

# VORWEG GEHEN

## Erdgasleitung Wilhelmshaven - Etzel

### Antragsunterlagen zum Raumordnungsverfahren

#### Kapitel A Erläuterungsbericht



Ingenieur- und Planungsbüro LANGE GbR

Carl-Peschken-Straße 12 ▪ 47441 Moers  
Tel.: 02841 / 7905-0 ▪ Fax: 02841 / 7905-55  
info@langegbr.de ▪ www.langegbr.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Kerstan ▪ Dipl.-Ing. Gregor Stanislawski

**Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung .....	1
2	Energiewirtschaftliche Projektbegründung.....	1
3	Gegenstand der Planung.....	2
4	Projektbeschreibung .....	3
4.1	Terminplan .....	4
4.2	Vorgesehene Ausbau- bzw. Ergänzungsvorhaben.....	5
5	Aufgabenstellung und Planungsverfahren.....	6
5.1	Voruntersuchungen.....	6
5.2	Planfeststellungsverfahren.....	6
6	Beschreibung der Trassen.....	7
6.1	Räumliche Einordnung.....	7
6.2	Trassierungsgrundsätze.....	7
6.3	Trassenverlauf.....	9
6.4	Trassenalternativen – Variantenbetrachtung .....	9
6.5	Alternativenbetrachtung Anlandungspunkte.....	11
7	Technische Angaben zum Vorhaben.....	12
7.1	Technische Daten .....	12
7.2	Baubeschreibung und Arbeitsablauf in der Bauphase .....	13
7.2.1	Beschreibung des Bauablaufes und der Technologie.....	13
7.2.2	Arbeitsstreifen .....	13
7.2.3	Baustelleneinrichtung.....	13
7.2.4	Trassenvorbereitung und Oberbodenabtrag.....	14
7.2.5	Rohrausfuhr .....	15
7.2.6	Biegen und Linieren .....	15
7.2.7	Verschweißen der Rohre zum Rohrstrang.....	16
7.2.8	Wasserhaltung.....	17
7.2.9	Aushub des Rohrgrabens .....	18
7.2.10	Absenken des Rohrstranges .....	19

Titel:	Kapitel A – Erläuterungsbericht	Stand:	01.12.08
Dokument-Nr.:	RO_erlae_A_01.doc	Revision:	01
Bearbeitet:	Piotrowski	Datum:	01.12.08
Geprüft:	Köntges	Datum:	02.12.08
Freigegeben:	Lenth	Datum:	09.12.08
		Seite:	I

7.2.11	Verfüllen des Rohrgrabens .....	21
7.2.12	Kreuzung von Verkehrswegen, Gewässern.....	22
7.2.13	Druckprüfung.....	24
7.2.14	Dränüberbrückungen und -wiederherstellung .....	24
7.2.15	Rekultivierung .....	24
7.3	Flächenbedarf .....	27
7.4	Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken .....	28
7.5	Technische Einrichtungen / Stationen .....	30
7.6	Rechtliche Sicherung der Leitung und Entschädigung .....	31
8	Sicherheit von Gasfernleitungen .....	32
8.1	Allgemeines .....	32
8.2	Regelwerk und Richtlinien .....	32
8.3	Konstruktion und Bau.....	33
8.4	Schutzstreifen .....	34
8.5	Korrosionsschutz .....	34
8.6	Betrieb.....	35
8.7	Zusammenfassung .....	35

Anhang 1: Abkürzungsverzeichnis

Anhang 2: Quellenverzeichnis

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 1	Betroffene Landkreise und Städte/Gemeinden im Untersuchungskorridor .....	7
Tab. 2	Technische Daten .....	12

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1	Querschnitt Regelarbeitsstreifen (30,0 m) in offenem Gelände (Prinzipskizze) .....	4
Abb. 2	Seitliches Lagern des abgeschobenen Oberbodens im Arbeitsstreifen .....	14

Titel:	Kapitel A – Erläuterungsbericht	Stand:	01.12.08
Dokument-Nr.:	RO_erlae_A_01.doc	Revision:	01
Bearbeitet:	Piotrowski	Datum:	01.12.08
Geprüft:	Köntges	Datum:	02.12.08
Freigegeben:	Lenth	Datum:	09.12.08
		Seite:	II

**Raumordnungsverfahren**

---

Abb. 3	Ausfahren der Rohre .....	15
Abb. 4	Linierte Rohre im Arbeitsstreifen .....	16
Abb. 5	Verschweißen der Einzelrohre zu einem Rohrstrang .....	17
Abb. 6	Einfräsen des Horizontaldräns.....	18
Abb. 7	Aushub des Rohrgrabens .....	19
Abb. 8	Absenken eines fertig geschweißten und geprüften Rohrstranges .....	20
Abb. 9	Verschweißen zweier Rohrstränge im Rohrgraben .....	21
Abb. 10	Einsandung durch Paddereinsatz.....	22
Abb. 11	Beispiel für das Horizontal-Bohrpressverfahren .....	24
Abb. 12	Bodenauflockerung vor dem Auftrag des Oberbodens (Standardverfahren mit Aufreißhaken) .....	25
Abb. 13	Anpflanzung an der Querungsstelle eines Feldgehölzes .....	26
Abb. 14	Regelarbeitsstreifenbreite für eine Leitung DN 800 in freier Feldflur 30 m.....	27

**Plananlagenverzeichnis**

Anlage A1	Übersichtskarte Trassenführung mit Blattschnitten	M 1 : 50.000
Anlage A2	Übersicht Trassenführung	M 1 : 15.000
Anlage A3	Übersicht Parallelführung zu Fremdleitungen	M 1 : 50.000
Anlage A4	Parallelführung zu Fremdleitungen	M 1 : 15.000

---

Titel:	Kapitel A – Erläuterungsbericht	Stand:	01.12.08
Dokument-Nr.:	RO_erlae_A_01.doc	Revision:	01
Bearbeitet:	Piotrowski	Datum:	01.12.08
Geprüft:	Köntges	Datum:	02.12.08
Freigegeben:	Lenth	Datum:	09.12.08
		Seite:	III



## 1 Einleitung

RWE Supply and Trading beabsichtigt verflüssigtes Erdgas (LNG) an der deutschen Nordseeküste anzulanden und per Gaspipeline in ein bestehendes Pipelinesystem einzuspeisen. Die Anlandung erfolgt auf der Landebrücke der Nord-West Ölleitung GmbH (NWO.) Vom Gelände der NWO soll eine ca. 25 km lange Leitung zu den überregionalen Erdgasfernleitungen im Raum Etzel gebaut werden, um dort an das bestehende vorgelagerte Ferngasleitungsnetz anzuschließen.

Der Durchmesser der Leitung wird nach derzeitiger Planung DN 800 (= Nennweite 800 mm) bei einem zulässigen Betriebsdruck (MOP) von 100 bar betragen.

Die Erdgastransportleitung Wilhelmshaven – Etzel wird auf eine Transportkapazität von 600.000 m<sup>3</sup>/h Erdgas ausgelegt und führt durch die Stadt Wilhelmshaven, den Landkreis Friesland und den Landkreis Wittmund.

Die vorliegenden Raumordnungsunterlagen setzen sich aus folgenden Einzelkapiteln zusammen:

- **Kapitel A** – Erläuterungsbericht
- **Kapitel B** – Raumstruktur und –nutzung
- **Kapitel C** – Umweltverträglichkeitsuntersuchung 1. Stufe
- **Kapitel D** – NATURA 2000-Verträglichkeitsprüfung 1. Stufe

Die Untersuchung aller Trassen obliegt den Kapiteln B bis D. Eine zusammenfassende Beurteilung erfolgt im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Kap. C).

In den beigegeführten Karten ist die seitens der Antragstellerin präferierte Trassenführung als Vorzugstrasse dargestellt. Diese Leitungsführung ist das Ergebnis einer umfassenden technischen, ökologischen, wirtschaftlichen und raumplanerischen Beurteilung. Neben der Präferenztrasse sind zusätzlich Varianten dargestellt, die im Rahmen der Untersuchung auf ihre Machbarkeit hin untersucht wurden.

## 2 Energiewirtschaftliche Projektbegründung

Als Ergänzung zu dem Ferngastransportleitungsnetz besteht die Möglichkeit Erdgas auch in verflüssigtem Zustand in Tanks über den Seeschiffahrtsweg zu transportieren. Durch Abkühlung auf diese tiefe Temperatur verwandeln sich 600 Kubikmeter Erdgas in einen Kubikmeter verflüssigtes Erdgas (LNG). In diesem Zustand kann LNG (Liquefied Natural Gas) bei fast atmosphärischem Druck in speziellen Tankschiffen mit isolierten Tanks transportiert werden. Am Bestimmungsort wird es dann in einem einfachen Prozess erwärmt und wieder in den gasförmigen Zustand versetzt und steht so für den Transport per Pipeline zur Verfügung.

Der LNG Transport eignet sich als Ergänzung zu dem vorhandenen Gaspipelinnetz um aus bislang noch nicht an das Pipelinnetz angeschlossene Gasförderbereich Erdgas zu beziehen.

Der Seeschifftiefe Hafen Wilhelmshaven und die Nähe zu dem vorhanden Gaspipelinnetz bei Etzel eignet sich daher besonders für das Projekt.

