

# PLANUNGSVERBAND REGION INGOLSTADT

## REGION 10

**Planungsausschusssitzung am 09. Oktober 2014**

**TOP 2:** Raumordnungsverfahren für das Vorhaben „Erdgas-Loopleitung Schwandorf – Forchheim (LSF) der Open Grid Europe GmbH  
- Einleitung des Verfahrens

Anlagen: 1 Schreiben der Regierung von Oberbayern vom 27.05.2014 in Abl.  
1 Erläuterungsbericht  
3 Lagepläne

### Sachvortrag:

Die Open Grid Europe GmbH beabsichtigt eine Erdgastransportleitung von Schwandorf bis Forchheim in der Gemeinde Pförring zu verlegen. Die geplante Trasse hat eine Länge von ca. 62 km und verläuft weitgehend parallel zur bestehenden Erdgastransportleitung Nr. 26/1 „Rothenstadt – Forchheim“. Zudem sind einzelne kleinere begleitende Bauwerke erforderlich. Ergänzend werden für einen Teilbereich drei mögliche Varianten für die Trassenführung vorgestellt.

Die Inbetriebnahme der Leitung soll im Jahr 2017 erfolgen. Die Gasleitung (DN 1000) soll unterirdisch verlegt werden, an der Oberfläche wird ein durchgehender Schutzstreifen von insg. 10 m Breite erforderlich. In diesem werden dann nur Maßnahmen möglich sein, die Bestand und Betrieb der Gasleitung weder gefährden noch beeinträchtigen. Während der Bauarbeiten soll in der Regel ein Arbeitsstreifen von 34 m Breite, in sensiblen Gebieten reduziert auf 24,5 m, in Anspruch genommen werden.

Im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens wird nunmehr im Rahmen eines Raumordnungsverfahrens die Beteiligung durchgeführt.

Auf dem Gebiet der Planungsregion Ingolstadt verläuft die geplante Vorzugstrasse knapp 2,5 km im Osten des Marktes Altmannstein und in zwei Teilstücken von ca. 2 km sowie ca. 400 m bis zum Endpunkt östlich der Ortschaft Forchheim im Nordosten der Marktgemeinde Pförring.

Das geplante Vorhaben ist Bestandteil des rechtskräftigen und verbindlichen Netzentwicklungsplanes (NEP) 2012, wurde im NEP 2013 bestätigt und ist auch Bestandteil des beantragten NEP 2014.

Die Energieversorgung soll durch den Um- und Ausbau der Energieinfrastruktur weiterhin sichergestellt werden. Hierzu gehören insbesondere [...] Energienetze [...] (LEP 6.1 (G)).

Grundsätzlich ist zu begrüßen, dass die neue Leitung im Bereich der Region Ingolstadt parallel zu bestehenden Leitungen verlegt werden soll, wodurch eine Reduzierung der dauerhaft verbleibenden Eingriffe entlang des Schutzstreifens möglich ist. In freien Landschaftsbereichen sollen Infrastruktureinrichtungen möglichst gebündelt werden (LEP 7.1.3 (G)). Im Forst werden Rodungen erforderlich, dafür sollen an anderer Stelle Wiederaufforstungen erfolgen, die landwirtschaftlichen Flächen können nach erfolgter Wiederherstellung weiterhin entsprechend genutzt werden.

Der nördliche Teil des Trassenabschnittes auf Gemeindegebiet von Altmannstein sowie ein Teilabschnitt auf Gemeindegebiet von Pförring südlich Pirkenbrunn verläuft jedoch in bewaldeten Bereichen im Landschaftsschutzgebiet sowie im landschaftlichen Vorbehaltsgebiet 04 (RP 10 B I 8.3 Z), hier kommt den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege besonderes Gewicht zu. Hier sollte eine möglichst weitgehende Minimierung des Arbeitsstreifens erfolgen. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass gem. RP 10 B I 8.4.1.4 (G) Buchenwälder erhalten und erweitert werden.

Da zudem auch der Limes gequert werden soll und das Weltkulturerbe „Römischer Limes“ – soweit möglich – zu erhalten und erlebbarer zu machen ist (RP 10 B VI 3.4 G), ist hier eine Minimierung des Eingriffes unabdingbar.

Bei Berücksichtigung der genannten Punkte kann der Vorzugstrasse des Antragsstellers grundsätzlich aus Sicht der Regionalplanung zugestimmt werden.

Die Trassenführungen der ergänzend vorgeschlagenen Varianten verlaufen ebenfalls entlang bestehender Gasleitungen. Die Varianten „Essing“ sowie „Schwaben“ würden die innerhalb des landschaftlichen Vorbehaltsgebietes betroffenen Abschnitte verkleinern, weshalb diese aus Sicht der Regionalplanung zu begrüßen wären, die oben genannten Punkte gelten entsprechend.

Die Variante „Prunn“ würde einen deutlich längeren Streckenabschnitt auf Gemeindegebiet Altmannstein als die Vorzugstrasse haben, weshalb diese Variante aus Sicht des Verbandes Planungsregion Ingolstadt abgelehnt werden sollte.

Der Regionsbeauftragte kommt in seiner Stellungnahme zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte dem Vorhaben aus der Sicht der Regionalplanung zugestimmt werden kann. Die Variante „Prunn“ der ergänzend vorgeschlagenen Varianten würde einen deutlich längeren Streckenabschnitt auf dem Gemeindegebiet Altmannstein haben als die Vorzugstrasse und wird deshalb aus der Sicht des Verbandes Planungsregion Ingolstadt abgelehnt.

Antrag des Vorsitzenden

Gegen die Errichtung der Erdgastransportleitung von Schwandorf bis Forchheim in der Gemeinde Pförring bestehen unter Berücksichtigung der Stellungnahme des Regionsbeauftragten vom 27.06.2014 seitens der Planungsverbandes Region Ingolstadt keine Einwände.  
Die Variante „Prunn“ auf dem Gemeindegebiet Altmannstein wird vom Planungsverband der Region Ingolstadt abgelehnt.

Ingolstadt, 08.09.2014  
PLANUNGSVERBAND  
Region Ingolstadt

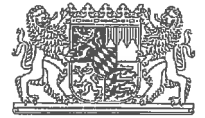


Franz Kratzer

Eing. 27.05.2014



Regierung von Oberbayern



Regierung von Oberbayern • 80534 München

siehe Verteiler

Bearbeitet von Freifrau Loeffelholz von Colberg	Telefon / Fax +49 (89) 2176-2751 / -402751	Zimmer 4414a	E-Mail Alexandra.Loeffelholz@reg-ob.bayern.de
Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Geschäftszeichen 24.2-8247-EI-1-14	München, 27.05.2014

**Raumordnungsverfahren für das Vorhaben „Erdgas-Loopleitung Schwandorf - Forchheim (LSF) der Open Grid Europe GmbH“;  
Einleitung des Verfahrens**

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Open Grid Europe GmbH, Essen, beabsichtigt ihr überregionales Erdgastransportsystem durch eine kapazitätsstarke Transportleitung in Bayern auf der Strecke von Schwandorf im Regierungsbezirk Oberpfalz, bis nach Forchheim, Markt Pforring, im Regierungsbezirk Oberbayern zu erweitern. Die geplante Trasse hat eine Länge von ca. 62 km und verläuft überwiegend parallel zu der bestehenden Erdgastransportleitung Nr. 26/1 „Rothenstadt – Forchheim“ der Open Grid Europe GmbH. Im Hienheimer Forst (Landkreise Kelheim und Eichstätt) wurden von der Vorhabenträgerin neben einer Vorzugsvariante Trassenvarianten vorgelegt.

Die Einzelheiten des Vorhabens wie u.a. auch vom Projektträger getätigte Angaben zur Raumverträglichkeit und zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens (inkl. einer FFH-Verträglichkeitsabschätzung) können den schriftlichen Unterlagen, die Ihnen in den nächsten Tagen aus verwaltungsökonomischen Gründen direkt von Seiten der

Dienstgebäude  
Maximilianstraße 39  
80538 München

Telefon Vermittlung  
+49 (89) 2176-0

E-Mail  
poststelle@reg-ob.bayern.de

U4/U5 Lehel  
Tram 18/19 Maxmonument

Telefax  
+49 (89) 2176-2914

Internet  
www.regierung-oberbayern.de



Open Grid Europe GmbH zugeleitet werden, bzw. den von der Regierung von Oberbayern unter folgender Internetadresse [www.regierung-oberbayern.de](http://www.regierung-oberbayern.de) unter „**Aktuelles/Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung**“ und dort unter „**Aktuelle Raumordnungsverfahren**“ ins Internet eingestellten digitalen Unterlagen entnommen werden.

Das Vorhaben der Open Grid Europe GmbH, Essen, besitzt eine erhebliche überörtliche Raumbedeutsamkeit gemäß Art. 24 Abs. 1 Bayerisches Landesplanungsgesetz (BayLplG) vom 25.06.2012 (GVBl 2012, S. 254) und ist daher in einem Raumordnungsverfahren auf seine Raumverträglichkeit zu überprüfen.

Die Regierung der Oberpfalz überprüft das Vorhaben als erheblich überörtlich raumbedeutsame Maßnahme gemäß Art. 24 Abs. 1 und 2 und Art. 25 Abs. 1 Bayerisches Landesplanungsgesetz (BayLplG) im Benehmen mit den Regierungen von Oberbayern und Niederbayern in einem Raumordnungsverfahren auf seine Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung. Die Beteiligten, deren Zuständigkeitsbereich sich über einzelne Regierungsbezirke hinaus erstreckt, werden im Interesse der Verwaltungsvereinfachung nur von der Regierung der Oberpfalz aus gehört. Die Regierung der Oberpfalz hat mit dem Einleitungsschreiben vom 26.05.2014 um die Durchführung der Anhörung im Rahmen des Raumordnungsverfahrens für die im Regierungsbezirk Oberbayern liegenden Trassenabschnitte gebeten.

Sie erhalten hiermit Gelegenheit zu einer schriftlichen Stellungnahme bis zum

**18. Juli 2014.**

Soweit bis zu dem genannten Termin keine Äußerung vorliegt, wird Einverständnis mit dem Vorhaben angenommen. Terminverlängerungen können wegen der Zeitvorgabe durch das Bayerische Landesplanungsgesetz (vgl. Art. 25 Abs. 6 Satz 1 BayLplG) nur ausnahmsweise und zeitlich äußerst begrenzt gewährt werden.

Bei der Verfassung der Stellungnahme wird ferner um Beachtung folgender Punkte gebeten:

- Das Raumordnungsverfahren behandelt die raumbedeutsamen Auswirkungen der Maßnahme unter überörtlichen Gesichtspunkten; insbesondere werden die Übereinstimmung mit den Erfordernissen der Raumordnung (einschließlich der

raumbedeutsamen und überörtlichen Belange des Umweltschutzes) und die Abstimmung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen geprüft.

Detailfragen sind nicht Gegenstand des Verfahrens, sie sind den nachfolgenden Zulassungsverfahren vorbehalten.

- Das Raumordnungsverfahren greift den im Einzelfall vorgeschriebenen besonderen Verwaltungsvorschriften nicht vor und ersetzt weder danach erforderliche öffentlich-rechtliche Gestattungen (z.B. Erlaubnisse, Bewilligungen, Genehmigungen, Planfeststellungen) noch privatrechtliche Zustimmungen und Vereinbarungen.

Die beteiligten Gemeinden werden gemäß Art. 25 Abs. 5 BayLplG gebeten, ein Exemplar der Unterlagen spätestens zwei Wochen nach Zugang während eines angemessenen Zeitraums von höchstens einem Monat zur Einsicht auszulegen; gleichzeitig werden die Gemeinden gebeten, darauf hinzuweisen, dass die Unterlagen unter der o.a. Internetadresse bei der Regierung von Oberbayern eingesehen werden können. Ort und Zeit der Auslegung sind vorher ortsüblich bekannt zu machen. In der Bekanntmachung soll darauf hingewiesen werden, dass innerhalb der o.g. Frist Gelegenheit zur schriftlichen Äußerung besteht. Die Gemeinden werden gebeten, die vorgebrachten Äußerungen nach Ablauf der Auslegung unverzüglich der höheren Landesplanungsbehörde zuzuleiten; sie können dazu eine eigene Stellungnahme abgeben. Rechtsansprüche werden durch die Beteiligung der Öffentlichkeit nicht begründet; die Verfolgung von Rechten im nachfolgenden Zulassungsverfahren bleibt unberührt (Art. 25 Abs. 5 Satz 5 BayLplG).

Mit freundlichen Grüßen

gez.  
Alexandra Freifrau Loeffelholz von Colberg  
Landes- und Regionalplanung in den Regionen Ingolstadt (10) und München (14)

**Loopleitung Schwandorf – Forchheim  
der  
Open Grid Europe GmbH**

**Antragsunterlagen für das  
Raumordnungsverfahren  
im Freistaat Bayern**

**in den  
Regierungsbezirken Oberpfalz,  
Niederbayern und  
Oberbayern**

**Teil A: Allgemeiner und technischer Teil  
– Erläuterungsbericht –**

---

Projekt:	Loopleitung Schwandorf - Forchheim	Dokument-Nr.:	OGE.TLE.13.0002.13064
Untergentitel:	Antragsunterlagen für das ROV – Erläuterungsbericht	Datum:	17.12.2013
Erstellt	Ewering	Datum:	20.12.2013
Geprüft	Lueb	Datum:	15.05.2014
Freigegeben	Höhner	Datum:	15.05.2014
Revision	01	Datum:	15.05.2014

**Vorhabenträgerin**

Open Grid Europe GmbH  
Kallenbergstraße 5  
D-45141 Essen

Dienstsitz Planung:

Gladbecker Straße 404  
D-45326 Essen

**Planung und  
Leitungstechnik**

Projektleitung (PL):



Martin Höhner

T +49 201 / 3642-18947

[martin.hoehner@open-grid-europe.com](mailto:martin.hoehner@open-grid-europe.com)

Engineering, stellv. PL:



Rainer Lueb

T +49 201 / 3642-18918

[rainer.lueb@open-grid-europe.com](mailto:rainer.lueb@open-grid-europe.com)

Trassenplanung:



Thomas Ewering

T +49 201 / 3642-18860

[thomas.ewering@open-grid-europe.com](mailto:thomas.ewering@open-grid-europe.com)

Umweltbelange:



Klaus Sanzenbacher

T +49 201 / 3642-18196

[klaus.sanzenbacher@open-grid-europe.com](mailto:klaus.sanzenbacher@open-grid-europe.com)

**Umweltgutachten**

Dr. Manfred Grauthoff

Veronika Mook

Planungsgemeinschaft Stadt und Umwelt

Heistermannstrasse 1

46539 Dinslaken

T + 49 2064 / 47 63 43

[enviro@arcor.de](mailto:enviro@arcor.de)



Volker Frasch

An der Bruchspitze 71a

55122 Mainz

T + 496131 / 2500908

[vf@boehm-frasch.de](mailto:vf@boehm-frasch.de)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation</b>	<b>5</b>
1.1	Gegenstand der Unterlage	5
1.2	Kurzbeschreibung des Vorhabens Loopeitung Schwandorf - Forchheim	5
1.3	Zeitplan	5
1.4	Vorhabenträgerin Open Grid Europe GmbH	6
<b>2</b>	<b>Planrechtfertigung und energiewirtschaftliche Begründung</b>	<b>7</b>
2.1	Alternative Lösungsmöglichkeiten	8
<b>3</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen und erforderliche Genehmigungsverfahren</b>	<b>9</b>
3.1	Raumordnungsverfahren	9
3.2	Planfeststellungsverfahren	10
3.3	Privatrechtliche Zustimmungen und Regelungen	10
<b>4</b>	<b>Technische Rahmenbedingungen</b>	<b>11</b>
4.1	Sicherheit der Leitung und rechtliche Grundlagen	11
4.2	Gashochdruckleitungsverordnung im Überblick	11
4.3	DVGW-Regelwerk und mitgeltende technische Regeln im Überblick	12
4.3.1	Konstruktion und Errichtung	12
4.3.2	Korrosionsschutz	14
4.3.3	Dokumentation	15
4.3.4	Betriebliche Überwachung	16
4.4	Zusammenfassung	17
<b>5</b>	<b>Technische Angaben zum Vorhaben</b>	<b>18</b>
5.1	Flächenbedarf	18
5.1.1	Schutzstreifen	18
5.1.2	Arbeitsstreifen zum Bau	19
5.2	Technische Einrichtungen	22
5.3	Ablauf der Bauarbeiten	24
5.4	Konzept zur Querung von Wasserschutzgebieten	32
5.4.1	Schutzmaßnahmen von abdichtenden Deckschichten	33
5.4.2	Verzicht auf den Oberbodenabtrag	33
5.4.3	Zeitraum der Bauausführung	33
5.4.4	Kurzstrangverlegung	34
5.4.5	Einbau von Tonriegeln und Fassungen in den Rohrgraben	34
5.4.6	Einbau von Dichtschürzen an der Rohrgrabensohle	34
5.4.7	Unterweisungen	34
5.4.8	Kontrolle der Grundwasserabsenkung	34
5.4.9	Installation von Grundwasserbeobachtungspegeln	35
5.4.10	Rückbau der Grundwasserhaltung	35

