvortriebsverfahren wird weiter unterschieden in das Verfahren mit Bodenverdrängung und Bodenentnahme. Der Unterschied besteht darin ob der Pilotrohrstrang bodenverdrängend oder bodenentnehmend vorgetrieben wird.

6.3.2.4 Spülbohrverfahren oder HDD (Horizontal Directional Drilling)

Das Spülbohrverfahren basiert einerseits auf einem Bohrgestänge, welches für die Pilotbohrung zum Einsatz kommt, bevor nach ein oder mehr Aufweitungsschritten der vorgefertigte Rohrstrang eingezogen wird. Andererseits handelt es sich um einen mit Hochdruckdüsen und Schneidelementen besetzten Bohrkopf, der sowohl hydromechanisch als auch mechanisch den Boden abbaut. Bohrungen im Lockergestein sind ebenso möglich wie im Festgestein, bei dem abweichend ein Bohrlochmotor und ein Bohrmeißel zur Anwendung kommen. Die Ortung erfolgt nach dem Sender-Empfänger-Prinzip durchgängig während der Bohrung und durch die asymmetrische Steuerfläche des Bohrkopfes oder durch ein am Bohrlochmotor integriertes Winkelstück kann in veränderlichen Richtungen gesteuert werden. Die Bohrung wird mit einer Bentonitlösung ausgespült und gestützt bevor im Gegenzug der vorgefertigte Rohrstrang eingezogen (eingespült) wird. Dies bedeutet zwar, dass keine tiefen Start- und Zielgruben benötigt werden und dass bei günstigen Bodenverhältnissen große Kreuzungslängen ermöglicht werden. Innerhalb des für die Bohrung bzw. den Rohreinzug möglichen (elastischen) Biegeradius ist jedoch in Verlängerung des Bohrkanals dieselbe Länge als Vorstrecke erforderlich.

6.3.3 Fazit Kreuzungsverfahren:

Die Möglichkeit des Einsatzes der zuvor beschriebenen grabenlosen Verfahren ist abhängig von der geologischen, hydrologischen und ökologischen Ausgangssituation. Über den Regelarbeitsstreifen hinaus ist für alle grabenlosen Verfahren meist ein deutlich größeres Arbeitsfeld erforderlich.

Für wichtige innerstädtische Straßen, sowie für Landes- und werden üblicherweise Pressbohrungen verwendet. Dies gilt auch für durch die Trassenplanung gekreuzten Bahnstrecken.

Die grabenlosen Kreuzungen werden im Vortrieb mit dem Produktenrohr ausgeführt. Der Verzicht auf das Mantelrohr ist heute gängige Praxis, da sich die Beschichtungstechnologien deutlich verbessert haben. Die Verlegung ohne Mantelrohr verbessert die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes.

6.4 Druckprobe

Alle im System eingebauten Rohrleitungsteile werden einer Wasserdruckprobe unterzogen. Zur Anwendung kommen das Druckmessverfahren B 2 gemäß DVGW Arbeitsblatt G 469 bzw. das Druck / Volumenmessverfahren D 2 gemäß VdTÜV Merkblatt 1060, bei dem die Dichtheit der Leitung und die vom Rohrersteller garantierte Festigkeit der Stahlrohre überprüft wird. Bei diesem Verfahren wird die Leitung mit Wasser gefüllt und bis über den Auslegungsdruck belastet.

6.5 Wiederherstellung und Rekultivierung

Zur Wiederherstellung zählt zunächst der Rückbau aller baustellentechnischen Einrichtungen wie Bohrbrunnen, Spundungen, Baggermatten und Baustraßen. Ziel ist die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes. Die Rekultivierung beginnt im Regelfall mit der Lockerung des Unterbodens. Nach der Lockerung plant die Raupe durch Rückwärtsfahren mit abgesenktem Schild die Oberfläche des gelockerten Unterbodens. Dies verhindert, dass der später aufgetragene Oberboden in die offenen Lockerungsfurchen gelangt und es zu Oberbodenverlusten kommt.

Der Wiederauftrag des Oberbodens erfolgt in strukturschonender Weise nahezu ausschließlich durch Bagger mit Schürfmulden. Bei zu nasser Witterung, beziehungsweise bei zu hoher Bodenfeuchte jenseits der Ausrollgrenze werden die Rekultivierungsarbeiten in Abstimmung mit der ökologischen Baubegleitung eingestellt. Nach Einplanung der Oberfläche schließt sich eine Lockerung der wieder aufgetragenen Oberbodenschicht mit Aufreißhaken an.

Abschließend werden die entfernten Zäune wieder gesetzt und die Abnahme der einzelnen Rekultivierungsmaßnahmen durch die zuständigen Genehmigungsbehörden und betroffenen Eigentümer und oder Pächter erwirkt.

7 Revisionsindex

Rev.	Nr.	Datum	Beschreibung	Auftragnehmer			Auftraggeber	
				erstellt	geprüft	freigegeb.	Datum	freigegeb.
0a	2018-11-15		Vorlage zur internen Prüfung	VOS				
0b	2019-02-05		Vorlage zur Prüfung	VOS	SCT			
0c	2019-02-08		Zur Freigabe durch den AG	VOS	SCT	WAI		
0	2019-02-20		Zur Verwendung für den AG	VOS	SCT	WAI	2019-02-22	Fenzel

Anlagen zu diesem Teil der Unterlage

- Anlage 1 Kartendarstellung Vorzugskorridor & geprüfte Alternativen (DTK50, 1:50.000)
- Anlage 2 Orthofotodarstellung Vorzugskorridor & geprüfte Alternativen (DOP20, 1:25.000)

Weitere Bestandteile der Unterlage

- Teil I Projektbeschreibung (dieses Dokument)**
- Teil II Raumwiderstandsanalyse (IBL Umweltplanung GmbH)**
- Teil III Untersuchungsrahmen Raumordnungsverfahren (IBL Umweltplanung GmbH)**