Die Technik zur Verflüssigung in so genannten Verflüssigungsstraßen (LNG Trains) im Erzeugerland und zur Wiederverdampfung am Zielort ist so weit entwickelt, dass inzwischen weltweit mehr als 200 Milliarden Kubikmeter Erdgas pro Jahr auf diese Weise transportiert werden. Dieses entspricht rund einem Viertel des Welterdgas Handels oder sechs Prozent des weltweiten Erdgasverbrauchs. Experten erwarten bis zum Jahr 2010 einen Anstieg auf 310 Milliarden Kubikmeter.

### 3 Gegenstand der Planung

Das Bundesraumordnungsgesetz (ROG) sieht gemäß § 15 eine Prüfung vor, ob raumbedeutsame Planungen oder Maßnahmen mit den Zielen und Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmen. Gemäß § 1 Nr. 14 der Raumordnungsverordnung (RoV) ist für die Erdgasleitung Wilhelmshaven –Etzel mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm dann ein Raumordnungsverfahren durchzuführen, wenn sie raumbedeutsam ist und überörtliche Bedeutung hat. Dieses ist nach Prüfung der zuständigen Landesplanungsbehörde hier gegeben.

Das Niedersächsische Gesetz über Raumordnung und Landesplanung Landesplanungsgesetz (NROG) sieht gemäß § 13 (1) (Erforderlichkeit von Raumordnungsverfahren) vor, dass Raumordnungsverfahren für die durch die Raumordnungsverordnung des Bundes in der jeweils geltenden Fassung bestimmten Vorhaben durchgeführt werden sollen, wenn die Vorhaben im Einzelfall raumbedeutsam sind und überörtliche Bedeutung haben.

In § 12 (1) ist der Inhalt des Raumordnungsverfahrens festgelegt:

„Das Raumordnungsverfahren hat den Zweck festzustellen,

1. ob raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen (Vorhaben) mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmen und
2. wie raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen unter den Gesichtspunkten der Raumordnung aufeinander abgestimmt oder durchgeführt werden können (Raumverträglichkeitsprüfung). Diese Feststellung schließt die Prüfung vom Träger der Planung oder Maßnahme eingeführter Standort- oder Trassenalternativen ein.“

Das Ergebnis der im Raumordnungsverfahren eingeschlossenen raumordnerischen Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU 1. Stufe) muss im Rahmen der landesplanerischen Feststellung berücksichtigt werden.

Gegenstand des Raumordnungsverfahrens ist die Erdgasleitung Wilhelmshaven – Etzel. Zuständig für das Raumordnungsverfahren ist gem. Abstimmung vom 21.07.08 der Landkreise Wittmund und Friesland sowie der Stadt Wilhelmshaven die Regierungsvertretung Oldenburg als Oberste Landesplanungsbehörde.

## 4 Projektbeschreibung

In der geplanten Pipeline wird Erdgas im gasförmigen Zustand bei einem Druck bis 100 bar transportiert. Das Erdgas ist farblos, nicht giftig und nicht wassergefährdend, es ist brennbar bei einer Zündtemperatur von ca. 600°C. Es ist leichter als Luft. Das Erdgas besteht insbesondere aus Methan (90 bis 98%) mit geringen Beimengungen von weiteren Alkanen (Ethan, Propan, Butan) sowie Kohlendioxid.

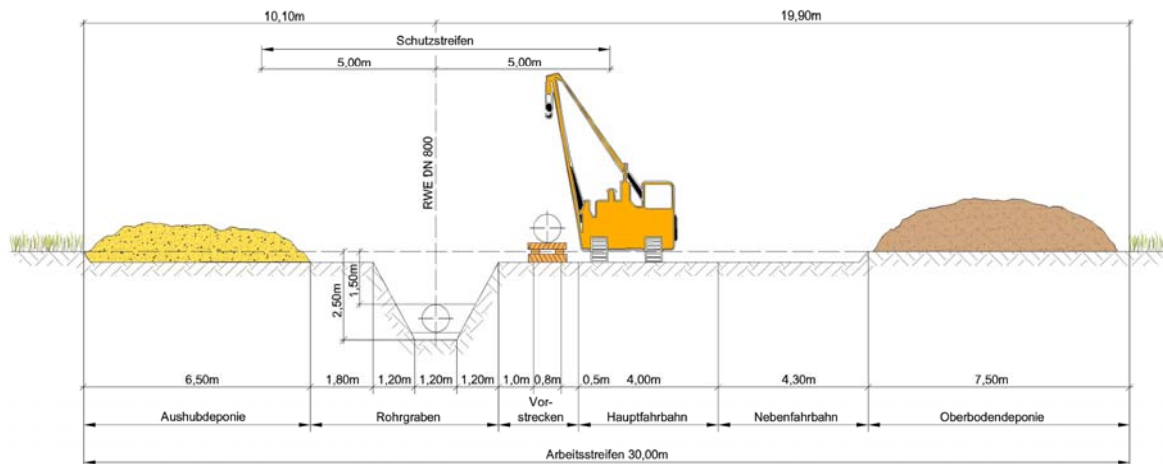
Alle Angaben, insbesondere die Längenangaben, mit Stand der Planung vom 01.11.2008

Gesamtlänge	rd. 21,5 km
Trassenführung	Wilhelmshaven – Schortens – Sande – Etzel (weitestgehende Parallelführung im IVG- Leitungen)
Leitungsdimension	DN 800
Rohre	Stahlrohre gemäß DIN EN 10208
Korrosionsschutz	passiver Schutz durch Außenisolierung (Kunststoffummantelung), aktiver Schutz mit einer Kathodenschutzanlage
Max. zulässiger Betriebsdruck	100 bar
Absperrstationen	Am Ende Der leitung
Leitungsschutzstreifen	10,0 m (5 m beiderseits der Leitungsachse)
Regelarbeitsstreifen	30 m in freier Feldflur
Leitungsüberdeckung	mind. 1,5 m in der freien Feldflur
Datenübertragung	mittels LWL parallel zur Erdgasleitung (Betriebsführung)
Leitungskapazität	600.000 m <sup>3</sup> /h



Abb. 1 Querschnitt Regelarbeitsstreifen (30,0 m) in offenem Gelände (Prinzipkizze)

Wilhelmshaven - Etzel



#### 4.1 Terminplan

Die Antragskonferenz zum Raumordnungsverfahren in Niedersachsen fand unter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) am 05.09.2008 in Jever statt. Mit Schreiben vom 07.10.08 hat die Regierungsvertretung Oldenburg den Gegenstand des Untersuchungsrahmens ergänzend zu den Unterlagen zur Antragskonferenz festgelegt.

Unter Berücksichtigung der eingegangenen Stellungnahmen wurden die hier vorliegenden Unterlagen für das Raumordnungsverfahren erarbeitet.

Anfang Dezember 2008 wurden der Regierungsvertretung Oldenburg als Raumordnungsbehörde die Antragsunterlagen zur Vollständigkeitsprüfung vorgelegt.

Der Bau der Leitung soll in den Jahren 2010 bis 2011 erfolgen, so dass diese 2011 in Betrieb genommen werden kann.

Im Überblick sieht der Zeitplan folgende Eckpunkte vor:

Abschluss des ROV erwartet für	06/2009
Einreichung der Planfeststellungsunterlagen	ab 09/2009
Planfeststellungsbeschluss erwartet für	09/2010
Bau der Leitung beginnend mit dem Planfeststellungsbeschluss	09/2010
Inbetriebnahme der gesamten Leitung	2011

## 4.2 Vorgesehene Ausbau- bzw. Ergänzungsvorhaben

Gegenstand des Raumordnungsverfahrens ist die Erdgasleitung Wilhelmshaven - Etzel

Für das Planfeststellungsverfahren werden noch die für den Betrieb der Leitung notwendigen Absperrstationen beantragt. Diese sind aufgrund des nur geringen Umfangs nicht Bestandteil der Raumordnung. Der Bau einer Verdichterstation ist in dem hier beantragten Leitungsabschnitt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorgesehen.

## 5 Aufgabenstellung und Planungsverfahren

### 5.1 Voruntersuchungen

Im Rahmen einer groben Machbarkeitsstudie wurde in 2007 ein erster Trassenkorridor für die Ergasfernleitung von Wilhelmshaven nach Etzel erarbeitet. Dieser Korridor wurde dann durch die RWE den Raumordnungsbehörden Anfang 2008 vorgestellt.

Im Mai 2008 wurden die Planungen für das Raumordnungsverfahren an das Büro LANGE GbR vergeben. Die anschließend durchgeführte Grobtrassierung zum ROV führte unter Beachtung der Fixpunkte und aller planungsrelevanten Grundlagen zu dem nun vorliegenden Trassenkorridor.

Zu den ausgewerteten Unterlagen gehören u. a. Topographische Karten, Luftbilder, die regionalen Raumordnungsprogramme bzw. Regionalpläne, das Raumordnungskataster, die Bauleitpläne der Gemeinden und die internationalen und nationalen Schutzgebietsausweisungen. Zudem erfolgten Trassenbefahrungen und -begehungen.

Aufgrund von Abstimmungsgesprächen mit den Landkreisen und anderen Leitungsbetreibern sowie der durchgeführten Antragskonferenz sind dem Vorhabenträger zahlreiche Hinweise und Anregungen zugegangen. Diese Hinweise und Anregungen wurden berücksichtigt und sind in die vorliegenden Antragsunterlagen zum Raumordnungsverfahren eingegangen.