5.4.11	Wartungs- und Betankungsarbeiten	35
5.4.12	Kontrolle der Maßnahmen zum Grundwasserschutz	36
5.4.13	Meldeketten, Notfallpläne, Sofortmaßnahmen	36
<b>6</b>	<b>Trassenentwicklung der Loopeitung Schwandorf - Forchheim</b>	<b>36</b>
6.1	Trassierungskriterien	37
6.2	Trassenbeschreibung Vorzugstrasse	38
6.3	Varianten zur Trassenführung in Parallellage	43
6.3.1	Trockenhänge bei Kallmünz (Landkreise Schwandorf und Regensburg)	43
6.3.2	Ortslage Neuhof (Landkreis Regensburg)	45
6.3.3	Hienheimer Forst (Landkreise Kelheim und Eichstätt)	46

## Tabellen

Tabelle 1:	Kenndaten zum Leitungsbauprojekt LSF	18
Tabelle 2:	Betroffene Gebietskörperschaften	39
Tabelle 3:	Technische Bewertung Variante Kallmünz	44
Tabelle 4:	Technische Bewertung Variante Neuhof	45
Tabelle 5:	Technische Bewertung Variante Prunn	51
Tabelle 6:	Technische Bewertung Variante Schwaben	54
Tabelle 7:	Technische Bewertung Variante Essing	57

## Abbildungen

Abbildung 1:	Regelarbeitsstreifen bei Leitungsverlegung mit Durchmesser DN 1000 in freier Feldflur / Parallellage mit 10 m Achsabstand	20
Abbildung 2:	Regelarbeitsstreifen bei Leitungsverlegung mit Durchmesser DN 1000 in sensiblen Gebieten (Bsp. Wald) / Parallellage mit 10 m Achsabstand	20
Abbildung 3:	Arbeitsstreifen in freier Feldlage	21
Abbildung 4:	Arbeitsstreifen im Wald	22
Abbildung 5:	Schilderpfahl an Parzellenrand	24
Abbildung 6:	Abschieben und Lagern des Oberbodens	25
Abbildung 7:	Rohrausfuhr im Arbeitsstreifen	26
Abbildung 8:	Absenken des Rohrstranges	29
Abbildung 9:	Verfüllen des Rohrgrabens	30
Abbildung 10:	Rekultivierung des Arbeitsstreifens	31
Abbildung 11:	Übersichtsplan des Vorhabens mit Varianten (ohne Maßstab)	37
Abbildung 12:	Main-Donau-Kanal / Hienheimer Forst – Übersicht Varianten	46
Abbildung 13:	Brücke KEH5, Ortslage Heidenstein	55
Abbildung 14:	Paralleler Zubringer der KEH5	55

## 1 Ausgangssituation

Die Vorhabenträgerin Open Grid Europe GmbH beabsichtigt ihr überregionales Erdgastransportsystem durch eine kapazitätsstarke Transportleitung auf der Strecke von Schwandorf bis nach Forchheim in Pförring zu erweitern. Die geplante Trasse hat eine Länge von ca. 62 km und verläuft überwiegend parallel zu der bestehenden Erdgastransportleitung Nr. 26/1 „Rothenstadt - Forchheim“ der Open Grid Europe GmbH.

### 1.1 Gegenstand der Unterlage

Im vorliegenden allgemeinen und technischen Erläuterungsbericht (Teil A der Unterlage) werden neben der energiewirtschaftlichen Begründung (vgl. Kapitel 2), der rechtliche Rahmen (vgl. Kapitel 3), die technischen Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 4), die konkreten Angaben zum Vorhaben wie der Ablauf der Bauarbeiten (vgl. Kapitel 5) erläutert. Darüber hinaus wird mit Kapitel 6 beschrieben, welche Kriterien der Trassenplanung zugrunde liegen und welche Varianten entwickelt worden sind. Als Anlage zum Text wird der Trassenverlauf in einer Übersichtskarte im Maßstab 1:25.000 dargestellt.

### 1.2 Kurzbeschreibung des Vorhabens Looleitung Schwandorf - Forchheim

Die Maßnahme umfasst die Verlegung der Rohrleitung inklusive aller notwendigen technischen Einrichtungen mit einer Gesamtlänge von voraussichtlich 62 km. Die Leitung verläuft im zentral-bayerischen Raum und beginnt an der Gasdruckmess- und Regelanlage (GDMR) der Open Grid Europe GmbH in Schwandorf und endet an der GDMR der bayernets in Forchheim. Die Planung sieht die Parallellage zu der vorhandenen Erdgastransportleitung Nr. 26/1 der OGE vor.

Im Rahmen der Maßnahme ist die Erweiterung der vorhandenen Station Schwandorf durch die Errichtung einer neuen Mess- und Regelstation sowie die Erweiterung der Mess- und Regelstation in Arresting erforderlich. In Forchheim ist die Errichtung einer Armaturenstation (vgl. Kapitel 4.3.1 und 5.2) geplant. Detailplanungen zur Ausführung liegen zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor.

Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2017 geplant.

### 1.3 Zeitplan

Die Erdgas Looleitung Schwandorf - Forchheim soll am 01. Oktober 2017 in Betrieb genommen werden. Zur Sicherung dieses Termins ist folgender Zeitplan vorgegeben:

---

Projekt:	Looleitung Schwandorf - Forchheim	Dokument-Nr.:	OGE.TLE.13.0002.13064
Unteragentitel:	Antragsunterlagen für das ROV – Erläuterungsbericht	Datum	15.05.2014
Revision	01		

Raumordnungsverfahren	Frühjahr 2014 – Herbst 2014
Planfeststellungsverfahren	geplant für 2015
Bauzeit (inkl. evtl. Vorabmaßnahmen)	geplant für die zweite Jahreshälfte 2016 – Oktober 2017

#### 1.4 Vorhabenträgerin Open Grid Europe GmbH

Die Geschäftstätigkeit der Open Grid Europe GmbH unterliegt der Regulierung durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. Seit 2005 überwacht die BNetzA, als eine Ihrer zentralen Aufgaben, die Einhaltung des Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und ihrer Verordnungen. Durch das EnWG besteht für Betreiber von Energieversorgungsnetzen die rechtliche Verpflichtung, die Leitungsnetze bei technischer und wirtschaftlicher Zumutbarkeit auszubauen, um Transportbegehren in ausreichendem Maße zu bedienen.

Die folgenden Auszüge des Energiewirtschaftsgesetzes geben die gesetzliche Grundlage der Verpflichtungen wieder:

§ 11 (1) EnWG: „Betreiber von Energieversorgungsnetzen sind verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.“

§ 15 (3) EnWG: „Betreiber von Fernleitungsnetzen haben dauerhaft die Fähigkeit ihrer Netze sicherzustellen, die Nachfrage nach Transportdienstleistungen für Gas zu befriedigen und insbesondere durch entsprechende Transportkapazität und Zuverlässigkeit der Netze zur Versorgungssicherheit beizutragen.“

§ 15 a EnWG: „Netzentwicklungsplan der Fernleitungsnetzbetreiber“ (vgl. Kapitel 2).

## 2 Planrechtfertigung und energiewirtschaftliche Begründung

Gemäß § 15a EnWG haben die deutschen Fernleitungsnetzbetreiber jährlich, erstmals zum 1. April 2012, einen gemeinsamen nationalen Netzentwicklungsplan zu erstellen und der Regulierungsbehörde vorzulegen. Dieser Netzentwicklungsplan muss alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum bedarfsgerechten Ausbau des Netzes und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit enthalten, die in den nächsten zehn Jahren netztechnisch für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Der Netzentwicklungsplan ist auf Basis eines Szenariorahmens zu entwickeln. Dieser Szenariorahmen trifft angemessene Annahmen über die Entwicklung der Gewinnung, der Versorgung, des Verbrauchs von Gas und seinem Austausch mit anderen Ländern. Darüber hinaus sind im Szenariorahmen geplante Investitionsvorhaben in die regionale und gemeinschaftsweite Netzinfrastruktur sowie in Bezug auf Speicheranlagen und LNG-Wiederverdampfungsanlagen sowie die Auswirkungen denkbarer Störungen der Versorgung zu berücksichtigen. Dieser Szenariorahmen ist von den Fernleitungsnetzbetreibern öffentlich zu konsultieren und der Regulierungsbehörde zur Bestätigung vorzulegen. Der von der Regulierungsbehörde bestätigte Szenariorahmen bildet die Basis für die Modellierung der Fernleitungsnetze. Ergebnis der Modellierung sind die erforderlichen Netzausbaumaßnahmen. Die Fernleitungsnetzbetreiber erstellen den Netzentwicklungsplan im Entwurf und konsultieren diesen öffentlich. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Konsultation wird der Entwurf des Netzentwicklungsplans dann zum 1. April eines jeden Jahres bei der Regulierungsbehörde eingereicht. Die Regulierungsbehörde konsultiert den Entwurf des Netzentwicklungsplanes wiederum öffentlich und gibt allen tatsächlichen und potentiellen Netznutzern Gelegenheit zur Stellungnahme. Die Regulierungsbehörde veröffentlicht das Ergebnis der Konsultation und kann dann innerhalb von drei Monaten von den Fernleitungsnetzbetreibern Änderungen des Netzentwicklungsplans verlangen. Dieses Änderungsverlangen haben die Fernleitungsnetzbetreiber innerhalb von 3 Monaten umzusetzen. Gemäß § 15a Abs. 3 S. 5 EnWG kann die Regulierungsbehörde bestimmen, welcher Betreiber von Fernleitungsnetzen für die Durchführung einer Maßnahme aus dem Netzentwicklungsplan verantwortlich ist.

Der Netzentwicklungsplan 2012 wurde von den Fernleitungsnetzbetreibern fristgerecht bei der BNetzA eingereicht. Mit Datum vom 10.12.2012 wurde den Fernleitungsnetzbetreibern die Bestätigung des Netzentwicklungsplan 2012 mit dem Änderungsverlangen der BNetzA zugestellt. Am 10.03.2013 haben die Fernleitungsnetzbetreiber den geänderten Netzentwicklungsplan 2012 veröffentlicht.

Das hier dargestellte Vorhaben „Loopleitung Schwandorf – Forchheim“ ist als Projekt „Loopleitung Schwandorf-Arresting“ und „Loopleitung Arresting-Finsing“ Bestandteil des von der BNetzA bestätigten rechtskräftigen und verbindlichen Netzentwicklungsplans 2012. Der im Netzentwicklungsplan 2012 für die Umsetzung der Maßnahme benannte Fernleitungsnetzbetreiber ist die OGE und ist somit verpflichtet die Maßnahme umzusetzen. Die BNetzA führt ein Monitoring über die Umsetzung der Maßnahmen durch (§ 63 EnWG). Gemäß § 65 (2a) EnWG kann die BNetzA Maßnahmen ergreifen sollte ein Fernleitungsnetzbetreiber seiner Verpflichtung zur Umsetzung der Maßnahmen nicht nachkommen.

Der Netzentwicklungsplan 2013 wurde von den Fernleitungsnetzbetreibern ebenfalls fristgerecht bei der BNetzA eingereicht. Das hier beantragte Projekt „Loopleitung Schwandorf – Forchheim“ ist Bestandteil der von den Fernleitungsnetzbetreibern vorgeschlagenen Maßnahmen. Mit Datum vom 18.12.2013 hat die BNetzA in Ihrem Änderungsverlangen zum Netzentwicklungsplan 2013 das Projekt „Loopleitung Schwandorf – Forchheim“ auf Basis der Projektparameter des NEP 2012 bestätigt. Auch im Rahmen des Netzentwicklungsplans 2013 ist OGE der für die Umsetzung der Maßnahme verantwortliche Fernleitungsnetzbetreiber.

Der Entwurf des Netzentwicklungsplans 2014 wurde von den Fernleitungsnetzbetreibern am 17.02.2014 zur Konsultation veröffentlicht. Das hier beantragte Projekt „Loopleitung Schwandorf – Forchheim“ ist Bestandteil der von den Fernleitungsnetzbetreibern vorgeschlagenen Maßnahmen. Nach Auswertung der Konsultationsstellungen werden die Fernleitungsnetzbetreiber das aktualisierte Entwurfsdokument zum 1.04.2014 bei der BNetzA einreichen.

## **2.1 Alternative Lösungsmöglichkeiten**

Alternativen zu der Maßnahme „Loopleitung Schwandorf – Forchheim“ ergeben sich gemäß den Modellierungsergebnissen der NEP 2013 und 2014 nicht. Würde auf den Ausbau verzichtet, kann Open Grid Europe GmbH der vorgenannten gesetzlichen Verpflichtung zum bedarfsgerechten Ausbau der Netze nicht nachkommen. Ferner würde die von den nationalen und europäischen Regulierungsbehörden geforderte Stärkung des Wettbewerbs nicht realisiert und somit der Preiswettbewerb nicht gestärkt werden.

Der in den von der BNetzA bestätigten Szenariorahmen der Netzentwicklungspläne 2012 und 2013 ausgewiesene erwartete Rückgang des Kapazitätsbedarfs aufgrund des sinkenden Endenergiebedarfs setzt nicht die erforderlichen Kapazitäten frei, welche nötig wären, um zusätzliche Leistungen für neue Speicher, Kraftwerke und den Bedarf in den nachgelagerten Netzen vor allem in Bayern und Baden Württemberg zu decken.

Die Realisierung der Ausbaumaßnahme ist daher erforderlich, um den bedarfsgerechten Ausbau des Netzes und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Erdgas, gewährleisten zu können.

### 3 Rechtliche Rahmenbedingungen und erforderliche Genehmigungsverfahren

#### 3.1 Raumordnungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Raumordnungsverfahren in Bayern ist das Bayerische Landesplanungsgesetz (BayLplG). Gemäß Art. 24 Abs. 1 BayLplG werden Raumordnungsverfahren für Vorhaben durchgeführt, die von erheblicher überörtlicher Raumbedeutung sind. Die höhere Landesplanungsbehörde entscheidet einzelfallbezogen über die erhebliche überörtliche Bedeutung des jeweiligen Projekts und somit über die Notwendigkeit zur Durchführung eines Raumordnungsverfahrens.

Durch das Raumordnungsverfahren wird festgestellt,

- ob raumbedeutsame Planungen oder Maßnahmen mit den Erfordernissen der Raumordnung übereinstimmen und
- wie raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen unter den Gesichtspunkten der Raumordnung aufeinander abgestimmt oder durchgeführt werden können.

Zum Raumordnungsverfahren ist eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung „UVU“ (Stufe 1) von der Vorhabenträgerin vorzulegen. Diese UVU beinhaltet eine Überprüfung der raumbedeutsamen Auswirkungen unter überörtlichen Gesichtspunkten einschließlich der Belange des Umweltschutzes. In diesem Rahmen ist eine Bestandserfassung zu den Schutzgütern gemäß den Vorgaben des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) erforderlich. Raumbedeutsame Umweltwirkungen des Vorhabens sind zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.

Weiterer Bestandteil der beizubringenden Unterlagen ist eine Raumverträglichkeitsstudie RVS, in der die überörtlich raumbedeutsamen Auswirkungen der Planung auf betroffene Fachbereiche wie z. B. Naturschutz, Land- / Forstwirtschaft, Siedlungsentwicklung, Wasserwirtschaft oder Verkehr angeführt werden.

Auf Grundlage dieser von der Vorhabenträgerin vorgebrachten Unterlagen wird das Raumordnungsverfahren durchgeführt. Es schließt in Bayern mit der landesplanerischen Beurteilung ab.

Im Juni 2013 wurde das Vorhaben den betroffenen Höheren Landesplanungsbehörden vorgestellt. Die Raumbedeutsamkeit und somit die Notwendigkeit zur Durchführung eines Raumord-

nungsverfahrens wurde im Rahmen einer durch die Regierung der Oberpfalz durchgeführten Beteiligung festgestellt. Die Oberste Landesplanungsbehörde, das Bayerische Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, bestimmte die Regierung der Oberpfalz als verfahrensführende Behörde des erforderlichen Raumordnungsverfahrens. Ein Scopingtermin wurde am 13.03.2014 durchgeführt.

### **3.2 Planfeststellungsverfahren**

Die Regelung des § 43 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) fordert für die Errichtung von Gasversorgungsleitungen von mehr als 300 mm Durchmesser ein Planfeststellungsverfahren. Danach ist auch für die vorliegende Planung der Loopeitung Schwandorf – Forchheim mit einer Nennweite von DN 1000 ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Die Planfeststellung konzentriert 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 EnWG über die Zulässigkeit der Enteignung entschieden.

### **3.3 Privatrechtliche Zustimmungen und Regelungen**

Mit den Betreibern von Infrastruktureinrichtungen (z.B. Straßen, Bahnanlagen) werden in Detailverhandlungen die Kreuzungsbedingungen und die damit verbundenen technischen Einzelheiten abgestimmt und festgelegt.

Mit Betreibern von Fremdleitungen werden hinsichtlich der Durchführung von Kreuzungen bzw. Parallelverlegungen die technischen und rechtlichen Einzelheiten festgelegt. Erforderlichenfalls werden hierüber vertragliche Vereinbarungen getroffen.

Für die durch den Arbeitsstreifen der Gasleitung betroffenen landwirtschaftlichen Nutzflächen werden Nutzungsvereinbarungen mit den Bewirtschaftern abgeschlossen. Diese regeln alle Fragen der zeitweiligen Inanspruchnahme und der Wiederherstellung der Nutzflächen sowie die Entschädigung der Flur- und Folgeschäden.

Die privatrechtliche Sicherung der Leitung erfolgt für den Bereich des Schutzstreifens der Gasleitung durch die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in das Grundbuch. Hierzu werden mit den Eigentümern, der durch die Leitung betroffenen Grundstücke, privatrechtliche Verträge abgeschlossen. Für die Gestattung des Leitungsrechtes erhält der Eigentümer eine Entschädigung (Dienstbarkeitsentschädigung). Sofern solche privatrechtlichen Verträ-



ge nicht zustande kommen, wird die planfestgestellte Leitungstrasse (vgl. 3.2) über Eigentumsbeschränkungsverfahren nach den jeweiligen Landesenteignungsgesetzen gesichert.

## 4 Technische Rahmenbedingungen

### 4.1 Sicherheit der Leitung und rechtliche Grundlagen

Gasfernleitungen, die der öffentlichen Versorgung dienen, 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)
- Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV)
- Regelwerk der deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches DVGW
- Bauteilnormen, DIN-EN usw.

Die Einhaltung dieser Sicherheitsmaßstäbe wird durch Einschaltung von unabhängigen Sachverständigen und einem behördlichen 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 (bei der LSF je 5 m links und rechts der Leitungssachse) gewährleistet. Dadurch wird die Leitung vor Beschädigungen geschützt, sodass es nicht zu Störfällen kommen kann.

### 4.2 Gashochdruckleitungsverordnung im Überblick

Die auf Grund des § 49 Absatz 4 EnWG ergangene Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) regelt u. a. die sicherheitstechnischen Anforderungen an den Bau und Betrieb von Gashochdruckleitungen.

Gemäß § 1 Absatz 1 und § 2 Absatz 1 GasHDrLtgV müssen Gashochdruckleitungen, die als Energieanlagen im Sinne des § 3 Nr. 15 EnWG der Versorgung mit Gas dienen und die für einen maximal zulässigen Betriebsdruck von mehr als 16 bar ausgelegt sind, den Anforderungen der §§ 3 und 4 der GasHDrLtgV entsprechen und nach dem Stand der Technik so errichtet und betrieben werden, dass die Sicherheit der Umgebung nicht beeinträchtigt wird und schädliche Einwirkungen auf den Menschen und die Umwelt vermieden werden.

Wer die Errichtung einer Gashochdruckleitung beabsichtigt, hat gemäß § 5 Absatz 1 GasHDrLtgV das Vorhaben rechtzeitig vor dem geplanten Beginn der Errichtung der zuständigen Behörde unter Beifügung aller für die Beurteilung der Sicherheit erforderlichen Unterlagen schriftlich anzuzeigen und zu beschreiben. Der Anzeige ist eine gutachterliche Äußerung eines zugelassenen und unabhängigen Sachverständigen beizufügen, aus der hervorgeht, dass die angegebene Beschaffenheit der Gashochdruckleitung den Anforderungen der §§ 2 und 3 GasHDrLtgV entsprechen. Die zuständige Behörde kann das Vorhaben nach § 5 Absatz 2 GasHDrLtgV beanstanden, wenn die angegebene Beschaffenheit der Gashochdruckleitung nicht den Anforderungen der §§ 2 und 3 GasHDrLtgV entspricht.

Für die Inbetriebnahme ist § 6 GasHDrLtgV maßgeblich. Die Gashochdruckleitung darf erst in Betrieb genommen werden, wenn ein anerkannter Sachverständiger aufgrund einer Prüfung hinsichtlich der Dichtheit und Festigkeit und des Vorhandenseins der notwendigen Sicherheitseinrichtungen sowie der Wechselwirkung mit anderen Leitungen, einschließlich der Wechselwirkung mit verbundenen Leitungen, festgestellt hat, dass gegen die Inbetriebnahme keine sicherheitstechnischen Bedenken bestehen und er hierüber eine „Vorabbescheinigung“ gemäß § 6 Absatz 1 Nr. 1 GasHDrLtgV erteilt hat. Darüber hinaus muss der Betreiber gegenüber der zuständigen Behörde nachgewiesen haben, dass er die Anforderungen nach § 4 Absatz 1 Nr. 2 und Nr. 3 und Absatz 3 GasHDrLtgV erfüllt. Nach abschließender Prüfung erteilt der Sachverständige eine „Schlussbescheinigung“ nach § 6 Absatz 2 Satz 3 GasHDrLtgV. Diese enthält Angaben über Art, Umfang und Ergebnis der einzelnen durchgeführten Prüfungen sowie eine gutachterliche Äußerung darüber, ob die Gashochdruckleitung den Anforderungen der §§ 2 und 3 GasHDrLtgV entspricht. Die dann anschließende Betriebsphase der Gashochdruckleitung unterliegt ebenfalls der GasHDrLtgV sowie verschiedenen Vorschriften des DVGW, insbesondere dem Arbeitsblatt G466-1.

### **4.3 DVGW-Regelwerk und mitgeltende technische Regeln im Überblick**

#### **4.3.1 Konstruktion und Errichtung**

##### **Leitungskonstruktion**

Das DVGW Arbeitsblatt G463 enthält eine umfassende Zusammenstellung der Anforderungen und Grundlagen, die bei der Konstruktion und Errichtung einer Gasleitung aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck über 16 bar zu berücksichtigen ist. Im Zusammenhang mit dem DVGW Arbeitsblatt G463 ist das Regelwerk DIN EN 1594 - Rohrleitungen für einen maximal zulässigen Betriebsdruck über 16 bar – Funktionale Anforderungen - zu berücksichtigen. Eine durch das

Arbeitsblatt vorgeschriebene Sicherheitseinrichtung stellt z.B. die Druckentlastungseinrichtung des Leitungssystems auf den Armaturenstationen dar.

### **Festigkeitsberechnungen**

Der Rohrdurchmesser wird nach Festlegung des zulässigen Auslegungsdruckes für eine bestimmte Transportkapazität festgelegt. Die Wanddicke des Rohres ermittelt sich aus der Streckgrenze des in Betracht gezogenen Werkstoffes mit dem zugehörigen Sicherheitsbeiwert unter Berücksichtigung des Auslegungsdruckes (Design Pressure – DP). Die Normen DIN-EN 1594 in Verbindung mit dem DVGW Arbeitsblatt G463 legen die Berechnungsformel fest, geben Erläuterungen zu Berechnungen und stellen allgemeine Berechnungsgrundsätze auf. Der Rohrleitungs konstrukteur ist zur Anwendung dieser Normen verpflichtet.

### **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 10208 Teil 2 festgelegt. Das fertige Rohr wird werksseitig einer Druckprüfung unterzogen. Jede Schmelzprobe, jeder Streckgrenzwert und jede Druckprüfung lassen sich zuordnen, sind registriert und werden von unabhängigen Sachverständigen bestätigt.

### **Errichtung**

Sämtliche Gewerke unterliegen strengen Qualitätskontrollen. Insbesondere werden alle Schweißnähte mit zerstörungsfreien Prüfverfahren wie Ultraschallverfahren und / oder Durchstrahlung mittels Röntgenverfahren auf einwandfreie Ausführung geprüft, obwohl das gültige DVGW Regelwerk GW350 nur vorschreibt, dass 20% der Schweißnähte zerstörungsfrei geprüft werden müssen.

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 G469 bzw. VdTÜV 1060 (Stressdruckprüfung), bei der die Dichtheit und die vom Rohrhersteller garantierte Festigkeit der Stahl-

rohre überprüft wird. In diesem Verfahren wird die Leitung mit Wasser gefüllt und anschließend weit über den Auslegungsdruck belastet. Die Ferngasleitung wird durch die Stresdruckprüfung nachhaltig verbessert, weil durch geringe plastische Dehnungen des Rohrmaterials Spannungsspitzen abgebaut und das Spannungsniveau der Leitung homogenisiert werden.

Während des Betriebs der Erdgasleitung wird eine Geometriemolchung mit mechanischer Abtastung im Multi Channel Verfahren und eine Lagemolchung im IMU-Verfahren als Erstinspektion durchgeführt, um die exakten Positionen im Gelände und die Materialspannungen zu ermitteln. Das DVGW Arbeitsblatt G463 schreibt unter Ziffer 7 Absatz 3 (Inbetriebnahme) lediglich eine Prüfung auf Beulen vor. Die genannten Verfahren ermöglichen darüber hinaus den Nachweis, dass das Material der verlegten Leitung frei von unzulässigen Belastungen ist (so genannte Biegedehnungsanalyse).

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.

### **Streckenarmaturen**

Die Leitung wird durch elektrifizierte fernsteuerbare Streckenarmaturen im Abstand von 4,0 bis 15,5 km (Werte der derzeitigen Planung) in sperrbare Abschnitte unterteilt. Diese können über die zentrale Überwachungsstelle des Betreibers gesteuert und im Bedarfsfall zügig geschlossen werden. Die Elektrifizierung von Armaturen ist durch DVGW Arbeitsblatt G463 Abs. 4.2.2 nicht vorgeschrieben, stellt aber gegenüber der händischen Betätigung der Armaturen einen erheblichen Zeitvorteil bei dem Schließen der Armatur dar.

#### *4.3.2 Korrosionsschutz*

Gashochdruckleitungen sind gemäß § 3 Absatz 1 Satz 2 GasHDrLtgV gegen Außen- und soweit erforderlich Innenkorrosion zu schützen. Erdgas ist nicht korrosiv und die relative Feuchte des transportierten Gases ist nach DVGW Arbeitsblatt G260 (Kapitel 4.3.2) so gering, dass sich kein Kondensat in der Leitung bilden kann. 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, bei Sonderanwendungen z.B. auch Polypropylen oder Glasfaserverstärkter Kunststoff.

Die Kunststoffrohrumhüllung wird nach der Leitungsverlegung im Rohrgraben durch Stromeinspeisemessungen auf Fehlstellen geprüft, um eine sehr gute Qualität des passiven Korrosionsschutzes sicher zu stellen.

Durch Verfahren wie die sogenannte intensive Fehlstellenortung und intelligente Molchläufe kann während des Betriebes der Leitung im Rahmen des Integritätsmanagements die Integrität der Leitungsumhüllung nachgewiesen werden.

## Aktiver (kathodischer) Korrosionsschutz - KKS

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.

Die Funktionalität der Korrosionsschutzanlagen, die den aktiven (kathodischen) Schutz der Leitung vor Korrosion gewährleistet, wird automatisiert überprüft und arbeitstäglich per SMS an eine zentrale Stelle gemeldet. Dieses Verfahren geht über die Anforderungen des Regelwerkes hinaus. Hierdurch wird die ordnungsgemäße Funktion der Anlagen fortlaufend sichergestellt.

### 4.3.3 Dokumentation

Alle Bauteile einer Gashochdruckleitung unterliegen der Qualitätskontrolle. Deren Einbau in das System erfolgt nur bei Vorliegen eines Prüfzeugnisses. Dieses Zeugnis wird bei der Werksabnahme von einem unabhängigen Sachverständigen einer technischen Überwachungsorganisation unterschrieben.

Alle Prüfzeugnisse, Abnahmeprotokolle, Baustellenrohbücher, Berichte wichtiger Vorkommnisse, Bau-, Planungs- und Vermessungsunterlagen sowie behördliche Genehmigungen werden an zentraler Stelle gesammelt und aufbewahrt. Die vollständige Vorlage wird bereits auf der Baustelle durch den zuständigen Fachingenieur sichergestellt und ist Bestandteil der Endabnahme durch die unabhängige technische Überwachungsorganisation.

#### 4.3.4 Betriebliche Überwachung

Gemäß § 4 Absatz 1 Satz 1 und 2 GasHDrLtgV, hat der Betreiber einer Gashochdruckleitung sicherzustellen, dass diese in ordnungsgemäßem Zustand erhalten sowie überwacht und überprüft wird. Er hat notwendige Instandhaltungsmaßnahmen unverzüglich vorzunehmen und die den Umständen nach erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.

Die Betriebsdrücke sind an wesentlichen Betriebspunkten laufend zu messen und zu überwachen. Dies erfolgt in der Regel in einer Dispatcherzentrale anhand von speziellen Prüfalgorithmen. Zur Entgegennahme von Störungsmeldungen sind ständig besetzte und jederzeit erreichbare Betriebsstellen vorzuhalten, die unverzüglich die zur Beseitigung der Störung erforderlichen Maßnahmen einleiten können. Zur Beseitigung von Störungen und zur Schadensbekämpfung ist ständig ein Entstörungsdienst vorzuhalten, der in der Lage ist, Folgeschäden zu verhindern oder zu beseitigen, notwendige Ausbesserungen sofort vorzunehmen und erforderliche Maßnahmen, insbesondere zum Schutz von Menschen, sofort zu ergreifen.

Das Betriebspersonal führt kontinuierlich folgende Instandhaltungsmaßnahmen durch:

- Regelmäßige Streckenkontrollen (Begehen, Befahren oder Befliegen): Die Kontrollintervalle regelt G466-1 Abs. 5.3. Die Überwachung ist in unbebautem Gebiet min. alle 4 Monate (Begehen oder Befahren) oder monatlich (Befliegen) oder alle 2 Monate (Befliegen bei betrieblicher Erfahrung und entsprechenden örtlichen Verhältnisse) vorgeschrieben. Durch diese Überwachung können Gefahrenquellen, die zu einer äußeren Beschädigung der Leitung führen können, rechtzeitig erkannt und abgestellt werden. Die Streckenkontrollen werden in der betrieblichen Praxis sogar in deutlich kürzeren Intervallen durchgeführt, als es vom Regelwerk vorgeschrieben ist. Eine Sichtbefliegung erfolgt üblicherweise alle 14 Tage. Eine Begehung erfolgt i.d.R. 2x jährlich zusätzlich zur Befliegung.
- Überwachung und Wirksamkeitsprüfung des kathodischen Korrosionsschutzes
- Überprüfung der Rohrleitung auf Beschädigungen durch Tiefbauarbeiten von Dritten
- Anpassung der Überwachungsmaßnahmen bei Änderung der Betriebsbedingungen oder Änderung der Bebauung
- Funktionsüberprüfung von Leitungseinrichtungen (Fernsteueranlagen, Motorarmaturen)

#### Sicherheitsmanagement nach DVGW G1000

Das DVGW Regelwerk G1000 beschreibt die Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Unternehmen für den Betrieb von Gasversorgungsanlagen im Sinne von § 3 Nr. 15,

§3 Nr. 20 und § 49 Energiewirtschaftsgesetz mit Ausnahme der Energieanlagen der Endverbraucher.

Das Gasversorgungsunternehmen muss über eine personelle, technische, wirtschaftliche und finanzielle Ausstattung sowie eine Organisation verfügen, die die Sicherheit entsprechend ihrer Aufgaben und Tätigkeitsfelder bei Planung, Bau und Instandhaltung der Versorgungsanlagen und technischen Betriebsmittel gewährleistet.

Das technische Fachpersonal muss aufgrund seiner Qualifikation und Erfahrungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, ausführen sowie mögliche Gefahren erkennen und beseitigen können. Die technische Führungskraft ist für die übertragenen Aufgaben im zuständigen Bereich verantwortlich und verfügt über die erforderlichen Befugnisse.

Ebenfalls muss das Gasversorgungsunternehmen über eine geeignete Aufbau- und Ablauforganisationsstruktur verfügen, so dass alle Aufgaben, Tätigkeiten und Prozesse sicher geplant, durchgeführt und überwacht werden können. Die sach- und fachgerechte Durchführung der Aufgaben und Tätigkeitsfelder muss gem. dem DVGW Regelwerk G1000 vom Gasversorgungsunternehmen dokumentiert und aufbewahrt werden. Das qualifizierte Personal, die technische Ausstattung und die Organisationen des Unternehmens sowie die Dokumentation stellen somit das Technische Sicherheitsmanagement für den Betrieb einer Gasversorgungsanlage sicher.

#### **4.4 Zusammenfassung**

Gashochdruckleitungen müssen entsprechend den Anforderungen des Standes der Technik errichtet und geprüft werden. Entsprechend dem in Deutschland herkömmlich verfolgten und erfolgreich bewährten 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. Im europäischen Vergleich sind die technischen Anforderungen für die Errichtung, die Prüfung und den Betrieb von Gashochdruckleitungen in Deutschland sehr hoch. Dies wird erreicht durch die seit Jahren verwendeten bewährten Vorschriften, technischen Regeln und Baustandards und die baubegleitende Überwachung der Bau-, Schweiß- und Verlegearbeiten durch qualifiziertes Fachpersonal.

Die Vorprüfung der Planunterlagen sowie die Überwachung der Bau-, Schweiß- und Verlegearbeiten während der gesamten Projektphase sowie die Durchführung einer integralen Wasserdrukprüfung nach dem Stresstestverfahren durch amtlich anerkannte Sachverständige gewährleistet die Einhaltung der Qualitätsstandards, die gleichzeitig eine ausreichende Basissicherheit von Gashochdruckleitungen darstellen.