### 5.2 Planfeststellungsverfahren

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sieht gemäß § 43 vor, dass für die Errichtung und den Betrieb sowie die Änderung von Gasversorgungsleitungen mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm eine Planfeststellung erforderlich ist.

Die Pflicht für die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ergibt sich aus dem UVPG § 3 in Verbindung mit den in Anlage 1 aufgeführten UVP-pflichtigen Vorhaben. Dazu zählen nach Ziffer 19.2 /19.2.1 die Errichtung und der Betrieb einer Gasversorgungsleitung im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes mit einer Länge von mehr als 40 km und einem Durchmesser von mehr als 800 mm.

Mit einer Gesamtlänge von ca. 21,5 km und einem Durchmesser von 800 mm liegt die geplante Erdgasleitung unter den zuvor genannten Schwellenwerten,

Aufgrund der Konfliktpunkte im Trassenkorridor von Wilhelmshaven und den konkurrierenden Raumansprüchen empfiehlt sich jedoch die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens.

## 6 Beschreibung der Trassen

### 6.1 Räumliche Einordnung

Im Trassenabschnitt werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Landkreise sowie Städte und Gemeinden gequert.

**Tab. 1 Betroffene Landkreise und Städte/Gemeinden im Untersuchungskorridor**

Bundesland	Landkreis	Stadt / Gemeinde
Niedersachsen	Wilhelmshaven, Stadt	Stadt Wilhelmshaven
	Friesland	Stadt Schortens
		Gemeinde Sande
	Wittmund	Gemeinde Friedeburg

### 6.2 Trassierungsgrundsätze

Die einzige Möglichkeit zum Transport großer Erdgasmengen stellen Rohrleitungen dar. Realistische Alternativen, wie etwa der Transport auf Straße, Schiene oder Wasserweg, bestehen für diese Kapazitäten nicht.

Der Stofftransport insbesondere von Gasen mittels Rohrleitungen stellt die umweltverträglichste Transportmöglichkeit dar, da er emissionsfrei und mit geringem Energieaufwand in einem unterirdischen System erfolgt.

Die Entwicklung der Trassenführung von der Projektidee bis zur Vorzugstrasse der Raumordnungsunterlagen erfolgte in mehreren Stufen zunehmender Verfeinerung der Kriterien. Die Hauptkriterien für die Entwicklung der Trassenführung sind:

- **Gestreckter, geradliniger Verlauf**

zwischen Anfangs- und Endpunkt der Trasse. Dies ist sowohl im Sinne einer wirtschaftlichen und technisch vertretbaren Lösung als auch zugleich einer Minimierung der Flächeninanspruchnahme zu sehen.

Die Direktverbindung ist unter Beachtung der Zwangspunkte stets anzustreben und aufgrund der stark eingeschränkten „Flexibilität in der Baubarkeit“ der Rohrleitung DN 800 einzufordern.

- **Bündelungsprinzip**

Die Nutzung von bestehenden Leitungskorridoren unterirdisch verlegter Rohrleitungen mit Überlappung oder Nutzung bestehender Schutzstreifen ist nach Abstimmung mit den jeweiligen Leitungsbetreibern im Einzelfall möglich. Bei Leitungen kleinerer Dimension ist es jedoch eher problematisch, da die geplante Großrohrleitung aufgrund der konstruktiven

Rahmenbedingungen (Biegeradien, etc.) häufig dem Verlauf kleinerer Rohrleitungen nicht folgen kann.

Bei größeren Hochspannungsfreileitungen sowie unterirdisch verlegten Leitungen mit ähnlichen Durchmesser ist die Bündelung der Trassen jedoch möglich und in allen Kriterien (Bau, Sicherheit, Betrieb) umsetzbar.

Im Zuge der weiteren Trassenfindung wird die Möglichkeit zur Bündelung mit bestehenden Freileitungstrassen und überregionalen unterirdisch verlegten Fernleitungen sowie mit anderer Linieninfrastruktur (z.B. Verkehrswegen) weitergehend untersucht und sinnvolle Parallelführungsabschnitte bei der Trassenwahl berücksichtigt.

- **Minimierung der Trassenführung durch ökologisch wertvolle Bereiche**

Hierzu zählen insbesondere NATURA 2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete) sowie Naturschutzgebiete wie auch Bereiche mit sehr seltenen oder sehr empfindlichen Böden.

Sofern diese Gebiete aufgrund der gesamträumlichen Lage nicht umgangen werden können, gilt in erhöhtem Maße das Minimierungsgebot.

Insbesondere gilt dies auch für kleinflächigere Feuchtgebiete, Gewässer und dergleichen. Eine Querung oder Tangierung wertvoller oder empfindlicher Bereiche ist angesichts der Länge des Vorhabens in einer in Teilen vielfältig und kleinteilig ausgestatteten Landschaft nicht durchgehend zu vermeiden. Die Trassierung sollte dann, wenn möglich, entlang bereits bestehender Zäsuren erfolgen.

- **Umgehung von ausgewiesenen und potentiellen Baugebieten**

Die Trassierung erfolgt nach Möglichkeit unter Vermeidung von Kreuzungen bereits bebauter sowie als Baugebiete ausgewiesener Flächen, ebenso weiterer nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verlagerbarer Flächennutzungen (Ver- und Entsorgung, Sportanlagen, Kleingärten, Rohstofflagerflächen, militärische Übungsflächen, Windenergieanlagen, etc.).

- **Umgehung von sonstigen Raumwiderständen**

Die Trassierung erfolgt weiterhin möglichst außerhalb weiterer bekannter Raumwiderstände bzw. Raumnutzungen, wie z.B. Bodendenkmälern, den engeren Schutzzonen von Wassergewinnungsanlagen, Kavernenspeicherarealen und Bereichen für Abgrabungen sowie bekannten Altlasten und Altablagerungen.

Auch eine ggf. großzügige Umgehung von Einzelhofflagen ist zur Berücksichtigung zukünftiger Erweiterungsmöglichkeiten der Landwirtschaftlichen Betriebe berücksichtigt worden.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von technischen Grundsätzen für Bau und Betrieb von Fernleitungen, die bei der Trassierung berücksichtigt werden müssen, wenn von ihnen die Baubarkeit einer Trassenführung abhängt.

### 6.3 Trassenverlauf

Nachfolgend wird der Verlauf der Leitung beschrieben. Vergleiche dazu auch die Plananlage A3.

#### **Trassenverlauf Stadt Wilhelmshaven**

Die geplante Erdgasleitung beginnt im Wilhelmshavener Ölhafen auf dem Raffineriegelände NWO (Nord-West-Ölleitung GmbH) und folgt östlich der Müllentsorgungsanlage dem Verlauf der Maade nach Westen. Östlich des Friesendamms (K291) kreuzt die geplante Leitung die Maade, folgt dem Straßenverlauf Richtung Norden und nutzt dabei den vorhandenen Leitungskorridor des IVG-Rohrleitungsbündels WHV-Etzel (Soleleitung-Ölleitung-Seewasserleitung) sowie der E.ON-Stromleitungen. Der weitere Verlauf orientiert sich im Wesentlichen weiter dem Rohrleitungsbündel WHV-Etzel. Auf Höhe der alten Holländerei knickt die Gasleitung nach Westen ins Stadtgebiet ab, stößt nach 850 m auf die A 29 und orientiert sich südlich an ihrem Verlauf Richtung Süd-West. An der Autobahnausfahrt 3 Wilhelmshaven wechselt die geplante Leitung auf die nördliche Seite der A 29. Sie verlässt den Parallelverlauf zur Autobahn, um die Burg Kniphausen zu umgehen und folgt ab der Abfahrt 4 Fedderwarden wieder der A 29.

#### **Trassenverlauf Landkreis Friesland**

Die geplante Pipeline umgeht nördlich das Wilhelmshavener Kreuz an der A 29 und unterquert die B 210 parallel der bestehenden Fernleitungen (IVG-Rohrleitungsbündel WHV-Etzel – Soleleitung-Ölleitung-Seewasserleitung)). Der weitere Verlauf erstreckt sich weiter parallel des IVG-Rohrleitungsbündels WHV-Etzel.

#### **Trassenverlauf Landkreis Wittmund**

Die Leitungstrasse verläuft, von Nord-Osten kommend weiter parallel des IVG-Rohrleitungsbündels WHV-Etzel (Soleleitung-Ölleitung-Seewasserleitung). Nördlich von Schütting und Horsten trifft die Leitung auf die übergeordneten Gasfernleitungen (NETRA 1200 und EGT).

### 6.4 Trassenalternativen – Variantenbetrachtung

Durch die Optimierung der Trasse im Rahmen der Erarbeitung der ROV-Unterlagen, konnte der Trassenverlauf im Gegensatz zu den Unterlagen der Antragskonferenz weiter optimiert werden. Weitere Abweichungen zu den Angaben aus dem Text zur

Antragskonferenz können sich durch die Ergänzung bzw. Aktualisierung von Daten ergeben.

Verschiebungen der Trassenachse im Trassenkorridor im Laufe des Raumordnungsverfahrens sind weiterhin möglich. Demzufolge sind die in der Antragskonferenz vorgebrachten Stellungnahmen und Anmerkungen zu kleinräumigen Varianten innerhalb des Untersuchungskorridors im weiteren Genehmigungsverfahren zu betrachten.

Im Vorfeld der Planung der wurden die Trassenführung bereits im Rahmen der Machbarkeitsstudie Chemocast Pipeline Wilhelmshaven von der WFG betrachtet. Alternativ wurde auch ein Parallelverlauf mit der vorhandenen NWO-Fernleitung untersucht. Im Stadtgebiet von Wilhelmshaven ist jedoch der Korridor parallel der NWO Leitung für den Neubau einer DN 800 Leitung zu klein und nicht realisierbar. Die vorhanden NWO Leitung (DN 1000) ist nur für einen Druck von 30 Bar ausgelegt und kann den beabsichtigten Gasbetriebsdruck von 100 Bar für die Erdgaspipeline der RWE nicht aufnehmen.

Die vorhandenen Gastransportleitungen der EWE (DN 400 mit einem Betriebsdruck von 70 Bar) sind für die zusätzlich von RWE benötigten Transportmengen nicht geeignet.

Des Weiteren wurde im Raum der Trassenfindung noch kleinräumige Variante im Nahbereich des Trassenkorridors untersucht, die jedoch allesamt aufgrund unüberwindbarer Hindernisse bzw. Konflikte mit anderen Planungsvorhaben verworfen wurden. Z. B. wurden die kleinräumigen Varianten

- Entlang des E.ON-Kohlekraftwerkes
- Nördlich der A29 im Stadtgebiet Wilhelmshaven (einschließlich geplanter Verlängerung)
- Südlich der A 29 parallel der 220KV-Leitung - Conneforde-UW Maade-WHV
- Parallelverlauf zur 380KV-Leitung im Kreis Friesland (100 m weiter östlich)
- Westliche Umgehung des Gutes Gödens

verworfen.

Eine Betrachtung der Varianten im Rahmen der Raumordnungsunterlage wurde gem. Antragskonferenz von den Behörden nicht für erforderlich erachtet.

## 6.5 Alternativenbetrachtung Anlandungspunkte

Die RWE Energy hat 2006 eine Grobe Untersuchung der Einbindungsmöglichkeiten verschiedenerer Anlandepunkte in das norddeutsche Pipelinesystem durchgeführt. Neben dem Anlandepunkt in Wilhelmshaven wurden die Anlandungen in Brunsbüttel, Stade-Bützfleth, Nordenham, Bremerhaven, Rostock und Danzig betrachtet. Wilhelmshaven wurden bei der Untersuchung die günstigsten Voraussetzungen bescheinigt. Für die Beurteilung des Anlandepunktes in Wilhelmshaven sind die fünf unterschiedlichen Pieranlegestellen INEOS/DFTG, WRG – Conoco/Phillips, Niedersachsen-Brücke Rhenus, NWO – Nord-West-Ölleitung GmbH und der Jade-Weser-Port betrachtet worden. Aufgrund der geplanten zukünftigen Schiffsanlandungen ab 2010 ist nur am Pier der NWO eine ausreichende Verfügbarkeit für die Anlandung und Gaseinspeisung von Großtankern (bis 400.000 tdw<sup>1</sup>) gegeben.

---

<sup>1</sup> Tragfähigkeit eines Schiffes (englisch tdw = tons dead weight, auch dwt = dead weight tonnage)



## 7 Technische Angaben zum Vorhaben

Fernleitungen für die öffentliche Gasversorgung mit einem zulässigen Betriebsdruck über 16 bar werden in Deutschland gemäß der Verordnung über Gashochdruckleitungen vom 17.12.1974 (BGBl. 1 S. 3591) zuletzt geändert am 31.10.2006 nach dem Stand der Technik gebaut und errichtet.

Gemäß § 49 Energiewirtschaftsgesetz EnWG wird hierbei neben anderen anerkannten Regeln der Technik, wie z.B. der DIN EN 1594 (Gasversorgungssysteme - Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar - Funktionale Anforderungen) das technische Regelwerk des DVGW insbesondere mit den Arbeitsblättern G 463 und G 466 - 1 beachtet (DVGW = Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches).

### 7.1 Technische Daten

Für die Erdgasleitung werden nachfolgend die wichtigsten technischen Daten genannt:

**Tab. 2 Technische Daten**

<b>Kenngrößen der geplanten Leitung</b>	
Nennweite:	DN 800
Rohre	Stahlrohre gemäß DIN EN 10208-2 Einzelrohrlänge: ca. 18 m
Korrosionsschutz:	passiver Schutz durch Außenisolierung (Kunststoffummantelung) aktiver Schutz mit kathodischem Korrosionsschutz
Auslegungsdruck (DP) bzw. Maximal zulässiger Betriebsdruck (MOP):	100 bar
Transportmedium:	Erdgas
Leitungskapazität	600.000 m <sup>3</sup> pro Stunde
Rohrüberdeckung:	1,5 m (Regelüberdeckung )
Schutzstreifenbreite: gehölzfreier Streifen:	10 m (5 m beiderseits der Rohrachse), 6,0 m (2,5 m beiderseits der Rohraußenkanten)
Arbeitsstreifen in der Bauphase:	30 m auf freiem Feld Ggf. Einschränkung 16 m im Siedlungsbereich
Rohrlagerplätze:	Lage und Fläche derzeit noch nicht bekannt; Lage auf Gewerbeflächen oder landwirtschaftlichen Nutzflächen
Abstand zu Fremdleitungen:	Gemäß den technischen Regeln bzw. den Forderungen der Fremdleitungsbetreiber
Kennzeichnung der Leitung:	Schilderpfähle und / oder Markierungssteine
Oberirdische Anlagen:	Armaturenstationen am Ende der Leitung

## 7.2 Baubeschreibung und Arbeitsablauf in der Bauphase

### 7.2.1 Beschreibung des Bauablaufes und der Technologie

Die geplante Erdgastransportleitung wird unterirdisch verlegt. In der Regel erfolgt die Verlegung in offener Bauweise, d. h. es wird ein Rohrgraben ausgehoben, in den der zuvor bereits verschweißte Rohrstrang abgesenkt wird. Deiche, übergeordnete Straßen und größere Gewässer werden unterpresst.

Im Folgenden wird der Bauablauf mit den einzelnen Arbeitsschritten zur Verlegung einer Gasfernleitung in offener Bauweise kurz erläutert.

### 7.2.2 Arbeitsstreifen

Während der Bauphase wird ein Arbeitsstreifen von in der Regel 30 m Breite für die Lagerung des Oberbodens und des Aushubmaterials, den Rohrgraben, das vorverschweißte Rohr ("Vorstrecken") sowie die Fahrspur für die Rohrausleger- und Transportfahrzeuge benötigt. Siedlungsbereichen und Engstellen kann der Arbeitsstreifen auf 16 m reduziert werden.

Die verschiedenen Funktionsbereiche innerhalb des vorgenannten Regelarbeitsstreifens zeigt Abb. 14.

Bei Erfordernis der getrennten Lagerung des Bodens unterschiedlicher Bodenhorizonte, werden wenige Meter größere Arbeitsstreifenbreiten erforderlich.

Aufweitungen des Arbeitsstreifens werden im Bereich von Sonderbaustellen (Unterpressungen, Dükerbaustellen, etc.) aufgrund der größeren Rohrgraben- bzw. Pressgrubentiefe, den damit erhöhten Erdaushubmengen, den benötigten Flächen für Maschinen und Geräte und ggf. Wendepunkte für Fahrzeuge erforderlich.

Einengungen des Arbeitsstreifens sind über begrenzte Strecken möglich, wie z. B. im Bereich von baulichen Hindernissen, bei der Querung von Hecken, Windschutzstreifen etc.

In diesen Fällen wird vom üblichen Arbeitsablauf abgewichen und durch spezielle Techniken wie etwa eine Einzelrohrverlegung im Rohrgraben oder die Abfuhr und separate Lagerung von Erdmassen der Arbeitsraum an diesen Stellen verringert.

### 7.2.3 Baustelleneinrichtung

Zusätzlich zu den Rohrlagerplätzen richten die bauausführenden Firmen gewöhnlich ein Baulager mit Büro- und Materialcontainern ein. Das Baulager wird in der Regel auf Freiflächen in Gewerbegebieten oder auf Brachflächen in Industriegeländen angelegt.

#### 7.2.4 Trassenvorbereitung und Oberbodenabtrag

Zunächst wird der Trassenverlauf abgesteckt und der erforderliche Arbeitsstreifen unter Beachtung der festgelegten Einschränkungen (Einengungen) ausgepflockt und markiert. Bei Bedarf wird die Trasse örtlich abgesperrt und ggf. abgezäunt. Nach Durchführung einer Beweissicherung wird die Trasse freigemacht. Innerhalb des ausgepflockten Arbeitsstreifens werden dann vorhandene Zäune und anderen Anlagen abgeräumt. Vor dem Abtragen des Oberbodens wird auch landwirtschaftlicher Aufwuchs beseitigt. Entsprechend den Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan werden Einrichtungen zum Schutz von Vegetation und Tieren installiert (Absperrungen, Einlaltungen, Amphibienschutz). Für den Längsverkehr werden an Gräben Überleitungsrohre (Verdolungen) eingebaut.

Vor Beginn des Oberbodenabtrages erfolgt der Holzeinschlag im Arbeitsstreifenbereich.