Damit wird gewährleistet, dass die Loopleitung Schwandorf – Forchheim aus sich heraus sicher ist und bei bestimmungsgemäßem Betrieb keine Gefahr von der Leitung ausgeht.

## 5 Technische Angaben zum Vorhaben

Transportmedium	Erdgas  Erdgas besteht aus gasförmigen Kohlenwasserstoffen. Methan als Hauptbestandteil ist ungiftig, nicht wassergefährdend, farb- und geruchlos.
Nennweite der Leitung:	DN 1000 (ca. 1 m)
Max. zul. Betriebsdruck:	MOP 100 bar
Auslegungsdruck:	DP 100 bar
Rohre:	hochfeste Stahlrohre, kunststoffummantelt
Rohrüberdeckung:	Regelüberdeckung der Leitung mind. 1,0 m  Nach DVGW Regelwerk G 463 Ziffer 4.2 sind mind. 0,8 m gefordert
Leistungssteuerung und -überwachung:	Im Rohrgraben werden die zum sicheren Betrieb notwendigen Steuer- und Kommunikationsleitungen (Lichtwellenleiterkabel) verlegt.
Kennzeichnung der Leitung:	Schilderpfähle und / oder Markierungssteine
Gesamtlänge	Ca. 62 km
Armaturenstationen	Entsprechend dem technischen Regelwerk DVGW G463, werden im Abstand von ca. 10 bis 18 km Streckenabsperreinrichtungen (auch Armaturenstation oder Leitungssperreinrichtung – kurz: LSE – genannt) geplant

**Tabelle 1: Kenndaten zum Leitungsbauprojekt LSF**

### 5.1 Flächenbedarf

#### 5.1.1 Schutzstreifen

Auszug aus dem DVGW Arbeitsblatt G 463, Ziffer 3.1.2:

*„Gasleitungen sind zur Sicherung ihres Bestandes, des Betriebes und der Instandhaltung sowie gegen Einwirkungen von außen in einem Schutzstreifen zu verlegen. Im Schutzstreifen dürfen für die Dauer des Bestehens der Gasleitung keine Gebäude oder baulichen 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 Einrichten 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.“*

Dem DVGW Arbeitsblatt G463 entsprechend wird die Leitung in einem grundbuchlich zu sichernden Schutzstreifen von 10 m Breite verlegt (jeweils 5 m rechts und links der Leitungsachse). Nach Abstimmung mit dem Leitungseigentümer ist im Schutzstreifen der Leitung die Anlage von kreuzenden oder parallel führenden Straßen, Wegen, Kanälen, Rohrleitungen und Kabeln möglich, wenn dadurch weder der Bestand noch der Betrieb der Leitungen gefährdet oder beeinträchtigt wird.

Zu den Stationsflächen oder auch Armaturenstationen siehe unter Kapitel 5.24.3.1 Überschrift „Streckenabsperrestationen“.

#### 5.1.2 Arbeitsstreifen zum Bau

Zur Bauausführung wird ein Regelarbeitsstreifen von 34 m Breite für einen Leitungsdurchmesser von DN 1000 in Anspruch genommen. Bei Kreuzungen von sensiblen Gebieten (z.B. Waldgebiete) ist ein Regelarbeitsstreifen von 24,5 m vorgesehen. Über weitergehende Einschränkungen (z.B. in ökologisch besonders sensiblen Bereichen) ist im Einzelfall und erst im Rahmen der Planfeststellung zu entscheiden.

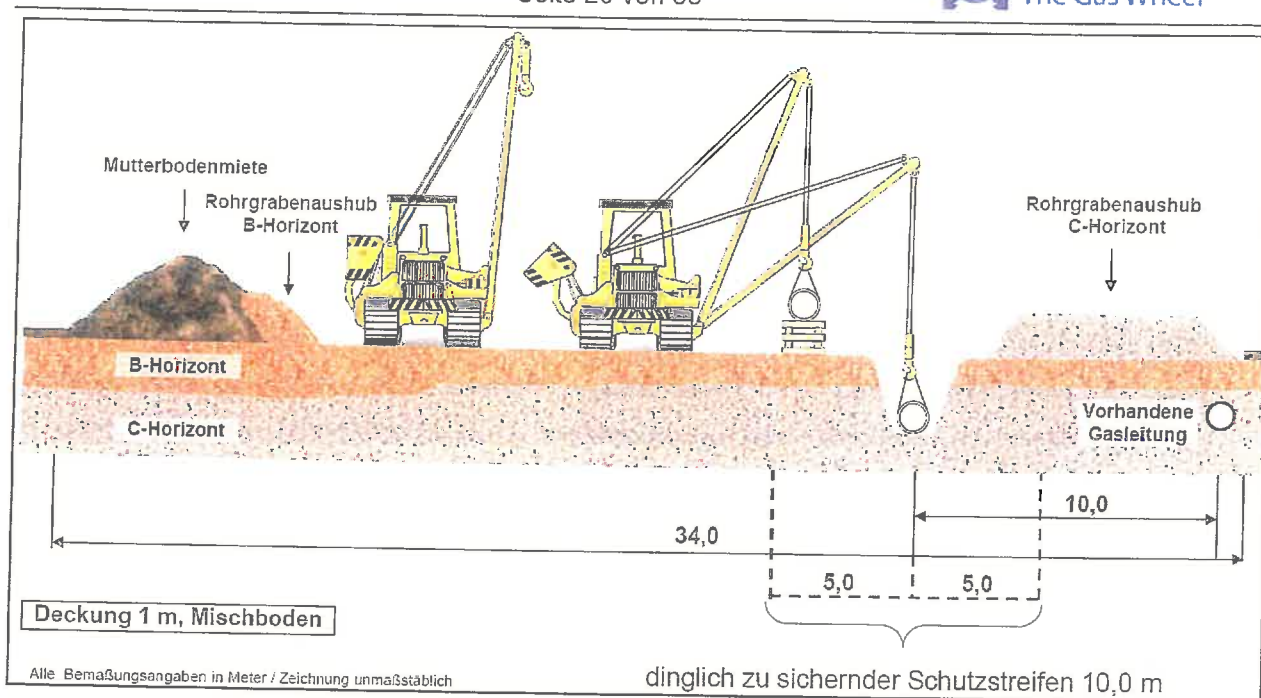


Abbildung 1: Regelarbeitsstreifen bei Leitungsverlegung mit Durchmesser DN 1000 in freier Feldflur / Parallellage mit 10 m Achsabstand

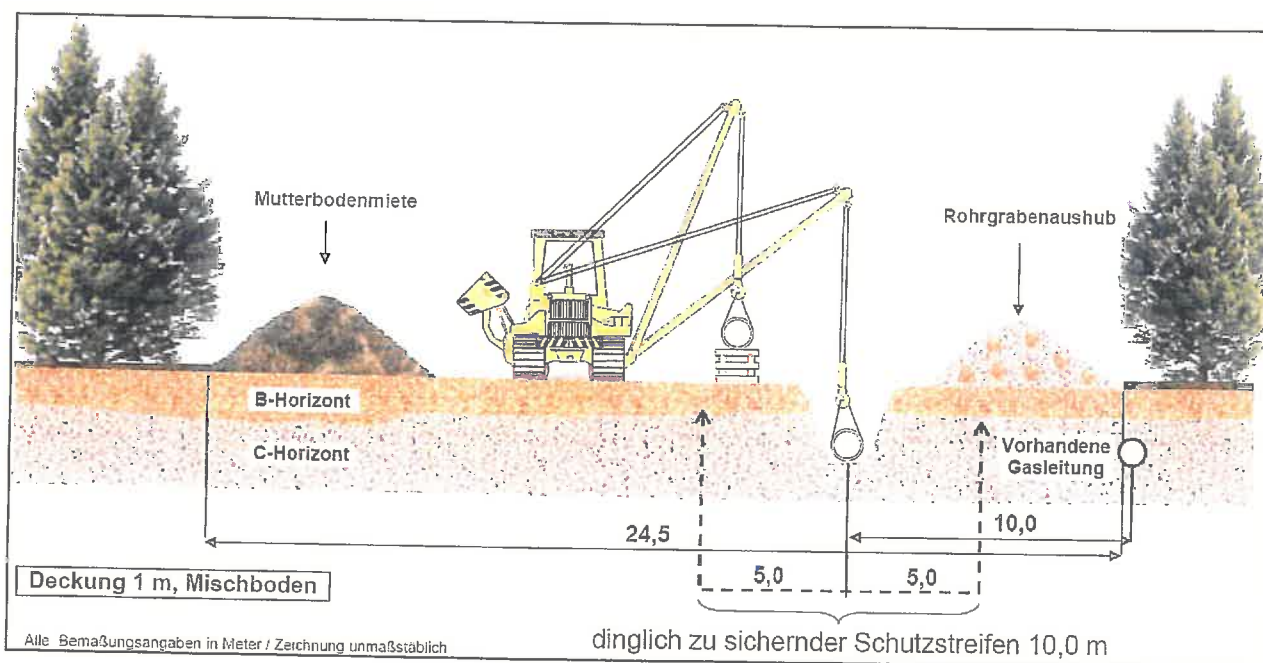


Abbildung 2: Regelarbeitsstreifen bei Leitungsverlegung mit Durchmesser DN 1000 in sensiblen Gebieten (Bsp. Wald) / Parallellage mit 10 m Achsabstand

Die Arbeitsstreifenbreiten werden in regelmäßigen Abständen überprüft und werden auf Grundlage jahrelanger Baustellenerfahrung, den gesetzlichen Vorschriften, insbesondere den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und den erforderlichen Arbeitsraumbreiten für moderne Baufahrzeuge angepasst. Auch die erforderlichen Lagerflächen für Mutterboden und Grabenaushub, insbesondere die separate Lagerung der verschiedenen Bodenhorizonte, die in der Vergangenheit immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, erfährt dabei besondere Berücksichtigung.

Nur unter Einhaltung ausreichender Arbeitsstreifenbreiten kann letztlich ein umweltschonender Bauablauf mit entsprechend hohen Tagesverlegeleistungen gewährleistet werden.



**Abbildung 3: Arbeitsstreifen in freier Feldlage**

Abweichungen (in der Regel Verringerungen) von den o. g. Arbeitsstreifenbreiten – z.B. aufgrund behördlicher Forderungen in sensiblen Bereichen – sind auf kurzen Teilstrecken möglich. In diesen Fällen wird von der üblichen Verlegeweise abgewichen und durch separate Lagerung von Erdmassen (bedingt Aufweitung an anderer Stelle) oder speziellen Techniken wie etwa einer Einzelrohrverlegung im Rohrgraben der Arbeitsraum verringert.

Einengungen des Arbeitsstreifens bedeuten immer einen länger dauernden Eingriff in das Plan-  
gebiet und bedingen erhebliche Erschwernisse im Bauablauf. Einengungen sind insbesondere  
vor dem Hintergrund der Arbeitssicherheit zu bewerten und sollten immer auf sensible Bereiche  
beschränkt bleiben.

Des Weiteren werden Aufweitungen des Arbeitsstreifens je nach Erfordernis z.B. an Kreuz-  
ungsstellen mit Infrastruktureinrichtungen zur Lagerung von Aushubmassen oder auch zur An-  
lage von z.B. Serviceplätzen benötigt.



**Abbildung 4: Arbeitsstreifen im Wald**

## **5.2 Technische Einrichtungen**

Neben der Rohrleitung sind folgende technische Einrichtungen besonders hervorzuheben:

### **Streckenabsperrstationen (vgl. Kapitel 4.3.1 Überschrift Streckenarmaturen)**

Gemäß dem technischen Regelwerk DVGW Arbeitsblatt G 463, werden im Abstand von ca.  
10 km bis 18 km Streckenabsperrstationen (Armaturenstationen) geplant. Die Stationsflächen  
der neu geplanten Leitung Schwandorf - Forchheim sollen neben den bereits vorhandenen Ar-

maturenstationen errichtet werden und haben Abstände von ca. 4 km bis ca. 15,5 km (vgl. Übersichtspläne) und werden entsprechend der Ausprägung der Örtlichkeit angepasst. Grundsätzlich ist von einer Größe der Stationsfläche von ca. 16 m x 13 m auszugehen. Die Armaturenstationen werden in der Regel unmittelbar an Straßen oder befestigten öffentlichen Wegen errichtet, von denen auch die Zufahrt erfolgen kann. Die Fläche der Station wird in der Regel geschottert und umzäunt, so dass eine Versickerung des Niederschlagwassers erfolgen kann. Aufgrund der unterirdischen Leitungsverlegung gehen bei bestimmungsgemäßem Betrieb während der Betriebsphase von der Leitung selbst keine schädlichen Umwelteinwirkungen aus. Dies gilt auch für den Betrieb der Armaturenstationen. Die derzeitige Planung sieht keine Anlagen wie z.B. Verdichterstationen vor.

Am Anfangs- und am Endpunkt der Leitung sind zusätzlich Einrichtungen für das sogenannte Molchen der Rohrleitung vorgesehen (Molchscheusen). Allgemein kann man das Molchen als das Durchfahren einer Rohrleitung mit Hilfe eines Passkörpers (Molch) bezeichnen. Je nach Art des Molches kann eine Rohrleitung von Verunreinigungen befreit oder deren Geometrie und Integrität überprüft werden. Die Molchstationen sind ebenfalls geschottert und umzäunt und liegen in der Regel innerhalb von größeren Betriebsstationen, da am Anfangs- bzw. Endpunkt auch eine Einbindung in eine anbindende Leitung erfolgt.

### **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 hohe Berührungsspannungen durch parallel verlaufende Hochspannungsfreileitungen oder Fahr- und Speiseleitungen von elektrifizierten Bahnstrecken vorliegen, werden an ausgewählten Standorten beim Bau der Leitung abschnittsweise entlang der Rohrleitung Erdungsanlagen errichtet. Diese bestehen aus einem Schutzgehäuse, einer Abgrenzeinheit und einem Erder. Die Erder werden je nach Gegebenheit als Horizontal- oder Vertikalerder ausgeführt.

## Markierung

Der Rohrleitungsverlauf wird mit gelben Markierungspfählen im Gelände gekennzeichnet. Die daran montierten Hinweisschilder informieren über die Lage der Gastransportleitung. Sie enthalten ferner die zu benutzende Rufnummer einer ständig besetzten Meldestelle, von welcher aus der Entörungsdienst mobilisiert werden kann. Zur Orientierung für die Flugüberwachung werden an markanten Richtungsänderungen der Erdgasleitung zusätzlich rote Flughauben auf den Markierungspfählen befestigt.



Abbildung 5: Schilderpfahl an Parzellenrand

### 5.3 Ablauf der Bauarbeiten

#### Trassenvorbereitung und Mutterbodenabtrag

Etwa 2 – 3 Wochen vor Baubeginn werden die Behörden sowie – nach vorausgegangenem Verhandlungen – die Grundstückseigentümer und Pächter schriftlich verständigt.

Falls erforderlich werden direkt vor Baubeginn die ersten 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 Arbeitsstreifen wird anschließend der Mutterboden entsprechend der jeweiligen Schichtmächtigkeit abgeschoben und seitlich gelagert. Eine Vermischung mit den darunter liegenden Bodenschichten (B- und C-Horizont) wird hierdurch vermieden. Dies geschieht durch Bagger mit Breitschaufeln (siehe Abbildung 6).

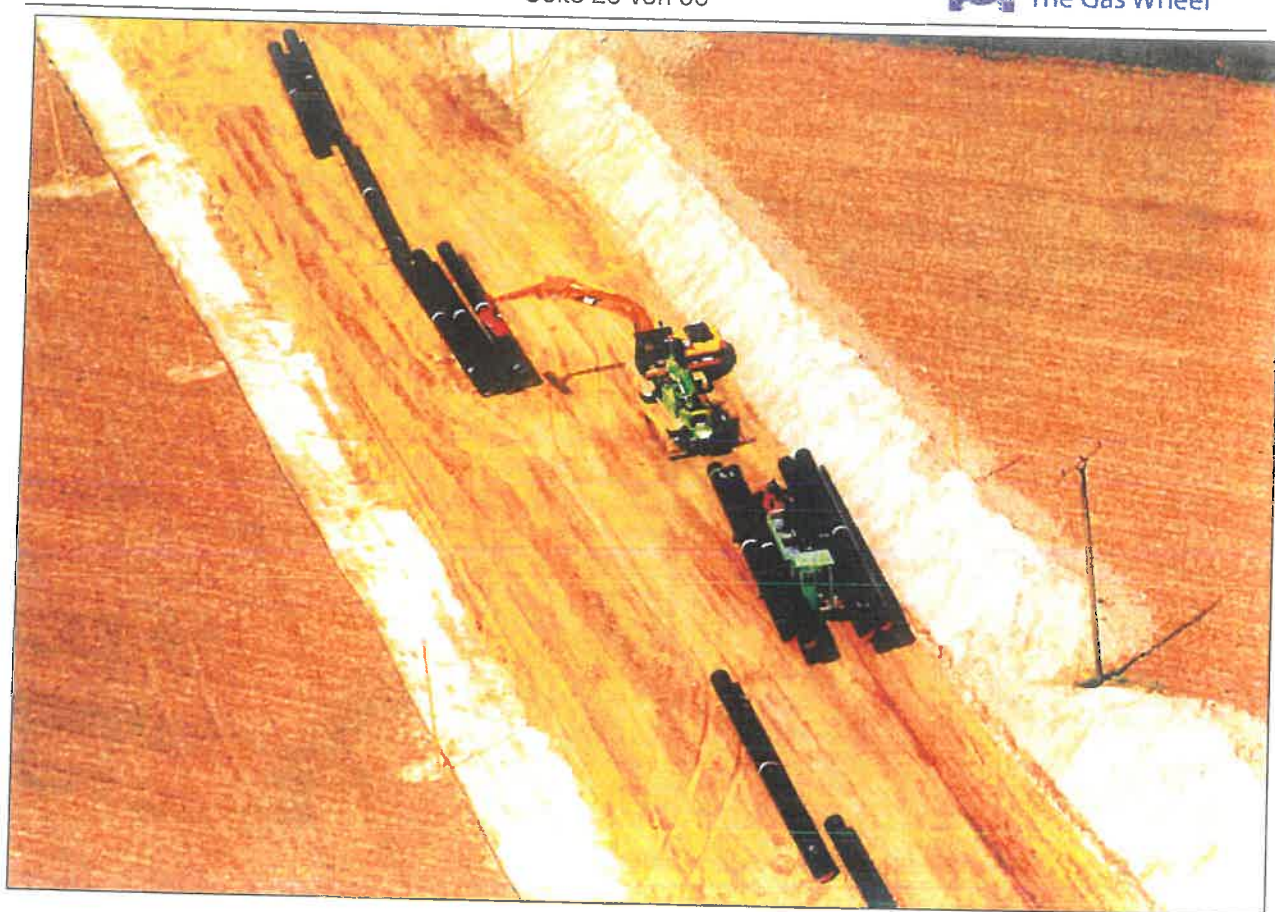


**Abbildung 6: Abschieben und Lagern des Oberbodens**

Im Boden verbleibende Wurzelstöcke außerhalb des Rohrgrabens werden mit einer Stubbenfräse bis auf die Bodenoberfläche abgefräst. Stubben im Rohrgrabenbereich werden gerodet und geschreddert.

### **Rohrausfuhr**

Dem Abschieben und der seitlichen Lagerung des Oberbodens schließt sich das Ausfahren der Rohre an. Im Einzugsbereich der Trasse werden z.B. in Gewerbegebieten oder auf landwirtschaftlichen Freiflächen Rohrlagerplätze in der Nähe von Straßen angemietet und eingerichtet. Hier sind die auf Tiefladern antransportierten Rohre gestapelt und werden zu gegebener Zeit mittels geländetauglicher Spezialfahrzeuge auf die Trasse transportiert und innerhalb des Arbeitsstreifens ausgelegt und stabil gelagert (siehe Abbildung 7). Die Zufahrt vom Rohrlagerplatz bis zur Trassenzufahrt wird in der Regel über öffentliche Straßen abgewickelt.



**Abbildung 7: Rohrausfuhr im Arbeitsstreifen**

### **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 örtlichen topographischen Gegebenheiten mehrere hundert Meter 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 GasHDrLtG überprüft (siehe auch Kapitel 4.3.1 Konstruktion und Errichtung - Überschrift Errichtung).

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 nach auf Fehlerfreiheit geprüft, gegebenenfalls nachbearbeitet und erneut geprüft.



## 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

Daten zur der Wasserhaltung werden von einem Gutachter ermittelt und dem ausführenden Bauunternehmen zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt (Wasserrechtliche Belange sind Bestandteil der Verfahrensunterlagen zur Planfeststellung). Grundsätzlich wird unterschieden zwischen folgenden Methoden der Wasserhaltung:

- Offene Wasserhaltung
- Geschlossene Wasserhaltung
- Horizontaldränage
- Schwerkraftbrunnen
- Vakuumbrunnen
- Spülfilter

## 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 m, gemessen von der Oberkante des Rohres, entspricht. So-

mit wird sichergestellt, dass die nach DVGW Regelwerk mindestens einzuhaltende Regelüberdeckung von 0,8 m eingehalten wird (vgl. DVGW Arbeitsblatt G463 Ziffer 4.2). Hierbei werden ggf. vorhandene Fremdleitungen und vorhandene Dränagefelder 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. Gruben bei Bohrpressverfahren oder Leitungskreuzungen) können sich die Aushubmenge und damit auch die Arbeitsstreifenbreite über das Regelmaß erhöhen (Zu den Regularbeitsstreifen siehe Abbildungen in Kapitel 5.1.2).

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 Steinbrecherausrüstung 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 im Fahrstreifen einplaniert, ein anderer Teil wird auf einer nahe gelegenen, geeigneten Fläche bis zum Verfüllen des Rohrgrabens zwischengelagert.

Bei der Planung der Trassenführung werden 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.

### **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) kontinuierlich in den Rohrgraben abgesenkt (siehe Abbildung 8). Die Verbindung zweier abgesenkter Rohrstränge erfolgt mittels Schweißverbindung im Rohrgraben. Anschließend wird die Verbindungsnaht im Rohrgraben nachisoliert.



**Abbildung 8: Absenken des Rohrstranges**

### 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 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 von einbaufähigen Böden kaum merkbare Überschussmassen an, da der Umfang an verdrängter Masse gering ist. Diese kann ohne Probleme im Bereich des Arbeitsstreifens eingebaut werden. Bei einem 1000er Rohr ergibt sich rechnerisch eine Erhöhung von wenigen Zentimetern, die zu keiner optisch wahrnehmbaren Reliefveränderung führt.



Abbildung 9: Verfüllen des Rohrgrabens

### Kabelverlegung / Herstellen der Kabelsohle

Mit der Leitung werden für einen gesicherten Betrieb auch Kommunikations- und Signalübertragungsleitungen verlegt. Nach Verlegung des Rohrstranges erfolgt eine Teilverfüllung des Rohrgrabens bis zur Oberkante des Rohres. Die Teilverfüllung ist gedacht für die Verlegung der mitgeführten Kabel. Die Übertragungskabel werden auf der vorbereiteten Sohle in der Regel auf 2 Uhr Position verlegt.

### Druckprüfung

Alle im System eingebauten Rohrleitungsteile werden einer Wasserdruckprüfung gemäß DVGW Arbeitsblatt G469 sowie dem entsprechenden VD TÜV Merkblatt 1060 unterzogen (siehe auch Kapitel 4.3.1 Konstruktion und Errichtung - Überschrift Errichtung).

## Dränüberbrückung und -wiederherstellung

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

## 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 Planier-  
raupe. 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 maulwurfsdränähnlichen Effekten im Trassenbereich auszuschließen. 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 Bauleitung eingestellt. Nach Einplanung der Oberfläche schließt sich eine Lockerung der wieder aufgetragenen Oberbodenschicht mit Aufreißhaken an (siehe Abbildung 10).



**Abbildung 10: Rekultivierung des Arbeitsstreifens**

Abschließend werden die entfernten Zäune wieder gesetzt und die Abnahme der einzelnen Re-kultivierungsmaßnahmen durch die zuständigen Genehmigungsbehörden und betroffenen Ei-gentümer und oder Pächter erwirkt.

Während der Bauphase ist mit temporär aufkommenden Emissionen in Form von Abgasen, Lärm, Erschütterungen und Staub zu rechnen (vgl. Teil B der Unterlagen). Diese im Wesentli-chen durch den Baustellenverkehr verursachten Belastungen sind nicht über die gesamte Dauer der Baumaßnahme konstant, sondern richten sich nach dem jeweiligen Arbeitstakt auf der Bau-stelle. So ist die Lärmbelastung auf der Trasse durch Maschinen z.B. bei der Ausfuhr von Roh-ren oder dem Anlegen von Gruben mit Spundwandverbau größer als zum Zeitpunkt der Durch-führung der Schweißarbeiten. Eine Staubbildung ist durch Bodenbearbeitung, Baustellenverkehr und Windeinfluss auf offenliegenden und insbesondere trockenen Böden zu erwarten, setzt al-lerdings länger anhaltende trockene Witterungsverhältnisse voraus. In dieser Hinsicht ist zu er-wähnen, dass die gewählte Trassenführung fast vollständig im planungsrechtlichen Außenbe-reich (§ 35 BauGB) und damit weitgehend abseits der Siedlungskörper der Ortslagen verläuft.

Grundsätzlich gilt für die Bauausführung, dass die vom Unternehmer eingesetzten Maschinen die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz gegen Baulärm einhalten müssen. Des Weiteren wer-den bei der Bauausführung die gesetzlichen Arbeitszeitregelungen beachtet.

#### **5.4 Konzept zur Querung von Wasserschutzgebieten**

Im Scopingtermin zum Raumordnungsverfahren am 13.03.2014 wurde um eine Beschreibung zum Umgang mit der Querung von Wasserschutzgebieten und den zu erwartenden Auswirkun-gen auf die Wasserversorgung gebeten. Im Falle der Querung von Wasserschutzgebieten be-steht die Gefahr, dass durch die Tiefbauarbeiten im Zuge der Errichtung des Rohrgrabens oder sonstiger Baugruben die schützenden bindigen Deckschichten oberhalb der Grundwasserleiter durchschnitten werden und dass auf diese Weise ein ungehinderter Zutritt von Verunreinigun-gen in das Grundwasser erfolgen kann. Aus diesem Grund wurde durch die Vorhabenträgerin ein Konzept erarbeitet, welches eine Reihe von Maßnahmen darstellt, wie die oben genannten Einflüsse durch geeignete technische Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung bzw. –minimierung in das Schutzgut Grund- bzw. Oberflächenwasser beherrscht werden können. Hierbei können, jeweils den örtlichen Gegebenheiten und Erfordernissen angepasst – einzeln oder in Kombina-tion miteinander - die im Konzept beschriebenen Maßnahmen zur Anwendung kommen. In den weiteren Abschnitten werden geeignete Maßnahmen zur Eingriffsminimierung bzw. Eingriffs-vermeidung beschrieben.

#### 5.4.1 Schutzmaßnahmen von abdichtenden Deckschichten

Von zentraler Bedeutung für den Schutz des Grundwassers ist die natürliche Beschaffenheit ggf. vorhandener schützender Deckschichten oberhalb des Grundwasserleiters. Bodenschutz und Grundwasserschutz stellen somit eine untrennbare Einheit dar. Sofern möglich, sollte die Rohrgraben- bzw. Baugrubensohle diese Deckschichten nicht vollständig durchschneiden, um so den ungehinderten Eintrag von evtl. belastetem Sickerwasser in den Untergrund zu vermeiden. Die Grundlage für eine entsprechende tiefbautechnische Detailplanung bildet ein im Rahmen der Feinplanung zu erstellendes Boden- und Baugrundgutachten.

Bei den Erdarbeiten zur Rohrgrabenerrichtung wird – entsprechend dem BBodSchG eine horizontspezifisch getrennte Lagerung insbesondere der Deckschichten erfolgen. Der Aushub wird nach Abschluss der Rohrbauarbeiten in der ursprünglich angetroffenen Schichtfolge und –mächtigkeit wieder eingebracht. Die ordnungsgemäße Ausführung dieser Arbeiten wird durch die zuständige Fachbauleitung der Vorhabenträgerin mit entsprechender fachlicher Qualifikation in den Belangen des Boden- und Grundwasserschutzes kontrolliert.

#### 5.4.2 Verzicht auf den Oberbodenabtrag

Da der Eingriff in die schützenden Deckschichten in ausgewiesenen kritischen Bereichen bauseitig auf ein Minimum reduziert werden muss, kann es im Einzelfall in Absprache mit den zuständigen Fachbehörden durchaus sinnvoll sein, auf den Oberbodenabtrag im Arbeitsstreifenbereich zu verzichten. Hierdurch kann der Oberboden als Puffer im Hinblick auf möglicherweise in den Untergrund eintretende Schadstoffe genutzt werden. Somit wird der Eingriff in den Boden bzw. in die schützenden Deckschichten auf den unmittelbaren Rohrgrabenbereich reduziert. Zur Vermeidung von Schädigungen des Bodens wird in diesen Fällen der Fahrstreifen durch geeignete technische Maßnahmen, wie die Anlage von Baustraßen oder das Auslegen von Baggermatten, vor Verdichtungen geschützt.

#### 5.4.3 Zeitraum der Bauausführung

Da eine mögliche Verunreinigung des Grundwassers in erster Linie durch den Zutritt von belastetem Sickerwasser über die Rohrgrabensohle in den Grundwasserleiter stattfinden könnte, sollten die Tiefbauarbeiten in gefährdeten Trassenabschnitten bei trockener Witterung und nach Möglichkeit im Sommerhalbjahr stattfinden. Bei länger anhaltenden Schlechtwetterperioden sollten die Arbeiten nach vorangegangener Abstimmung zwischen der örtlichen Bauleitung und der zuständigen Fachbehörde eingestellt werden.

#### 5.4.4 Kurzstrangverlegung

Zur Minimierung der Grabenöffnungszeiten je Bauabschnitt kann innerhalb der ausgewiesenen Wasserschutzgebiete in den Zonen, die eine baubedingte Einflussnahme des Grundwassers im Sinne einer zeitweiligen Beeinträchtigung der Wasserqualität besorgen lassen, eine Kurzstrangverlegung zur Ausführung kommen.

#### 5.4.5 Einbau von Tonriegeln und Fassungen in den Rohrgraben

Zur Vermeidung einer erhöhten Wasserzügigkeit innerhalb des verfüllten Rohrgrabens hat sich der Einbau von Tonriegeln in regelmäßigen Abständen quer zur Leitungsachse bewährt. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass unter Umständen belastetes Wasser im Rohrgraben über größere Strecken in Gefällrichtung transportiert wird und ungehindert in den Grundwasserleiter eintritt. In Ergänzung zur vorgenannten Maßnahme sollte eine kontrollierte Fassung von ggf. an der Grabensohle anfallendem Sickerwasser über parallel zu dem Rohrleitungsstrang verlaufende Längsdränagen an der Rohrgrabensohle erfolgen.

#### 5.4.6 Einbau von Dichtschürzen an der Rohrgrabensohle

Eine weitere mögliche Maßnahme im Falle einer lokal unvermeidbaren Durchschneidung von Deckschichten in ihrer gesamten Mächtigkeit bzw. bei Antreffen von höher durchlässigen Deckschichten mit schwacher Filterwirkung ist die Abdichtung der Rohrgrabensohle durch das Einbringen einer horizontalen Schicht aus bindigem Bodenmaterial (Ton- bzw. Lehmschürze) in einer Mächtigkeit von ca. 0,2 m. Hierdurch wird verhindert, dass feine Bodenbestandteile innerhalb des verfüllten Rohrgrabens durch den Sickerwasserstrom gelöst und auf direktem Weg in erhöhtem Maße dem Grundwasser zugeführt werden. Des Weiteren kann eine Tonschürze an der Rohrgrabensohle auch bereits während der Bauphase im offenen Rohrgraben alternativ zu Geotextilfolien als Abdichtung gegenüber stärkerem Tagwasserzutritt verwendet werden.

#### 5.4.7 Unterweisungen

Das auf der Baustelle eingesetzte Personal wird vor Baubeginn durch die vor Ort verantwortliche Fachbauleitung und den Sicherheitsbeauftragten über die Inhalte des Maßnahmenkatalogs unterwiesen. Das eingesetzte Personal wird außerdem verpflichtet, die Auflagen, Einschränkungen, Verbote und sonstigen Maßnahmen strikt einzuhalten.

#### 5.4.8 Kontrolle der Grundwasserabsenkung

Die vor Ort verantwortliche Fachbauleitung der Vorhabenträgerin kontrolliert und dokumentiert die Einhaltung der behördlich im Planfeststellungsbeschluss genehmigten Entnahmemengen



und auch der Einleitmengen des geförderten Grundwassers regelmäßig. Der Nachweis der Fördermengen erfolgt über Wasseruhren oder basierend auf den Nennleistungen der Förderpumpen und den Laufzeiten der Pumpen. Die Bauleitung kontrolliert ferner den einwandfreien Zustand bzw. die einwandfreie Funktion der technischen Einrichtungen zur Grundwasserhaltung. Pumpenaggregate ohne Auffangvorrichtungen sind z.B. im Baustellenbereich nicht zulässig.

#### 5.4.9 Installation von Grundwasserbeobachtungspegeln

Zum Nachweis der bestimmungsgemäßen Ausführung der Grundwasserabsenkung aber auch zur Kontrolle der Qualität des Bodenwassers für den Fall, dass keine Grundwasserhaltung zur Ausführung kommen sollte, können an zuvor in Abstimmung mit den genehmigenden Dienststellen festgelegten Lokalisationen vor Baubeginn Beobachtungspegel installiert werden. Die Pegelstände werden während der Bauphase mindestens einmal täglich abgelesen und dokumentiert. Außerdem können die Pegel zur regelmäßigen Probenentnahme zwecks Bestimmung der üblichen chemisch-physikalischen Parameter zum Nachweis der einwandfreien Hygieneigenschaften des Wassers dienen. Die Abstimmung erfolgt im Einzelfall mit den zuständigen Fachbehörden.