Im Arbeitsstreifen wird anschließend der Oberboden entsprechend der jeweiligen Schichtmächtigkeit abgeschoben und seitlich gelagert, um eine Vermischung mit dem mineralischen Unterboden zu vermeiden. Dies geschieht mit Breitschaufeln ausgerüsteten Baggern. Nach Abtragen des Oberbodens wird der Fahrstreifen für die nachfolgenden Arbeitstakte abgezogen.

Landwirtschaftliche Wege werden in Abstimmung mit den Landwirten durchgängig gehalten.



**Abb. 2 Seitliches Lagern des abgeschobenen Oberbodens im Arbeitsstreifen**

### 7.2.5 Rohrausfuhr

Dem Abschieben und der seitlichen Lagerung des Oberbodens schließt sich das Ausfahren der ca. 18 m langen Rohre an. In Abständen von mehreren Kilometern werden im Einzugsbereich der Trasse auf ebenen Flächen, z. B. in Gewerbegebieten, Lagerplätzen oder auf Freiflächen Rohrlagerplätze in der Nähe von Straßen angemietet und eingerichtet. Hier werden die auf speziell dafür ausgelegten Lkw antransportierten Rohre gestapelt und zu gegebener Zeit mittels geländetauglicher Spezialfahrzeuge auf die Trasse transportiert und innerhalb des Arbeitsstreifens ausgelegt und stabil auf Hölzern gelagert und verkeilt.



**Abb. 3 Ausfahren der Rohre**

### 7.2.6 Biegen und Linieren

Die ausgefahrenen Rohre werden in der Örtlichkeit aufgenommen und liniert. Einzelne Rohre werden gebogen, um den Geländekonturen folgen zu können.



**Abb. 4 Linierte Rohre im Arbeitsstreifen**

### **7.2.7 Verschweißen der Rohre zum Rohrstrang**

Die einzelnen Rohre werden oberirdisch miteinander zu einem Rohrstrang verschweißt (Vorbau / vorstrecken). Je nach den örtlichen topographischen Gegebenheiten kann die Länge der auf diese Weise vorgefertigten Rohrstränge mehrere hundert Meter betragen. An Knickpunkten werden Werks- bzw. Feldbögen eingebaut. Nach einschlägigen Vorschriften werden die fertigen Schweißnähte einer zerstörungsfreien Prüfung mittels Durchstrahlung und Ultraschallprüfung unterzogen. Nach der Auswertung der Prüfergebnisse durch die Schweißaufsicht erfolgt die Freigabe der Schweißnähte.



**Abb. 5 Verschweißen der Einzelrohre zu einem Rohrstrang**

Hiernach erfolgt die Nachumhüllung der Schweißnähte, so dass die gesamte Leitung eine durchgängige Umhüllung zum Schutz gegen mechanische Beschädigung und gegen Korrosion aufweist (passives Korrosionsschutzsystem).

### 7.2.8 Wasserhaltung

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 folgenden Methoden der Wasserhaltung:

- Offene Wasserhaltung
- Geschlossene Wasserhaltung
  - Horizontaldrän
  - Schwerkraftbrunnen
  - Vakuumbrunnen
  - Spülfilter

Das Wasser aus den Wasserhaltungsmaßnahmen wird entweder in nahegelegene Vorfluter eingeleitet oder in Absprache mit dem Eigentümer und Bewirtschafter auf angrenzenden Flächen versickert. Bei Erfordernis wird das abgepumpte Wasser vor dem Einleiten in Vorfluter in Absetz- oder Filterbecken von Schwebstoffen gereinigt.



**Abb. 6 Einfräsen des Horizontaldräns**

### 7.2.9 Aushub des Rohrgrabens

Der Rohrgraben, in den der verschweißte Rohrstrang eingebracht wird, weist eine Breite von ca. 1,6 m an der Grabensohle auf. Der Böschungswinkel der Rohrgrabenwände ist

abhängig von der jeweiligen Bodenart. Die Breite des Rohrgrabens am oberen Grabenrand beträgt bei normaler Überdeckung von 1,5 m in der Regel 4,0 bis 5,0 m. Die Tiefe des Rohrgrabens richtet sich nach der erforderlichen Mindestüberdeckung und beträgt im Regelfall ca. 2,5 m.

Das ausgehobene Bodenmaterial wird bis zur Wiederverfüllung neben dem Rohrgraben zwischengelagert (siehe Arbeitsstreifenaufteilung).

Entsprechend der jeweils von den Behörden geforderten Mindestüberdeckung wird das Rohr bei Unterquerungen von Gewässern, Straßen und Bahnen in größerer Tiefe verlegt.

Vorhandene Fremdanlagen wie Kabel sowie Gas- und Wasserleitungen werden üblicherweise unterfahren. Hierzu erfolgen im Vorfeld detaillierte Abstimmungen mit den Leitungsbetreibern.



**Abb. 7 Aushub des Rohrgrabens**

#### **7.2.10 Absenken des Rohrstranges**

Der fertig geschweißte Rohrstrang wird unter Verwendung von mehreren Hebeegeräten mit seitlichem Ausleger kontinuierlich in den Rohrgraben bzw. auf die geplante Rohrgrabensohle abgesenkt.





**Abb. 8 Absenken eines fertig geschweißten und geprüften Rohrstranges**

Die Schweißverbindung zweier abgesenkter Rohrstränge wird im Rohrgraben ausgeführt. Die Nachisolierung an dieser Verbindungsnaht erfolgt im Rohrgraben wie zuvor beschrieben.



**Abb. 9 Verschweißen zweier Rohrstränge im Rohrgraben**

### 7.2.11 Verfüllen des Rohrgrabens

Zur Verfüllung des Rohrgrabens wird das seitlich gelagerte Aushubmaterial verwendet.

Bei steinigem Boden, insbesondere scharfkantigem Material, kann aus Gründen der Leitungssicherheit eine Sandeinbettung des Rohres erforderlich werden. Hierzu wird um das Rohr herum eine mindestens 10 cm mächtige Schicht aus steinfreiem Bodenmaterial eingebracht.

In hängigen Lagen kann zum Schutz vor Erosion das Einbringen von Erosionsriegeln in den Rohrgraben erforderlich werden.

In Bereichen mit hohem Grundwasserstand kann in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten eine Auftriebssicherung durch Betonreiter oder andere geeignete Methoden (z. B. von Vlies umhüllter Sand) erforderlich werden, um ein Aufschwimmen der Leitung und damit eine Beeinträchtigung der Leitungssicherheit zu vermeiden.

Bei der Grabenverfüllung mit den einbaufähigen Böden fallen keine Überschussmassen an, da der Umfang an verdrängten Massen so gering ist, dass diese ohne Probleme im Bereich des Arbeitsstreifens eingebaut werden können. Es ergibt sich eine Überhöhung von ca. 2 – 3 cm, die örtlich nicht erkennbar ist.

Fels oder nicht einbaufähiger Boden wird abgefahren oder aber durch Paddereinsatz (s. Abb. 10) einer örtlichen Wiederverwendung zugeführt. Der Einbau des Bodens erfolgt lagenweise in den vorgefundenen Schichtstärken der Bodenhorizonte.



**Abb. 10**      **Einsandung durch Paddereinsatz**

### 7.2.12 Kreuzung von Verkehrswegen, Gewässern

Alle zu querenden Bahnlinien und der überwiegende Teil der klassifizierten Straßen werden grabenlos im unterirdischen Rohrvortrieb gekreuzt. Diese Bauweise kann auch bei größeren Gewässern in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen zum Tragen kommen. Durch eine entsprechende Länge und Tiefe der unterirdischen Vortriebsstrecke wird sichergestellt, dass eventuell an der Kreuzungsstelle vorhandene Bäume und Sträucher sowie parallel verlaufende Fremdleitungen und Seitengräben nicht beeinträchtigt werden.

#### Offene Bauweise:

Untergeordnete Straßen und Wege sowie Gewässer werden in der Regel offen gekreuzt. Bei Gewässerquerungen wird dann ein vorgefertigter Rohrstrang mit beiderseits der Gewässersohle aufsteigenden Rohrbögen (Düker) unter Einsatz entsprechender Auftriebssicherungsmaßnahmen (Betonummantelung, Betonreiter) offen in die zuvor ausgebagerte Gewässerrinne eingelegt und die Rinne anschließend verfüllt.

Bei Kreuzung größerer Gewässer in offener Bauweise erfolgt die Anlage der Rinne durch Nassbaggerung ggf. mit vorangegangener Spundung des Rohrgrabens und die Rohrverlegung durch Einziehen oder Einschwimmen des Rohrstrangs.

Kleinere Gräben oder Bäche werden i. d. R. vor der Dükerabsenkung durch Rohrleitungen überbrückt oder umgepumpt.

Wege und untergeordnete Straßen werden ebenfalls in offener Bauweise gekreuzt. Die Verfüllung des Grabens erfolgt lagenweise bis an den Oberbau des Verkehrsweges. Fahrbahnen werden wie vorgefunden wiederhergestellt.

Geschlossene Bauweise:

Zur geschlossenen Bauweise zählen grabenlose Kreuzungsverfahren wie:

1. Horizontal-Bohrpressverfahren

Nicht steuerbares Vortriebsverfahren welches durch hydraulische oder pneumatische Presseinrichtungen das Rohr unter dem Hindernis hindurchdrückt. Die Bezeichnung „nichtsteuerbar“ bedeutet in diesem Fall, dass die Vortriebsrichtung nur zu Beginn durch entsprechendes Ausrichten festgelegt wird.