#### 5.4.10 Rückbau der Grundwasserhaltung

Die vor Ort verantwortliche Fachbauleitung des Vorhabenträgers beaufsichtigt die sach- und fachgerechte Ausführung aller Rückbaumaßnahmen im Gewerk „Grundwasserabsenkung“ und veranlasst bei auftretenden Mängeln Gegenmaßnahmen. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass die Bohrlöcher der Bohrbrunnen nach dem Ziehen der Filterrohre durch Verfüllung mit Quellton oder vergleichbarem Abdichtungsmaterial vollständig verschlossen werden.

#### 5.4.11 Wartungs- und Betankungsarbeiten

Ein weiterer Teil des Baukonzeptes ist die Erarbeitung eines den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepassten Baukonzeptes zur Eingriffsvermeidung bei Wartung- und Betankung von Baumaschinen und Fahrzeugen. Die ausführenden Fachunternehmen sind verpflichtet, in ihren Baufahrzeugen ausschließlich biologisch abbaubare Hydrauliköle zu verwenden. Außerdem werden in Absprache mit den zuständigen Fachbehörden Festlegungen hinsichtlich der Ausweisung von Betankungsflächen, z.B. auf befestigten, wasserundurchlässigen Flächen, Festlegung von Einschränkungen und Verboten hinsichtlich des Umgangs mit Öl- oder Schmierstoffen und sonstige Auflagen nach Maßgabe der zuständigen Fachbehörden bzw. der Träger öffentlicher Belange erfolgen.

#### 5.4.12 Kontrolle der Maßnahmen zum Grundwasserschutz

Die auf der Baustelle verantwortliche Fachbauleitung der Vorhabenträgerin kontrolliert die Einhaltung der o.g. Maßgaben zum Grundwasserschutz regelmäßig auf der Baustelle. Die Ergebnisse der Kontrollen werden schriftlich dokumentiert und der zuständigen Fachbehörde auf Verlangen zur Verfügung gestellt.

#### 5.4.13 Meldekette, Notfallpläne, Sofortmaßnahmen

Trotz aller Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen wird auch der Fall eines konkreten, unvorhergesehenen Schadenseintritts im Baukonzept berücksichtigt. Dabei wird ein Maßnahmenkatalog für den Fall einer Freisetzung wassergefährdender Stoffe und der damit verbundenen akuten Grundwasserbeeinflussung erarbeitet und an das verantwortliche Baustellenpersonal verteilt. Notfallpläne mit den zugehörigen Meldekette, Sofortmaßnahmen etc. werden im Vorfeld der Baumaßnahme durch den Sicherheitsbeauftragten der Vorhabenträgerin bzw. des mit der Ausführung des Leitungsbauvorhabens beauftragten Unternehmens erarbeitet und präzise an die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst. In diesem Zusammenhang wird der direkte Kontakt mit den Vertretern der zuständigen Fachbehörden gesucht, um so ein den örtlichen Gegebenheiten optimal angepasstes Instrument zu entwickeln.

## 6 Trassenentwicklung der Looleitung Schwandorf - Forchheim

Das aus dem Netzentwicklungsplan Gas 2012 abgeleitete Projekt der Looleitung Schwandorf – Forchheim übernimmt die Stationen Schwandorf, Arresting und Forchheim als Fixpunkte der Trassierung. Die vorhandene Leitung 26/1 der Open Grid Europe GmbH verbindet diese Stationen, folglich wird die vorhandene Leitungstrasse genutzt und die neue Leitung grundsätzlich parallel mit einem Achsabstand von 10 m zur vorhandenen Leitung geplant. Bereits bei Errichtung der Leitung Nr. 26/1 wurde im Rahmen des privatrechtlichen Rechtserwerbs ein Doppelleitungsrecht erworben.

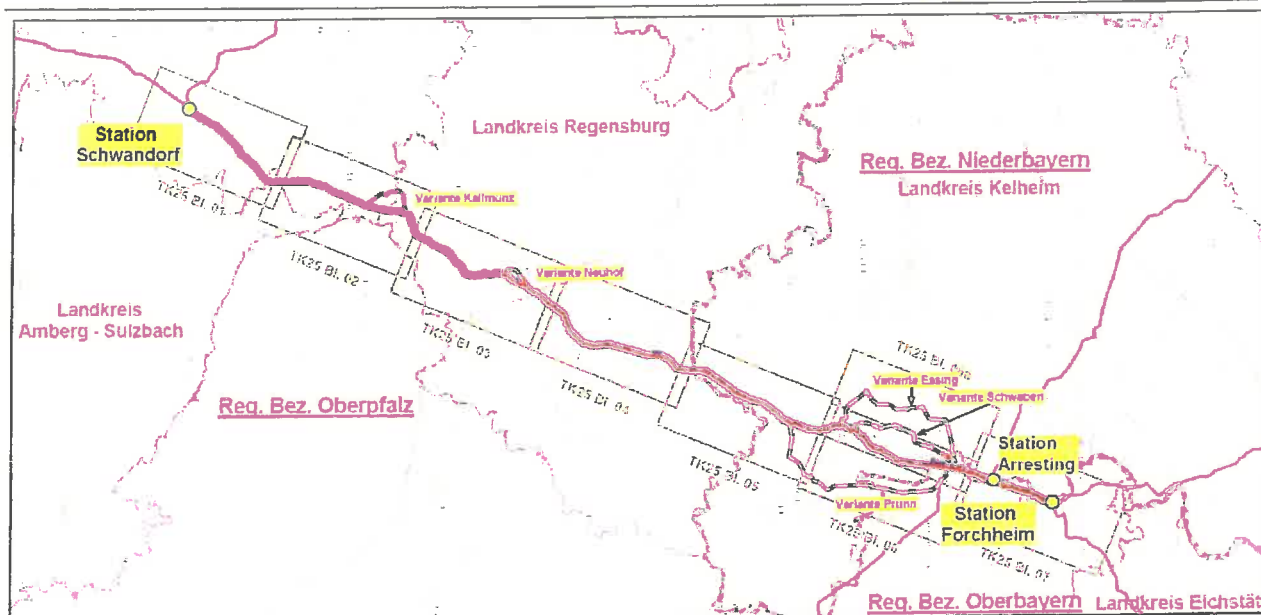


Abbildung 11: Übersichtsplan des Vorhabens mit Varianten (ohne Maßstab)

Im Rahmen der Vorplanung wurden die Besonderheiten des Plangebiets erfasst und der Trassenverlauf vorm Hintergrund der angestrebten Parallellage ausgearbeitet. Grundlage hierzu bilden Ortsbegehungen, die Auswertung von vorhandenem Kartenwerk, des Raumordnungskatasters sowie die Festlegungen der Regionalplanung, Projektvorstellungen bei den vom geplanten Leitungsbau betroffenen Kommunen, die Ersteinschätzung des ökologischen Eingriffs (vgl. Teil B, C und D der Unterlage) sowie Gespräche mit Denkmal- und Naturschutzbehörden. Potentielle Konfliktpunkte sollen frühzeitig erkannt und bei der weiteren Planung berücksichtigt werden.

### 6.1 Trassierungskriterien

Bei der erfolgten Vertiefung der Planung wurden die für eine Trassenplanung üblichen Kriterien vorm Hintergrund der angestrebten Parallellage betrachtet:

- Anstreben einer engen Bündelung oder Parallelführung in räumlicher Nähe zu vorhandenen linearen Infrastruktureinrichtungen (insbesondere Rohrleitungen, Freileitungen, Wegen)
  - Anmerkung: Da als Grundlage der Planung die bereits vorhandene Trasse der Leitung 26/1 der Open Grid Europe GmbH genutzt wird, hat dieses Kriterium besondere Bedeutung. Die vorhandene Trasse berücksichtigt die topographische Ausprägung der Fränkischen Alb und quert das Gelände in möglichst ebenen oder sanft ansteigenden Bereichen. Geländeeinschnitte werden möglichst rechtwinklig in Falllinie eines Hanges gequert. Zudem wurde die vorhandene Trasse im Rahmen der örtlichen

Bauleitplanung berücksichtigt. Die Trasse in Parallelführung wird als Vorzugstrasse bezeichnet.

- Gestreckter, geradliniger Verlauf zwischen den gaswirtschaftlichen Zwangspunkten der Trasse
- Umgehung geschlossener Siedlungsstrukturen und Berücksichtigung der geplanten Siedlungsentwicklung nach der lokalen Bauleit- / Flächennutzungsplanung
- Berücksichtigung naturschutzfachlich wichtiger Bereiche (Natura 2000 – Gebiete, Schutzgebiete nach BNatSchG) oder sonstiger für den Naturschutz bedeutsamer Objekte
- Berücksichtigung von Bereichen mit oberflächennahen und für den Abbau vorgesehenen Rohstoffvorkommen
- Querung von Waldflächen an geeigneter Stelle oder unter Berücksichtigung **vorhandener Schneisen** (hier insbesondere der vorhandenen Rohrleitung 26/1 oder ggf. Hochspannungsfreileitungen)
- Umgehung von Wasserschutzgebieten der Schutzzone I und nach Möglichkeit auch der Schutzzone II unter Berücksichtigung der jeweiligen Schutzverordnungen (Hinweis: Insbesondere beim Trinkwasserschutzgebiet Schallerwöhr, Zone II wird durch geeignete bauseitige Konzepte eine Wassergefährdung ausgeschlossen. Diese geplanten Baukonzepte werden im Vorfeld mit den betroffenen Wasserbehörden einvernehmlich abgestimmt, vgl. Kapitel 5.4 Konzept zur Querung von Wasserschutzgebieten).
- Beachtung der Vorrang- und Vorsorgegebiete für Erholung, Natur und Landschaft, Wasser- und Rohstoffgewinnung usw. der Raumordnung soweit sinnvoll und möglich
- Meidung von bekannten Altlastenverdachtsflächen (soweit diese bekannt sind)
- Minimierung aufwändiger und technisch anspruchsvoller Kreuzungsbauwerke

## 6.2 *Trassenbeschreibung Vorzugstrasse*

Im Folgenden sollen der Trassenverlauf und der Charakter des betroffenen Plangebiets beschrieben werden. Die erarbeiteten Varianten im Bereich Kallmünz und des Main-Donau-Kanals werden vorgestellt (vgl. 6.3 Varianten). Es wird empfohlen, die Übersichtspläne der Anlage (Maßstab 1:25.000) zur Hilfe zu nehmen.

Die geplante Trasse in Parallellage zur Leitung 26/1 verläuft durch in der Tabelle 2 aufgeführte Gebietskörperschaften:

Tabelle 2: Betroffene Gebietskörperschaften

Bezirk	Landkreis	Kommune
Oberpfalz	Schwandorf	Große Kreisstadt Schwandorf
		Stadt Burglengenfeld
	Amberg-Weizbach	Markt Schmidmühlen
	Regensburg	Markt Kallmünz
		Gemeinde Duggendorf
		Gemeinde Brunn
		Markt Laaber
		Markt Beratzhausen
	Stadt Hemau	
Niederbayern	Kelheim	Markt Painten
		Stadt Riedenburg
		Markt Essing
		Stadt Kelheim (Variante Schwaben)
Oberbayern	Eichstätt	Markt Altmannstein
Niederbayern	Kelheim	Neustadt an der Donau
Oberbayern	Eichstätt	Markt Pförring

### Trassenbeschreibung

Südlich der Ortslage Hartenricht (**Große Kreisstadt Schwandorf**) beginnt der Verlauf der geplanten Leitungstrasse an der vorhandenen GDRM-Anlage Schwandorf (Gasdruckregel- und Messanlage) der Open Grid Europe GmbH (vgl. Übersichtsplan, Blatt 1). Grundsätzlich liegen die aufgrund der vorhandenen Verknüpfungsfunktion in andere Netze anzubindenden Stationen Arresting sowie die Station Forchheim, der Endpunkt des Leitungsbauprojekts, in südwestlicher Richtung. Die Neuplanung folgt der vorhandenen Leitung 26/1 folglich in südwestlicher Richtung in ansteigendem Gelände und durchläuft das Waldstück Kagerholz / Dachelhofner Holz.

Mit Verlassen des Waldes wird das Gebiet der **Stadt Burglengenfeld** erreicht. Die Leitungstrasse verläuft dort zunächst für ca. 2,2 km in landwirtschaftlich genutzten Flächen, passiert dabei ein einzelne Hoflagen (Witzlarn), kreuzt die SAD10 und durchläuft im Anschluss das Waldstück Kirchenholz auf einer Strecke von ca. 1,4 km. Die Durchschneidungen der Waldstücke – unter Nutzung der vorhandenen Schneise – wird erforderlich, da diese jeweils Teil des großflächigen und übergreifenden Witzlarn Forsts sind, der sich gemessen von der vorhandenen Lei-

tung für ca. 5 km nach Nordwesten und ca. 2,5 km bis 5 km nach Südosten ausdehnt. Das Waldstück wird südlich von der Kreisstraße SAD2 begrenzt, welche von der Gasleitung gekreuzt wird.

Im Anschluss wird in freier Flur die kleine Ortslage Höchensee (Stadt Burglengenfeld) südöstlich mit ca. 140 m Abstand passiert, um im Weiteren direkt südlich verlaufend das Gebiet des **Markt Schmidmühlen** auf einer Strecke von ca. 750 m an dessen östlichen Rand zu queren (vgl. Übersichtsplan, Blatt 2).

Der weitere südliche Verlauf liegt wiederum in der **Stadt Burglengenfeld**. Nach der Kreuzung mit der Staatsstraße St2235 wird die Ortslage Hub östlich mit ca. 110 m Abstand zur geplanten Leitung in landwirtschaftlich genutzten Flächen passiert. Die Trasse läuft folgend zwischen den Waldstücken Lanzenrieder Holz und Schachten (westlich der Trasse) sowie Brand (östlich der Trasse), um die Hoflage Dexhof in Parallellage zur vorhandenen Leitung zu passieren. Das Waldstück Sandlochholz wird unter Nutzung der vorhandenen Schneise (hier mit geschottertem Weg) durchlaufen, um im Weiteren einzelne Hoflagen, Wald- und Heckenstrukturen zu kreuzen. In diesem Waldstück liegt die Armaturengruppe oder Station Dietldorf.

Die Trasse umgeht die Ortslage Dietldorf und Rohrbach und nähert sich über Bruckberg und Meilerberg dem **Markt Kallmünz** sowie der geplanten Kreuzungsstelle mit dem Gewässer Vils. Der beschriebene Bereich hat aufgrund der Ausweisung als FFH-Gebiet (Trockenhänge bei Kallmünz, Gebietsnummer 6838-301) besonderen naturschutzfachlichen Wert (vgl. Teil B und C der Unterlage). In der Vorplanung wurde nach erstem Kontakt mit den Naturschutzbehörden die von der Parallellage abweichende Variante „Kallmünz“ erarbeitet, die das FFH-Gebiet östlich umgeht (vgl. Kapitel 6.3.1). Eine westliche Umgehung wird nicht in Betracht gezogen, da der Siedlungskörper der Ortslage Dietldorf, aber auch die Hanglagen westlich der Vils sowie das großflächige FFH- und Vogelschutzgebiet- Gebiet „Truppenübungsplatz Hohenfels“ (Gebietsnummer 6736-302) diesen Bereich belegen.

Nach Kreuzung der Staatsstraße St2165 wird in kurzer Folge die Vils gekreuzt (FFH-Gebiet "Vils von Vilseck bis zur Mündung in die Naab" Gebietsnummer 6537-371, vgl. Übersichtsplan, Blatt 3 sowie Teil B und C der Unterlage).

Im Anschluss beschreibt die Trasse einen leichten Bogen nach Westen, um den bewaldeten Anstieg der Schröderhänge unter Nutzung der hier vorhandenen Schneise zu nehmen. Die Trasse umgeht damit nördlich die Ortslage Traidendorf und die angrenzenden Hanglagen und südlich das Wasserschutzgebiet Rohrbach, auf dessen Grenze die Trasse im bewaldeten Bereich verläuft (Querung des WSG, Schutzzone III a auf einer Strecke von ca. 210 m). Im An-

schluss wird auf einer Strecke von ca. 2 km in landwirtschaftlich genutzter Fläche die Ortslage Dallackenried in dessen Westen umlaufen und dabei die Staatsstraße St2041 gekreuzt.

Weiter südwestlich wird ein stärkerer Geländeeinschnitt (Waldstück Langwiesholz) an geeigneter Stelle gequert, um dann direkt südlich verlaufend den Bereich der **Gemeinde Duggendorf** zu erreichen. Die Ortslage Neuhoft wird passiert und ein südwestlicher Verlauf eingenommen. Im Bereich der Ortslage wird als Variante die östliche Umgehung des Siedlungskörpers zur Debatte gestellt (vgl. Kapitel 6.3.2). Eine Beeinträchtigung der hier z.T. bis an den Schutzstreifen der Leitung heranreichenden Bebauung während der Bauphase wird somit umgangen. Zudem liegt die Armaturenstation „Hochdorf“ direkt in der Bebauung der Ortslage.

Der die Autobahn BAB A3 flankierende Wald Brunner Au und Heiling (**Gemeinde Brunn und Markt Laaber**) wird in Parallellage zur vorhandenen Leitung 26/1 auf einer Länge von ca. 1,8 km durchlaufen und die Autobahn gekreuzt, woraufhin das Gebiet des **Markt Beratzhausen** erreicht wird. (vgl. Übersichtsplan, Blatt 4). Eine Umgehung des Waldes scheint vor dem Hintergrund der vorhandenen Trasse (Schneise) nicht sinnvoll, da sich dieser – gemessen von der Kreuzungsstelle an der Autobahn – in südöstlicher Richtung entlang der Naab über ca. 15 km bis nach Regensburg und in nördlicher Richtung entlang der BAB A3 über ca. 3 km bis zur Ortslage Rechberg erstreckt. Die Ortslage Anger und ein weiterer teils bewaldeter Geländeeinschnitt (Rauschtal) werden durchlaufen, woraufhin die Trasse in freier Flur einen südlichen Bogen beschreibt. Die Bahnstrecke DB5850 sowie die Staatsstraße St2394 werden gekreuzt, um in südlicher Richtung die Kreuzungsstelle mit der Schwarzen Laber anzulaufen.

Der Geländeeinschnitt entlang des Gewässers wird von unterschiedlich stark ausgeprägt bewaldeten Hängen flankiert. Die gewählte Kreuzungsstelle in Parallellage zur vorhandenen Leitung 26/1 berücksichtigt diese Situation, indem die schmalste Stelle durchlaufen wird, die auch eine Querung der Hanglagen in Falllinie gewährleistet. Dies hat zur Folge, dass das südlich der Schwarzen Laber gelegene Trinkwasserschutzgebiet „Lindenhof Schallerwöhr“, auf einer Strecke von ca. 930 m in Parallellage zur vorhandenen Leitung 26/1 durchlaufen wird: Zone II: 750 m, Zone III A: 180 m, vgl. Kapitel 5.4 Konzept zur Querung von Wasserschutzgebieten).

Im Weiteren wird das Gebiet der **Stadt Hemau** erreicht, in dem kleinere Ortslagen wie Wollmansdorf, Pförling und Eiersdorf sowie weiter südlich Gräfenöd in freier Flur passiert werden. Der Waldanteil auf diesem Abschnitt ist geringer. Kleinere Waldstücke werden von der Trassenführung umgangen. Auf Höhe der Ortslage Wollmansdorf wird die Kreisstraße R17, auf Höhe der größeren Ortslagen Hemau und Hohenschambach die Bundesstraße B8 gekreuzt (vgl. Übersichtsplan, Blatt 5). Südlich der Hoflage Gräfenöd wird eine Photovoltaikanlage mittig auf

einer Strecke von ca. 110 m durchlaufen. Bei der Planung der Anlage wurde der bereits gesicherte Schutzstreifen zur Verlegung einer zweiten Gasleitung berücksichtigt.

Im folgenden Gebiet des **Markt Painten** nimmt der Trassenverlauf auf Höhe der Ortslage Mantlach einen südwestlichen Verlauf ein, um den Siedlungskörper von Painten zu umgehen und insbesondere die ca. 9 km entfernt gelegene Kreuzungsstelle mit dem Main-Donau-Kanal anzulaufen. Dabei werden die Staatsstraße St2233 und die Kreisstraße KEH16 gekreuzt und die Ortslagen Falterhof und Maierhofen passiert. Nördlich der Staatsstraße St2233 befindet sich die Armaturenstation Painten.

Südlich der Ortslage Maierhofen wird der Forst Dornach auf einer Strecke von ca. 1,3 km in der bereits vorhandenen Schneise der Leitung 26/1 durchlaufen (vgl. Übersichtsplan, Blatt 6). Die Gemarkungsgrenze der **Stadt Riedenburg** liegt in diesem Waldstück. Im Anschluss wird die Ortslage Keilsdorf passiert. Eine mit einer Photovoltaikanlage überplante Fläche (Bebauungsplan Nr. 54 - Sondergebiet PV-Anlage Keilsdorf) wird östlich Keilsdorf durchlaufen. Bei der Aufstellung des Bebauungsplanes wurde der erweiterte Schutzstreifen für die nun zu planende Parallelleitung berücksichtigt.

Die Trasse folgt weiter in südlicher Richtung verlaufend der vorhandenen Leitung 26/1 und läuft die Kreuzungsstelle mit dem Main-Donau-Kanal (Altmühltal) an. Das Nordufer des Kanals wird vom Forst Randecker Wald eingefasst, in dem auch die Armaturenstation Prunn liegt. Dieser wird von einem starken in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Geländeeinschnitt (Galgental) durchlaufen, welcher sich auch am Südufer des Kanals fortsetzt. Am Südufer befindet sich der großflächige Hienheimer Forst, der sich ca. 6,8 km nach Süden erstreckt. Sowohl Nord-, als auch Südufer sind flächendeckend mit verschiedenen Schutzgebietsausweisungen versehen (vgl. Teil B und C der Unterlagen). Im Rahmen der Vorplanung wurden verschiedene Varianten zur Querung des gesamten Bereichs entwickelt (vgl. 0). Die Trassenführung in Parallellage zur vorhandenen Leitung 26/1 läuft auf der Westseite des Galgentals (FFH-Gebiet entlang des Einschnitts) durch den Forst Randecker Wald und knickt vor dem Kanal leicht östlich ab und kreuzt die Staatsstraße St2230. Die gewählte Kreuzungsstelle mit dem Kanal liegt somit abseits eines vorhandenen Altarms (vgl. Übersichtsplan 6) im Gebiet des **Markt Essing** zwischen dem Siedlungskörper von Essing östlich und Naturschutzgebieten westlich. Die Uferseiten bieten den erforderlichen Platz zur Anlage der Baustelleneinrichtung zur Querung des Gewässers. Auf der Südseite des Kanals verläuft die geplante Leitung in dem gemeindefreien Gebiet „Hienheimer Forst“ zunächst in dem bereits erwähnten Einschnitt Galgental (Kerbtal), und knickt nach ca. 550 m in südwestlicher Richtung ab, um nach ca. 1,2 km die Schneise der in südlicher Richtung verlaufenden Rotkreuzstraße zu nutzen. Insgesamt verläuft die Trasse auf einer Strecke von ca. 7 km durch das Waldgebiet, welches in Teilen einer Ausweisung als FFH-Gebiet "Hienheimer



Forst östlich und westlich Schwaben“ (Gebietsnummer 7036-372) unterliegt (vgl. Teil B und C der Unterlagen). Die entwickelten Varianten „Prunn“, „Schwaben“ und „Essing“ werden unter Kapitel 6.3 detailliert beschrieben. Dabei werden insbesondere die bautechnischen Anforderungen der einzelnen Varianten, aber auch der Vorzugstrasse in Parallellage zu Leitung 26/1 in diesem Bereich beschrieben.

Noch im Waldbereich wird der Limes, hier Rätischer Limes oder Teufelsmauer, (UNESCO-Weltkulturerbe) in Parallellage zur vorhandenen Leitung im Bereich des **Markt Altmannstein** gequert (vgl. Übersichtsplan, Blatt 6). Die Trasse verläuft nach Verlassen des Waldes in landwirtschaftlich genutzten Flächen. Auf dieser Strecke wird die KEH4 gekreuzt und die gaswirtschaftlich wichtige Station Arresting, westlich der Ortslage Arresting (**Stadt Neustadt an der Donau**) angelaufen.

Die Ortslage Pirkenbrunn (**Markt Pförring**) wird östlich passiert und nach Querung eines Waldstücks auf einer Länge von ca. 500 m sowie im Anschluss des Dettenbachs (**Markt Altmannstein**) wird der Endpunkt des Leitungsbauvorhabens mit der Station Forchheim (**Markt Pförring**), östlich der Ortslage Forchheim, erreicht (vgl. Übersichtsplan, Blatt 7).

### **6.3 Varianten zur Trassenführung in Parallellage**

Im vorliegenden technischen Erläuterungsbericht wird die grundsätzliche Trassen- und Variantenentwicklung beschrieben. Zudem wird eine vergleichende technische Bewertung der geplanten Bauausführung der einzelnen Varianten gegeben. Ein Gesamtbild ergibt sich jedoch nur zusammen mit den Ergebnissen der Bewertungen in Teil B der Unterlage.

#### *6.3.1 Trockenhänge bei Kallmünz (Landkreise Schwandorf und Regensburg)*

##### **Variante Kallmünz**

Zur Querung des FFH-Gebiets Trockenhänge bei Kallmünz (**Stadt Burglengenfeld, Markt Kallmünz**, vgl. Übersichtsplan, Blatt 2) wurde die Variante Kallmünz zur östlichen Umgehung der Schutzgebietsausweisung entwickelt. Diese Trasse verläuft in topographisch weniger anspruchsvollem Gelände, da Bruckberg, Meilerberg und Hammerbuckel umgangen werden. Die Variante verlässt nach Kreuzung einer südöstlich von Dietldorf gelegenen Gemeindestraße die Parallellage zur südwestlich verlaufenden Leitung 26/1 und nimmt einen südöstlichen Verlauf ein. Unter Beachtung von Heckenstrukturen vorbei an den kleineren Hoflagen Birkhof, Loisnitz

und Grabenhof, trifft die Variante auf eine Hochspannungsfreileitung, zu der die Parallellage in westlicher Richtung aufgenommen wird. Vor Kreuzung der Staatsstraße St2165 nimmt die Variante die Parallellage zur vorhandenen Leitung 26/1 auf und folgt dieser.

### **Technische Bewertung und Vergleich mit der Vorzugstrasse**

Die Variante hat eine Mehrlänge von ca. 1080 m. Die Trasse verläuft in ebenerem Gelände, so dass keine erschwerte Bauausführung zu erwarten ist. Es werden jedoch im Vergleich zur Trasse in Parallellage vermehrte Richtungswechsel notwendig. Die Trassenführung in Parallellage zur Hochspannungsfreileitung muss zudem im Korrosions- und Erdungsschutzkonzept der Rohrleitungsplanung berücksichtigt werden. Es werden keine größeren Kreuzungsbauwerke erforderlich; gekreuzt wird lediglich eine geschotterte sowie eine asphaltierte Straße (Wirtschaftswege fallen nicht in die Betrachtung).

Zusammenfassend gilt: Die Variante Kallmünz umgeht ökologisch sensible Bereiche, dies jedoch unter Inkaufnahme einer Mehrlänge von 1080 m. Unter technischen Gesichtspunkten sind die Varianten vergleichbar.

**Tabelle 3: Technische Bewertung Variante Kallmünz**

<b>Bewertungskriterium</b>	<b>Parallellage zu Ltg. 26/1</b>	<b>Variante Kallmünz</b>
Trassenlänge	2.370 m	3450 m (+ 1080 m)
Parallellage		
- Rohrleitung	2.370 m (100 %)	-
- Freileitung	-	970 m (ca. 28 %)
Klassifizierte Straßen	-	-
Gewässerkreuzungen	-	-
Eingriffe in den ungestörten Waldbestand	-	-
Technisch machbar mit normalem Aufwand	Leichte (Schräg-) Hanglagen, Arbeitsstreifeneinengungen im Waldbereich und FFH-Gebiet erforderlich	Gilt für komplette Variante
Technisch machbar mit erhöhtem Aufwand	-	-
Technisch machbar mit extrem hohem Aufwand;	entfällt	entfällt

daher aus technischer Sicht nicht zu empfehlen		
Schutzgutbezogene Bewertung in Teil B der Unterlage		
Betroffenheit der Raumstruktur in Teil E der Unterlage		

### 6.3.2 Ortslage Neuhof (Landkreis Regensburg)

#### Variante Neuhof

Die Variante Neuhof wurde entwickelt, um eine Beeinträchtigung der hier z.T. bis an den Schutzstreifen der Leitung heranreichenden Bebauung während der Bauphase zu minimieren. Im Bereich der Ortslage liegt zudem die Armaturengruppe oder Station Hochdorf in direkter Nachbarschaft zur Gartenanlage eines Wohnhauses. Die Variante löst sich nördlich der Bebauung und umgeht den Siedlungskörper östlich mit ca. 130 m Abstand in landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Anzahl der Straßenkreuzungen von Gemeindestraßen liegt auf der Variante um eine Kreuzung höher (3 auf der Vorzugstrasse, 4 auf der Variante Neuhof).

Zusammenfassend gilt: Die Variante Neuhof umgeht östlich den Siedlungskörper von Neuhof und einer nördlich gelegenen Hoflage mit einer geringen Mehrlänge von 175 m. Unter technischen Gesichtspunkten sind die Varianten vergleichbar.

**Tabelle 4: Technische Bewertung Variante Neuhof**

Bewertungskriterium	Parallellage zu Ltg. 26/1	Variante Neuhof
Trassenlänge	1.500 m	1.675 m (+ 175 m)
Parallellage	1500 m (100 %)	-
- Rohrleitung	1500 m	-
- Freileitung	-	-
Klassifizierte Straßen	-	-
Gewässerkreuzungen	-	-
Eingriffe in den ungestörten Waldbestand	-	-
Technisch machbar mit normalem Aufwand	Trasse in freier Feldflur / Ackerland, jedoch eingegrenztes Baufeld im Bereich der Ortslage	Gilt für komplette Variante
Technisch machbar mit erhöhtem Aufwand	-	-

Technisch machbar mit extrem hohem Aufwand; daher aus technischer Sicht nicht zu empfehlen		
Schutzgutbezogene Bewertung in Teil B der Unterlage		
Betroffenheit der Raumstruktur in Teil E der Unterlage		

### 6.3.3 Hienheimer Forst (Landkreise Kelheim und Eichstätt)

Der Forst Randecker Wald und der Hienheimer Forst im Landkreis Kelheim ist im Bereich der Kreuzungsstelle mit dem Main-Donau-Kanal (Altmühltal) und auch darüber hinaus mit verschiedenen konkreten Schutzgebieten (FFH, NSG, LSG) versehen (vgl. Übersichtsplan, Blatt 5 – 6a). Im Rahmen der Vorplanung wurde deutlich, dass für diesen Bereich eine vertiefte Variantenuntersuchung erforderlich sein wird. Im Plangebiet begrenzen östlich die Siedlungskörper der Ortslagen Essing und darüber hinaus Ihrlerstein und Kelheim sowie in westlicher Richtung Riedenburg den Bereich zur Entwicklung alternativer Kreuzungsstellen. Die Ausweisungen des Schutzgebietssystems Natura 2000 befinden sich mit kleinen Ausnahmen flächendeckend entlang der Ufer des Main-Donau-Kanals und durchgehend zwischen Essing und Riedenburg an Nord- und Südufer. Des Weiteren verringern die steilen Uferhänge insbesondere auf der Südseite mit oberflächlich anstehenden Felsformationen und Höhlen den Raum für mögliche Varianten.



Abbildung 12: Main-Donau-Kanal / Hienheimer Forst – Übersicht Varianten

Auf westlicher Seite, ausgehend von der Trassenführung in Parallellage, konnte die **Variante Prunn** entwickelt werden (vgl. Abbildung 12). Im Waldbereich des Südufers wurde die **Variante Schwaben** entwickelt, die das zweite FFH-Gebiet im Hienheimer Forst östlich umläuft. Östlich wird die **Variante Essing** betrachtet.

### Vorbemerkungen zu Minimierung von Arbeitsstreifenbreiten

Bevor auf die technische Bewertung der Varianten eingegangen wird, soll an dieser Stelle nochmals auf das Thema Arbeitsstreifenbreiten und -minimierung eingegangen werden, da dies insbesondere im Bereich der sensiblen Wälder des Altmühltals von Interesse ist (Grundsätzliches zu den Arbeitsstreifen unter Kapitel 5.1.2).

Die der Planung zugrundeliegenden Regelarbeitsstreifen auf der freien Feldflur und in geschlossenen Waldbeständen sind in den Regelwerken der Vorhabenträgerin fixiert und stellen das Ergebnis langjähriger Erfahrungen in der Baupraxis des Großrohrleitungsbaus dar. Sie tragen zudem den Erfordernissen der geltenden technischen Regelwerke und der gesetzlichen Festlegungen zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung in gebührenden Maß Rechnung. Insofern sind bei allem Bestreben zur Eingriffsminimierung dieser Größe Grenzen gesetzt.