2. Horizontal-Rammverfahren

Nicht steuerbares Vortriebsverfahren, welches durch hydraulisches oder pneumatisches Vibrationsrammen das Rohr unter dem Hindernis hindurch schlägt. Steuerung wie Horizontal-Bohrpressverfahren

3. Micro Tunneling (Schildvortrieb)

Gesteuerter Vortrieb von Mantel- oder Produktenrohren bei gleichzeitigem vollflächigem Bodenabbau an der mechanischen und flüssigkeitsgestützten Ortsbrust durch einen Bohrkopf.

4. Horizontal-Directional-Drilling (HDD-Verfahren)

Bei diesem steuerbaren Verfahren wird über eine Bohranlage eine Pilotbohrung erzeugt. Anschließend wird die Pilotbohrung in mehreren Aufweitgängen auf den Enddurchmesser gebracht und der vorgefertigte Rohrstrang in das aufgeweitete Bohrloch eingezogen.

Die Möglichkeit des Einsatzes aller zuvor beschriebenen grabenlosen Verfahren ist abhängig von der geologischen, hydrologischen und ökologischen Ausgangssituation. Über den Regelarbeitsstreifen hinaus ist für alle grabenlosen Verfahren ein deutlich größeres Arbeitsfeld erforderlich. Von daher ist der Einsatz dieser Verfahren Ergebnis einer abwägenden Einzelfallentscheidung.



**Abb. 11** Beispiel für das Horizontal-Bohrpressverfahren

### 7.2.13 Druckprüfung

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 weit über den zulässigen Betriebsdruck belastet. Die Durchführung der Wasserdruckprüfung wird von einer unabhängigen technischen Prüforganisation überwacht und dokumentiert. Das für die Druckprüfung benötigte Wasser wird leistungsfähigen offenen Vorflutern entnommen. Nach erfolgter Druckprüfung wird das verwendete, nicht verunreinigte Wasser wieder in die offene Vorflut eingeleitet.

### 7.2.14 Dränüberbrückungen und -wiederherstellung

Werden bestehende Dränfelder geschnitten, so erfolgt bauseits eine provisorische Überbrückung. Eine endgültige Wiederherstellung erfolgt nach Abschluss der Baumaßnahme. Die geschnittenen Dränleitungen werden eingemessen und gesichert.

### 7.2.15 Rekultivierung

Zur Rekultivierung im weiteren Sinne zählt zunächst der Rückbau aller baustellentechnischen Einrichtungen, wie Bohrbrunnen, Spundungen, Baggermatten und Baustraßen.

Ziel der Rekultivierung ist die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes.

Sie beginnt im Regelfall mit der Lockerung des Unterbodens mit Heckaufreißern an der Planierraupe. Die Lockerung erfolgt zunächst längs der Trasse, anschließend noch einmal in diagonaler Richtung. Hierdurch wird ausgeschlossen, dass zwischen den Lockerungshaken eventuell Bänke verdichteten Unterbodenmaterials zurückbleiben. Diese Gefahr besteht deshalb, weil die besonders zur Verdichtung neigenden Fahrstreifen parallel zum Rohrgraben in Längsrichtung der Trasse verlaufen. Die Einhaltung der Reihenfolge - erst längs, dann diagonal verlaufende Tieflockerung - ist auch deshalb wichtig, um in unebenem Gelände das Entstehen von maulwurfsdrän-ähnlichen Effekten im Trassenbereich auszuschließen.

Nach der Lockerung planiert die Raupe durch Rückwärtsfahren mit abgesenktem Schild die Oberfläche des gelockerten Unterbodens. Dies soll verhindern, 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 eingestellt. Nach Einplanierung der Oberfläche schließt sich eine Lockerung der wiederaufgetragenen Oberbodenschicht mit Aufreißhaken an.



**Abb. 12 Bodenauflockerung vor dem Auftrag des Oberbodens (Standardverfahren mit Aufreißhaken)**

Witterungs- und/oder bodenartbedingt können Sonderrekultivierungsverfahren erforderlich werden, bei denen spezielle Tieflockerungsgeräte nach dem jeweils neuesten Stand der Technik zum Einsatz kommen. In besonders problematischen Fällen kann die Lockerungswirkung der mechanischen Meliorationsmaßnahme nach Bedarf durch eine Grün- und/oder eine Tiefdüngung biologisch und chemisch stabilisiert werden, u. U. noch vor Auftrag des Oberbodens.

Sofern es sich nicht um landwirtschaftlich genutzte Flächen handelt, erfolgt nach der Bodenbearbeitung einer Bepflanzung der Flächen entsprechend dem ursprünglichen Zustand vor dem Eingriff. Lediglich in einem Bereich von 2,5 m beiderseits der Rohraußenkante (d.h. insgesamt 6,0 m) ist es nicht zulässig Bäume 1. Ordnung zu pflanzen, um die Sicherheit der Leitung nicht zu beeinträchtigen.

Abschließend erfolgt die Übergabe der rekultivierten Trasse an den Eigentümer bzw. Bewirtschafter, wobei ein schriftliches Übergabeprotokoll angefertigt wird.



**Abb. 13**      **Anpflanzung an der Querungsstelle eines Feldgehölzes**

## 7.3 Flächenbedarf

### Arbeitsstreifen

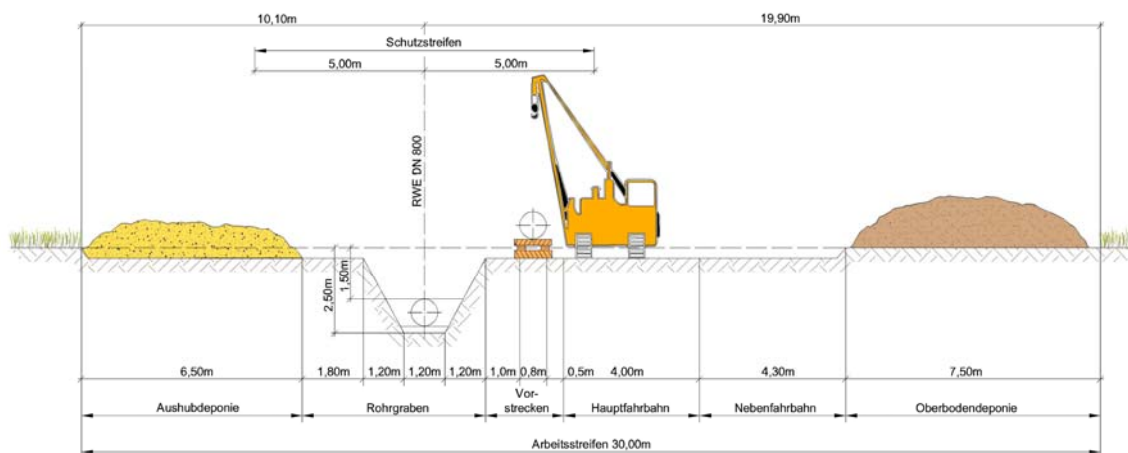
Im Regelfall wird während der Bauausführung ein Arbeitsstreifen von 30 m Breite für einen Leitungsdurchmesser von DN 800 bei einer Rohrgrabentiefe von 2,5 m in Anspruch genommen. Über weitergehende Einschränkungen (z. B. ökologisch besonders sensible Bereiche) ist im Einzelfall zu entscheiden.

Die angegebenen Arbeitsstreifenbreiten sind bewährte Praxis, welche sich in jahrzehntelanger Baustellenerfahrung, aus den gesetzlichen Vorschriften, insbesondere den geltenden Unfallverhütungsvorschriften, sowie den erforderlichen Arbeitsraumbreiten der eingesetzten Baufahrzeuge und den erforderlichen Lagerflächen für Oberboden und Grabenaushub entwickelt hat. Nur unter Einhaltung ausreichender Arbeitsstreifenbreiten kann letztlich ein umweltschonender Bauablauf mit entsprechend hohen Tagesverlegeleistungen gewährleistet werden.

Abweichungen von den o. g. Arbeitsstreifenbreiten – z. B. aufgrund entsprechender behördlicher Forderungen in sensiblen Bereichen – sind auf kleineren Teilstrecken möglich. In diesen Fällen wird von der üblichen Verlegeweise abgewichen und durch spezielle Techniken wie etwa eine Einzelrohrverlegung im Rohrgraben oder die Abfuhr und separate Lagerung von Erdmassen der Arbeitsraum verringert.

Arbeitsstreifeneinengungen bedeuten immer einen länger dauernden Eingriff und bedingen erhebliche Erschwernisse im Bauablauf und sind auch bei der Arbeitssicherheit besonders zu berücksichtigen und sollten immer auf sensible Bereiche beschränkt bleiben.

### Wilhelmshaven - Etzel



**Abb. 14** Regelarbeitsstreifenbreite für eine Leitung DN 800 in freier Feldflur 30 m



## 7.4 Einsatz eingriffsminimierender Arbeitstechniken

In ökologisch sensiblen Bereichen und räumlichen Engstellen werden in Abhängigkeit der räumlichen Situation umweltverträgliche Arbeitstechniken eingesetzt. Die grundsätzlichen Möglichkeiten eingriffsminimierender Arbeitstechniken sind im Weiteren beschrieben.

### Verzicht auf Oberbodenmiete / Aushubmiete

Im Kapitel 4.1 wurden bereits die Regularbeitsstreifen dargestellt. Der Arbeitsstreifen kann im Bedarfsfall weiter eingeschränkt werden. So ist es möglich, in Waldbereichen auf die Trennung von Aushub und Oberbodenmiete zu verzichten. Hierdurch wird die Lagerfläche für die Oberbodenmiete eingespart und es können ca. 7,5 m Breite eingespart werden.

In freier Feldlage kann auf die trassenparallele Ablagerung des Oberbodens und / oder des Rohrgrabenaushubs verzichtet werden. Dadurch können bis zu 14 m Breite eingespart werden. Dies ist jedoch nur für kurze Abschnitte geeignet, da ansonsten ein sehr hoher zusätzlicher Transportaufwand für die Abfuhr des Bodens anfielen. Bei der Querung linearer Strukturen (wie Hecken, Baumreihen, Bächen) ist diese Technik zur Eingriffsminderung jedoch gut geeignet.

Es ist dabei allerdings festzuhalten, dass eine Trasseneinengung nicht zu einer Reduzierung der notwendigen Flächeninanspruchnahme insgesamt führt. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um eine Flächenverlagerung der Aushubmieten in weniger sensible Bereiche, z.B. angrenzende Ackerflächen. Durch notwendig werdende zusätzliche Zufahrten etc. kann sich insgesamt der Flächenbedarf sogar erhöhen. Die verbleibenden Fahrtrassen werden durch Ausweichmanöver, vermehrtes Rangieren etc. zudem stärker belastet.

Eine weitere Arbeitsstreifeneinengung durch Reduzierung der Breite der Fahrbahnen ist dagegen zumeist nicht möglich, da die eingesetzten Maschinen einen gewissen Mindest-Arbeitsraum benötigen. Hierbei ist z.B. zu berücksichtigen, dass die Fahrzeuge zur Verlegung, die sog. Seitenbäume, ein Kontergewicht besitzen, welches beim Absenken des Rohrstranges ausgefahren wird. Zu nah an der Fahrspur stehende Bäume könnten dann dadurch beschädigt werden.

### Verteilung des Rohrgrabenaushubs

Durch die Verteilung des Rohrgrabenaushubs auf die Fahrspur ist ebenfalls eine Einengung des Arbeitsstreifens möglich. Der Aushub wird hierbei auf der Fahrspur flächenmäßig verteilt.

Bei Querung linienhafter Strukturen wie z. B. Hecken, kann der Oberboden und der Rohrgrabenaushub generell vor oder hinter der Linienstruktur gelagert werden.

### Kurzstrangverlegung/Einzelrohrverlegung

Um den Arbeitsstreifen noch weiter einzuengen, ist es möglich, auf das Vorstrecken der Rohre zu verzichten. Die Rohre werden hier nicht seitlich des Rohrgrabens ausgelegt und verschweißt, sondern einzeln oder als Doppelstrang im Rohrgraben abgelegt und direkt

im Rohrgraben verschweißt. Die Kurzstrangverlegung erfordert in den meisten Fällen den Einsatz von Hebekränen.

#### Baustraßen

Auf nicht tragfähigem Untergrund werden temporäre Baustraßen aus tragfähigem Material zum Schutz der unterliegenden Bodenschichten eingebaut. Unter dem Baustraßenmaterial wird ein Vlies ausgelegt. Eine weitere Möglichkeit ist die Erstellung von Baustraßen aus Baggermatratzen. Hierbei handelt es sich um mit Stahlbändern verbundenen Holzbohlen bzw. Holzschwellen. Die Baggermatratzen dienen der Druckverteilung und der Vermeidung von Bodenvermischung. Die Baustraßen werden nach der Rohrverlegung vollständig entfernt.

#### Baustellenzufahrten

Die Zufahrten zu den Baustellen werden in Absprache mit den örtlichen Behörden und Eigentümern festgelegt und geregelt.

## 7.5 Technische Einrichtungen / Stationen

Neben dem verschweißten Rohrstrang sind folgende technische Einrichtungen besonders hervorzuheben.

### Molchstationen

Zur Gewährleistung der Molchbarkeit der Pipeline wird die Einrichtung von voraussichtlich fünf Molchstationen entlang der gesamten Erdgastransportleitung erforderlich. Die Stationen sind regelmäßig eingezäunt; Die Festlegung einzelner Standorte ist Gegenstand der Feinplanung im Planfeststellungsverfahren. Angestrebt wird eine Bündelung mit den Verdichterstationen.

### Streckenabsperrstationen

Entsprechend dem technischen Regelwerk, DVGW-Arbeitsblatt G 463, werden im Abstand von ca. 16 bis 18 km Streckenabsperrstationen geplant. Sie werden in der Regel unmittelbar an Straßen oder befestigten öffentlichen Wegen errichtet, von denen auch die Zufahrt erfolgt. Die Fläche der Station ist geschottert und umzäunt.

### Leitungsschutzanlagen

Im Rahmen des aktiven Korrosionsschutzes werden in unmittelbarer Nähe zur Rohrleitung sogenannte Leitungsschutzanlagen errichtet, die aus vertikalen bzw. horizontalen Anodenfeldern bestehen. Um Hochspannungsbeeinflussungen durch z. B. parallelverlaufende Stromfreileitungssysteme zu kompensieren, werden in der Regel parallel zur Leitung im Schutzstreifen z. B. Bandedisenerder verlegt.

### Markierung

Der Rohrleitungsverlauf wird mit gelben Markierungspfählen im Gelände gekennzeichnet. Die daran montierten Hinweisschilder informieren über die Lage der Leitung. Sie enthalten ferner die in Störungsfällen zu benutzende Rufnummer einer ständig besetzten Meldestelle, von der aus der Entörungsdienst mobilisiert werden kann. Der Abstand zwischen den einzelnen Markierungspfählen richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. I.d.R. erfolgt eine Markierung an Straßenquerungen. Weiterhin muss eine Sichtbeziehung zwischen den Pfählen gegeben sein.

### Datenübertragung

Mit der Erdgasleitung sind für einen gesicherten Betrieb auch Kommunikations- und Signalübertragungsleitungen zu verlegen. Über die betriebsintern benötigten Kapazitäten hinaus sollen im gleichen Leitungsraben auch Lichtwellenleiter (Glasfaserkabel) verlegt werden. Zusätzliche Eingriffe oder Nutzungseinschränkungen entstehen dadurch nicht.

## 7.6 Rechtliche Sicherung der Leitung und Entschädigung

Die privatrechtliche Sicherung der Leitung und der benötigten Stationen erfolgt für den Bereich des Schutzstreifens durch die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit ins Grundbuch. Hierfür erhält der jeweilige Grundstückseigentümer eine angemessene Entschädigung.

Ebenfalls entschädigt werden verursachte Flurschäden, Nutzungsausfälle, Folgeschäden und Erschwernisse. Übergreifende diesbezügliche Verbandsvereinbarungen werden rechtzeitig vorbereitet.

## 8 Sicherheit von Gasfernleitungen

### 8.1 Allgemeines

Gasfernleitungen unterliegen strengen Sicherheitsmaßstäben. Bau und Betrieb dieser Leitungen müssen nach speziellen gesetzlichen Vorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

Die technische Sicherheit einer Gashochdruckleitung ist geregelt in

- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), § 16
- Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHL-VO), §§ 3, 6 und 8
- DVGW-Regelwerk, insbesondere die Arbeitsblätter G 463 Abschnitt 2 und 3.1 und G 466-1
- DIN-EN Bauteil- und Funktionalnormen, insbesondere DIN EN 1594

Die Einhaltung dieser Sicherheitsmaßstäbe wird durch Einschaltung von unabhängigen Sachverständigen und ein behördliches Prüf- und Überwachungsverfahren gewährleistet.

Jede Gashochdruckleitung ist aus sich heraus 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 Störfällen kommen kann.

### 8.2 Regelwerk und Richtlinien

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

Gemäß § 3 der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHL-VO) müssen Gashochdruckleitungen der öffentlichen Versorgung von mehr als 16 bar nach den Vorschriften des Anhangs dieser Verordnung und nach dem Stand der Technik errichtet und betrieben werden.

Wer die Errichtung einer Gashochdruckleitung beabsichtigt, hat gemäß § 5 GasHL-VO 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 gutachterliche Äußerung eines zugelassenen und unabhängigen Sachverständigen beizufügen, aus der hervorgeht, dass die Bauart und Betriebsweise der Gashochdruckleitung den Anforderungen des § 3 GasHL-VO 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 GasHL-VO entsprechen.

Für die Inbetriebnahme ist § 6 GasHL-VO 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) erteilt hat. Abschließend erteilt der Sachverständige eine „Schlussbescheinigung“ nach § 6 (2) GasHL-VO. Diese enthält Angaben über Art, Umfang und Ergebnis aller durchgeführten Prüfungen sowie eine gutachtliche Äußerung darüber.

Die dann anschließende Betriebsphase der Gashochdruckleitung unterliegt ebenfalls der GasHL-VO sowie verschiedenen Vorschriften des DVGW, insbesondere dem Arbeitsblatt G 466-1.

### 8.3 Konstruktion und Bau

#### Konstruktion

Das DVGW-Arbeitsblatt G 463 enthält eine umfassende Zusammenstellung der Gesichtspunkte und Grundlagen, die bei der Konstruktion einer Großrohrleitung zu berücksichtigen sind. Ebenfalls Anwendung findet bei der Konstruktion die DIN EN 1594. Bereiche mit möglichen Erdbewegungen (Erdbeben, rutschgefährdete Hänge, Bergsenkungen in Bergbaugebieten) wurden bei der Trassenplanung erkundet und bei der Trassenfestlegung berücksichtigt. Mögliche Auswirkungen auf die Leitung werden bewertet. Bedarfsweise werden geeignete konstruktive Maßnahmen ergriffen.

#### Festigkeitsberechnungen

Der Rohrdurchmesser wird nach Festlegung des zulässigen Betriebsdruckes für eine bestimmte Transportkapazität festgelegt. Die Wanddicke des Rohres ermittelt sich aus der Zugfestigkeit des in Betracht gezogenen Werkstoffes unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Betriebsdruckes (MOP). Die Normen DIN EN 1594 in Verbindung mit dem DVGW Arbeitsblatt G 463 legen die Berechnungsformel fest, geben Erläuterungen zu Berechnungen und stellen allgemeine Berechnungsgrundsätze auf.

Der Rohrleitungskonstrukteur ist zur Anwendung dieser Normen verpflichtet.

#### Werkstoffauswahl

Die Werkstoffauswahl bietet dem Konstrukteur alterungsbeständige Rohrleitungswerkstoffe mit hoher Zugfestigkeit, großer Zähigkeit und guten Schweißseigenschaften an. Die technischen Lieferbedingungen sind in der DIN EN 10208 Teil 2 festgelegt. Das fertige Rohr wird werksseitig einer Druckprüfung unterzogen. Jede Schmelzprobe, jeder Zugfestigkeitstest und jede Druckprüfung lassen sich zuordnen, sind registriert und von unabhängigen Sachverständigen bestätigt.

## Bau

Sämtliche bauausführenden Gewerke unterliegen strengen Qualitätskontrollen. Insbesondere werden die 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 hin kontrolliert.

Die entscheidende Abnahmeprüfung erfährt die Leitung durch den Stresstest, eine Wasserdruckprüfung gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 469 (Verfahren D2) und Merkblatt VdTÜV 1060 bei der die vom Rohrhersteller garantierte Zugfestigkeit überprüft wird. In diesem Verfahren wird die Leitung mit Wasser gefüllt und anschließend weit über den zulässigen Betriebsdruck belastet.

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.

## Dokumentation

Alle Bauteile einer Gashochdruckleitung unterliegen der Qualitätskontrolle. Alle Prüfzeugnisse, Abnahmeprotokolle, Baustellenrohbücher, Berichte wichtiger Vorkommnisse, Bau-, Planungs- und Vermessungsunterlagen sowie behördliche Genehmigungen werden an zentraler Stelle gesammelt und aufbewahrt.

## 8.4 Schutzstreifen

Der Schutzstreifen von 5 m beiderseits der Achse gewährt gemäß den technischen Regelwerken den ausreichenden Sicherheitsabstand zu Gebäuden und parallel verlaufenden Leitungen. Im Parallelverlauf mit anderen Fernleitungen erhöht sich der Abstand durch die Addition der beiden Schutzstreifen.

## 8.5 Korrosionsschutz

Gashochdruckleitungen sind gemäß GasHL-VO gegen Korrosion zu schützen. Erdgas ist nicht korrosiv, Innenkorrosion ist daher ausgeschlossen. Der äußere Korrosionsschutz besteht aus einem passiven Schutz, der Rohrumhüllung, und zusätzlich aus einem aktiven Schutz, dem kathodischen Korrosionsschutz.

### Passiver Korrosionsschutz

Passive Korrosionsschutzmaßnahmen bestehen in der Ummantelung der Stahlrohre mit einer Polyethylen-Schicht (PE), bei Sonderanwendungen z.B. auch Polypropylen oder einer zusätzlichen Schicht aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (GfK).

### Aktiver Korrosionsschutz

Beim kathodischen Korrosionsschutz wird die Leitung mit einem schwachen Schutzstrom beaufschlagt, welcher einer möglichen elektrochemischen Reaktion, nämlich der Korrosion, entgegenwirkt. Wiederkehrende Überprüfungen sichern die Wirksamkeit. Der beaufschlagte Schutzstrom ist für die Umwelt unschädlich.

## 8.6 Betrieb

Gemäß § 8 GasHL-VO muss der Betreiber einer Gashochdruckleitung diese in ordnungsgemäßem Zustand erhalten, ständig überwachen, notwendige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten unverzüglich vornehmen und den Umständen nach erforderliche Sicherheitsmaßnahmen treffen. Die Betriebsdrücke sind an wesentlichen Betriebspunkten laufend zu messen und zu überwachen. Dies erfolgt in einer Leitzentrale des Leitungsbetreibers. 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 (Befliegen, Befahren, Begehen, Überwachung der Korrosionsschutzanlagen u. a.); sie sind auch über Bau- und Planungsaktivitäten Dritter informiert, die Auswirkung auf die Gashochdruckleitung haben können.

## 8.7 Zusammenfassung

Gashochdruckleitungen müssen entsprechend den Anforderungen des Standes der Technik errichtet und geprüft werden. Analog der Philosophie des in Deutschland üblichen deterministischen Sicherheitskonzeptes werden Rohrleitungen so ausgelegt, errichtet, geprüft und betrieben, dass an allen Punkten der Leitung - unabhängig von den äußeren nicht beeinflussbaren Bedingungen - eine gleich hohe Sicherheit gewährleistet ist.

Im Vergleich zu anderen europäischen Regelwerken sind die bundesdeutschen technischen Anforderungen für die Errichtung, die Prüfung und den Betrieb von Gashochdruckleitungen als sehr hoch einzustufen. Dies wird erreicht durch die seit Jahren verwendeten bewährten Vorschriften, technischen Regeln und Baustandards und die baubegleitende Überwachung der Bau-, Schweiß- und Verlegearbeiten durch Fachpersonal.

Die Vorprüfung der Planunterlagen sowie die Überwachung der Bau-, Schweiß- und Verlegearbeiten während der gesamten Projektphase sowie die Durchführung einer



integralen Wasserdruckprüfung nach dem Stresstestverfahren durch amtl. anerkannte Sachverständige gewährleistet die Einhaltung der Qualitätsstandards, die gleichzeitig eine ausreichende Basissicherheit von Gashochdruckleitungen darstellen.

Damit wird gewährleistet, dass die gegenständliche Gashochdruckleitung für sich als sicher anzusehen ist und bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine zusätzliche Gefährdung darstellt.

Bei Beachtung der tektonischen Voraussetzungen und entsprechender Auswahl von Überwachungsmaßnahmen sind negative Auswirkungen aufgrund von Naturereignissen nicht zu erwarten.

## Abkürzungsverzeichnis

DN	Diameter Nominal (= Nennweite in Millimeter)
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EU	Europäische Union
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FNP	Flächennutzungsplan
GasHL-VO	Verordnung über Gashochdruckleitungen
GfK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
GOK	Geländeoberkante
HDD	Horizontal-Directional-Drilling
H-Gas	High caloric gas
kV	Kilovolt
LK	Landkreis
LPIG	Landesplanungsgesetz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
m <sup>3</sup> /a	Kubikmeter pro Jahr
MOP	Maximum operating pressure (= maximal zulässiger Betriebsdruck)
ND	Naturdenkmal
NSG	Naturschutzgebiet
PE	Polyethylen
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverfahren
SPA	Special protection area
TÖB	Träger öffentlicher Belange
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VT	Vorzugstrasse

## Anhang 2

### Quellenverzeichnis

**Quellen**

DVGW-Arbeitsblatt G 463, Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar –  
Errichtung 12/2001, Hrsg.: Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW).

Entscheidung Nr. 1364/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September  
2006 zur Festlegung von Leitlinien für die transeuropäischen Energienetze und zur  
Aufhebung der Entscheidung 96/391/EG und der Entscheidung Nr. 1229/2003/EG.

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung EnWG – Energiewirtschaftsgesetz i. d. F. vom  
7. Juli 2005, BGBl. I Nr. 42 vom 12.07.2005 S. 1970, 3621, zuletzt geändert durch Artikel  
2 G. v. 18.12.2007 BGBl. I S. 2966.

NROG - Niedersächsisches Gesetz über Raumordnung und Landesplanung - Niedersachsen -  
i. d. F. vom 7. Juni 2007 (GVBl. Nr. 17 vom 21.6.2007 S. 223) Gl.-Nr.: 23100 05.

Raumordnungsgesetz (ROG) i. d. F. vom 18.8.1997 (BGBl. I S. 2081, 2902; 24.06.2004 S. 1359, 1379;  
3.5.2005 S. 1224; 25.6.2005 S. 1746; 09.12.2006 S. 2833).

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung i. d. F. vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom  
28.06.2005 S. 1757; 24.6.2005 S. 1794, ber. S. 2797; 15.7.2006 S. 1619; 31.10.2006 S. 2407;  
9.12.2006 S. 2819; 21.12.2006 S. 3316; 23.10.2007 S. 2470) Gl.-Nr.: 2129-20.

Verordnung über Gashochdruckleitungen i. d. F. vom 17.12.1974 (BGBl. I S. 3591), zuletzt  
geändert durch Artikel 380 der Verordnung vom 31.10.2006 (BGBl. I S. 2407).