Die Arbeitsstreifenbreite beträgt mit Blick auf den Durchmesser der Rohrleitung, auf die sich rechnerisch ergebenden Arbeitsbreiten der Oberboden- und Aushubmieten sowie die zu erwartenden Böschungsneigungen des Rohrgrabens in geschlossenen Waldbeständen in der Regel 24,5 m (vgl. 5.1.2). Hierbei sind aus sicherheitstechnischen Erfordernissen auch die Spurbreiten der eingesetzten Baumaschinen und die Mindestarbeitsraumbreiten sowie Sicherheitsabstände berücksichtigt. Um in besonders sensiblen Teilabschnitten den Eingriff in die naturschutzfachlich schützenswerten Güter auf ein Minimum zu reduzieren, sind örtlich darüber hinausgehende weitere Einengungen nur in absoluten Ausnahmefällen möglich. Diese können nur dann umgesetzt werden, wenn beispielsweise auf einen Abtrag des Oberbodens bei oberflächennah anstehendem Fels oder nur sehr geringmächtig ausgeprägten Bodenbildungen verzichtet werden kann. Bei A-C-Profilen, z.B. bei Rohböden auf Fels kann zudem die getrennte Lagerung des B-Horizontes entfallen. Andere Möglichkeiten zur Einsparung von Arbeitsraumbreiten können je nach örtlichen Verhältnissen, die Abfuhr und Zwischenlagerung von Aushubmassen oder auch in abschnittswisen Verbaumaßnahmen zur Reduzierung der Rohrgrabenbreite bestehen. Bei unverwittert anstehendem Fels kann die üblicherweise in den Arbeitsstreifenschemata zugrunde gelegte Böschungsneigung des Rohrgrabens von 60° auf 80° – 90° angepasst werden. Nicht veränderbar sind dagegen die technisch vorgegebene Mindestbreite der Fahrspuren sowie die gemäß Regelwerk definierten lastfrei zu haltenden Streifen parallel zum Rohrgraben. Auch ist eine Einzelrohrverlegung, d.h. eine stückweise Einlegung von Einzelrohren und nachfolgende Verschweißung dieser Rohre im Rohrgraben auf Teilstrecken und bei entsprechenden Geländeeigenschaften möglich. In letzterem Fall bedeutet dies jedoch eine erhebliche Verzögerung im Bauablauf, da im Rohrgraben ein automatisierter Schweißprozess, wie er ansonsten üblich

ist, nicht zur Ausführung kommen kann und die Schweißnähte im aufwändigeren Lichtbogenhandschweißverfahren ausgeführt werden müssen. Alle diese technischen Alternativen sind jedoch erst nach Festlegung der Detailtrassierung im Einzelfall in der Örtlichkeit auf Machbarkeit hin zu prüfen und in die Arbeitsstreifenplanung zu übernehmen. Desweiteren müssen immer die sich aus der verringerten Arbeitsraumbreite ergebenden, höheren Sicherheitsrisiken in die Güterabwägung mit einbezogen werden.

#### 6.3.3.1 Variante Prunn

Die Variante Prunn verlässt nach Querung des Waldstücks südlich von Maierhofen die Parallelage zur Leitung 26/1 nördlich der Ortslage Keilsdorf (**Stadt Riedenburg**) in westlicher Richtung und verläuft für ca. 2,4 km über vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen in ebenem bis flachwelligen Relief. Die Ortslage Baiersdorf wird nördlich unter Kreuzung der Kreisstraße KEH 16 passiert und anschließend ein südwestlicher Verlauf eingeschlagen.

Auf der Vorzugstrasse liegt in etwa diesem Bereich die Armaturenstation Painten. Ein entsprechender Standort müsste ggf. auf der Trassenführung der Variante neu festgelegt werden.

Westlich der Ortslage Prunn wird der das Nordufer des Main-Donau-Kanal flankierende Wald auf einer relativ schmalen Stelle mit mittleren bis steilen Geländeneigungen auf einer Länge von 500 m durchlaufen. Auch dieser Waldbereich ist Teil der Natura 2000-Gebiete (Trockenhänge im unteren Altmühltal mit Laaberleiten und Galgental und Felsen, Gebietsnummer 7036-371) sowie Hangwälder im Altmühl-, Naab-, Laber- und Donautal, Gebietsnummer 7037-471). Nach Verlassen der Waldbestände verschwenkt die Trasse in westlicher Richtung. Im Anschluss wird die Staatsstraße St2230 und südlich unmittelbar anschließend der Main-Donau-Kanal gekreuzt. An dessen südlichen Ufer befindet sich an dieser Stelle ein Grünlandbereich, der als Lager- und Arbeitsfläche genutzt werden kann. Von dort wird westlich die Lohspitze unter Inanspruchnahme von Steilhanglagen auf möglichst kurzer Strecke in Falllinie zum bewaldeten Hang passiert. Dieser Bereich ist sowohl als FFH- wie auch als Naturschutzgebiet (NSG Klamm und Kastlhäng) ausgewiesen (vgl. Teil B und C der Unterlage).

Die Variante Prunn verläuft nach Verlassen des Waldes für ca. 3 km in ebener bis flachwelliger landwirtschaftlich genutzter Fläche direkt südlich und passiert dabei auf östlicher Seite die Ortslagen Buch, Echendorf und Echenried. Das Waldstück Hagenhiller Schlag wird durchquert und das Gebiet des **Markt Altmannstein** erreicht, woraufhin der (Wald-) Bereich Hienheimer Forst verlassen wird. Wieder in landwirtschaftlicher Fläche verlaufend werden die Ortslagen Bruckhof, Tettenwang, Laimerstadt und Ried passiert. Nördlich von Laimerstadt wird die Parallellage zu

der Rohrleitung 26/1/15 der Open Grid Europe aufgenommen, der Bereich des Limes gekreuzt und nach ca. 1,4 km Parallellage in östlicher Richtung die Vorzugstrasse in Parallellage zur Leitung 26/1 erreicht.

### ***Technische Bewertung und Vergleich mit der Vorzugstrasse in Parallellage***

Die Kreuzung des Main-Donau-Kanals wird auf der Variante Prunn aufgrund der vorhandenen Freiflächen an den Gewässerufeln und der angrenzenden Ausprägung des Geländes als anspruchsvoll, aber machbar eingeschätzt. Genauere Aussagen zur technischen Art der Querung des Kanals lassen sich ohne eine vertiefende Betrachtung des Baugrundes jedoch nicht machen. Dies würde erst in einem weiteren Schritt der Planung sowie im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erfolgen.

Auf Grund der begrenzten Arbeitsraumbedingungen insbesondere südlich des Kanals wird eine Querung in offener Dükerbauweise - sowohl die Variante Prunn als auch die Parallellage zur Ltg. 26/1 betreffend - zum gegenwärtigen Zeitpunkt als eher unwahrscheinlich angesehen. Folglich werden im Zuge der weiteren Planungsschritte technische Alternativen in Form diverser unterirdischer Vortriebsverfahren im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. In diesem Zusammenhang müssen mit Blick auf die zum Einsatz kommende schwere Geräte- und Maschinenteknik die Zufahrtswege und die zur Verfügung stehenden Arbeitsräume - insbesondere die Variante Prunn betreffend - auf der Südseite des Main-Donau-Kanals kritisch betrachtet werden.

Insgesamt verläuft die Variante Prunn in relativ ebenem Gelände und kreuzt die topographisch anspruchsvolle Tallage des MDK auf insgesamt kürzerer Strecke, jedoch in jeweils steileren Hanglagen als die Trassenführung in Parallellage zur Leitung 26/1. Die Hanglagen sind im Vergleich der Varianten morphologisch unterschiedlich ausgeprägt. Allein die extrem steile Südflanke im Bereich der Variante stellt bautechnisch hohe Anforderungen und birgt höhere Ausführungsrisiken als die Hanglagen im Bereich der Parallellage zur Leitung 26/1. Hier sind technisch machbare, allerdings aufwändige Sicherungsmaßnahmen gegen Abrutschen, Steinschlag und/oder Absturz zu ergreifen. Auch sind aller Voraussicht nach Maßnahmen zum Erosionsschutz in der Betriebsphase der neu zu errichtenden Leitung erforderlich. Im Zuge der Waldquerungen werden außerdem auf beiden Seiten des Main-Donau-Kanals auf Grund der streckenweise stark reliefierten Geländebeziehungen Profilarbeiten und streckenweise die Abfuhr und Zwischenlagerung von gelösten Felsmassen erforderlich. Zudem wird sowohl in den Steilhangabschnitten als auch in den anschließenden Forstarealen in den ungestörten Waldbestand eingegriffen. Die Zuwegungen zum Antransport von Baumaterial und Maschinen stellen sich, die Variante Prunn betreffend insbesondere auf der Südseite des Main-Donau-Kanals als im Ver-

gleich zur Parallelführung zur Ltg. 26/1 geringfügig schwieriger dar, da sie auf kurzen Strecken durch beengte Areale geführt werden müssen. Zum Teil sind auch die Zufahrtswege parallel, zum Kanal sehr beengt und müssten durch Freischnitt angrenzender Gehölze, Fahrbahnverbreiterung und Überschüttungen mit Mineralgemisch streckenweise ertüchtigt werden.

#### 6.3.3.2 *Bewertung Vorzugstrasse in Parallellage*

Die Trasse parallel zur Ltg. 26/1 ist vom technischen Schwierigkeitsgrad her betrachtet nördlich des Main-Donau-Kanals als absolut vergleichbar mit der Variante Prunn zu bewerten. Südlich des Main-Donau-Kanals wird auf etwa 200 m Länge die Niederterrasse der Altmühl gequert, die als hochwassergeschütztes Areal ideale Gelände- und Platzbedingungen für das erforderliche Equipment einer unterirdischen Gewässerquerung sowie für die Anlage einer Rohrlagerfläche bietet. Die Zufahrt zur Kreuzungsstelle erfolgt aus östlicher Richtung aus Richtung der Hoflage Heidenstein. Hier müssen die Material- und Maschinentransporte das Brückenbauwerk über den Main-Donau-Kanal unterqueren, was auf Grund der lichten Höhe des Bauwerkes jedoch kein technisches Problem darstellt.

Im südlich anschließenden Galgental verläuft die Trasse in Parallelführung zur Ltg. 26/1 auf den ersten 300 m südlich des Main-Donau-Kanals in einer Schneise, die von spärlichem Niederwald bestanden ist, und deren Breite im Talgrund ausreichend ist, um den regulären Arbeitsstreifen komplett aufzunehmen. Da der vorhandene Schutzstreifen mit der Ltg. 26/1 in Anspruch genommen wird, sind Rodungsarbeiten nur in geringem Umfang erforderlich. Der technische Aufwand zur Trassenvorbereitung (Rodungen, Geräte, Herstellung von Zufahrtswegen etc.) stellt sich im Vergleich zur Variante Prunn deutlich geringer dar. Zudem können die Schutzstreifen der bestehenden und der neu zu errichtenden Leitung überlappt werden. Im Galgental werden lediglich auf kurzen Teilstrecken Profilierungsarbeiten zur Herstellung einer standsicheren Arbeitsebene erforderlich. Im weiteren Verlauf talaufwärts verengt sich der Talquerschnitt, so dass auf etwa 100 m - 150 m Länge insbesondere auf der Westflanke des Talgrundes unterhalb des parallel verlaufenden Waldweges zur Herstellung der minimal erforderlichen Arbeitsbreiten Boden- bzw. Felsmassen abgetragen und andernorts gelagert werden müssen. Teilweise ist eine Lagerung in örtlich vorhandenen Geländevertiefungen möglich. Im talaufwärts folgenden Talabschnitt bis zur Verschwenkung in den auf die Hochfläche des Hienheimer Forstes führenden Steilhangbereich wird der Parallelverlauf zur Ltg. 26/1 auf einer Strecke von ca. 250 m – 300 m verlassen, da der Talgrund auch bei einem verringertem Achsabstand der Leitungen von 5 m zu wenig Platz für die Beibehaltung der Regelparallelführung bietet.



Die Trasse verläuft hier spitzwinklig in den parallellaufenden Waldweg und wird anschließend in die bewaldeten, flach auslaufenden Unterhangbereiche der westlich anschließenden Talflanken geführt. Hier sind ebenfalls Profilierungsarbeiten in größerem Umfang erforderlich, die jedoch abgesehen von den maschinentechnisch erhöhten Kapazitätsanforderungen bautechnisch weitgehend problemlos sind.

Nach der Steilhanglage, die aus dem Galgental herausführt, erfolgt erneut der Eintritt in die Parallelführung zur Ltg. 26/1. Die Trasse verläuft nunmehr in einer bestehenden Waldschneise mit randlich vorhandenem Wirtschaftsweg. Im Zuge der Bauausführung wird aller Voraussicht nach aus Gründen der Arbeitsstreifenminimierung eine Inanspruchnahme des Wirtschaftsweges sowie eine Befahrung der vorhandenen Ltg. 26/1 erforderlich. Letztere wird durch geeignete technische Maßnahmen vor Beeinträchtigungen geschützt.

Insgesamt betrachtet werden die Variante Prunn und die Parallelführung zur Leitung 26/1 zusammenfassend als in etwa gleichwertig eingestuft. Nachteilig stellen sich im Hinblick auf die Einschätzung der Eingriffsschwere allerdings die erhebliche Mehrlänge der Variante Prunn, die mehrfache Annäherung an bestehende Ortslagen (Baiersdorf, Prunn, Buch, Echendorf, Tettengewang, und Laimerstadt), die schwierige Steilhanglage am Südufer und die zusätzliche Unterkreuzung der Kreisstraße KEH 16 dar. Die einzelnen Gesichtspunkte werden in nachfolgender Tabelle zusammenfassen dargestellt.

**Tabelle 5: Technische Bewertung Variante Prunn**

Bewertungskriterium	Parallellage zu Ltg. 26/1	Variante Prunn
Trassenlänge	11.070 m	14.275 m (+ 3205 m)
Parallellage - Rohrleitung	11.070 m (100 %)	1.420 m (ca. 10 %)
- Freileitung	keine	keine
Klassifizierte Straßen	1	2
Gewässerkreuzungen	1	1
Reduzieren der regelmäßig angestrebten Parallellage von 10 m (Achsabstand)	ja	nein
Eingriffe in den ungestörte Waldbestand	nur auf Teilstrecken	ja

Technisch machbar mit normalem Aufwand	Nordseite des Main-Donau-Kanals	Mehrlänge Eine zusätzliche Straßenkreuzung Zuwegungen auf Südseite des Main-Donau-Kanals müssen ertüchtigt werden
Technisch machbar mit erhöhtem Aufwand	Mäßig schwierige Hanglagen am Nord- u. Südufer des Main-Donau-Kanals Streckenweise erhebliche Profilarbeiten auf Teilstrecken im oberen Galgental Sicherungsmaßnahmen der Ltg. 26/1 in der Parallelführung auf der Hochfläche des Hienheimer Forstes	Schwierige Steilhanglage am Südufer des Main-Donau-Kanals Profilarbeiten im Waldbestand auf der Nord- und Südseite des Main-Donau-Kanals
Technisch machbar mit extrem hohem Aufwand; daher aus technischer Sicht nicht zu empfehlen	entfällt	entfällt
Schutzgutbezogene Bewertung in Teil B der Unterlage		
Betroffenheit der Raumstruktur in Teil E der Unterlage		

### 6.3.3.3 Variante Schwaben

Die Variante Schwaben beginnt im Bereich des Kerbtals Galgental südlich des Main-Donau-Kanals und folgt dem bewachsenen Geländeeinschnitt in Tallage, parallel zu einem Forstweg, der auf die Ortslage Schwaben zuläuft. Die Variante umgeht hiermit das FFH-Gebiet „Hienheimer Forst östlich und westlich Schwaben“ (Gebietsnummer 7036-372). Die Kreuzungsstelle mit dem Kanal sowie der Verlauf auf der Nordseite blieben unverändert. Die Ortslage Schwaben (**Stadt Kelheim**) ist mittig im Hienheimer Forst gelegen und von landwirtschaftlich genutzter Fläche umgeben. Die Variante verläuft östlich der Ortslage auf einer Strecke von ca. 1,7 km in der freien Flur und stößt südlich wieder auf den Wald.

Für ca. 350 m verläuft die Variante zunächst durch den geschlossenen Bestand, um die Parallellage zu einem Forstweg aufzunehmen. Auf einer Strecke von ca. 2 km kann die teils breitere Schneise des gut erhaltenen geschotterten Wegs genutzt werden. Eine Aufweitung zur Anlage des Arbeitsstreifens wäre in jedem Falle erforderlich. Auf dem letzten Kilometer im Waldbereich liegt die Variante zunächst parallel zu einem kleineren Wirtschaftsweg und verläuft anschließend direkt durch den Bestand, kreuzt an bisher unberührter Stelle den Limes und knickt da-

raufhin in westlicher Richtung ab, um die Trassenführung in Parallellage zur Leitung 26/1 südlich des Hienheimer Forsts aufzunehmen.

### ***Technische Bewertung und Vergleich mit der Vorzugstrasse in Parallellage***

Im Galgental verläuft die Trasse in Parallelführung zur Ltg. 26/1 auf den ersten 300 m südlich des Main-Donau-Kanals in einer Schneise, die von spärlichem Niederwald bestanden ist, und deren Breite im Talgrund ausreichend ist, um den regulären Arbeitsstreifen komplett aufzunehmen. Da der vorhandene Schutzstreifen mit der Ltg. 26/1 in Anspruch genommen wird, sind Rodungsarbeiten nur in geringem Umfang erforderlich. Der technische Aufwand zur Trassenvorbereitung (Rodungen, Geräte, Herstellung von Zufahrtswegen etc.) stellt sich im Vergleich zur Inanspruchnahme bisher unberührter Waldbestände deutlich geringer dar. Zudem können die Schutzstreifen der bestehenden und der neu zu errichtenden Leitung auf der ersten Teilstrecke südlich des Main-Donau-Kanals überlappt werden (Reduzierung der Regelparallellage von 10 m Achsabstand). Im Galgental werden lediglich auf kurzen Teilstrecken Profilierungsarbeiten zur Herstellung einer standsicheren Arbeitsebene erforderlich. Im weiteren Verlauf talaufwärts verengt sich der Talquerschnitt, so dass auf etwa 100 m - 150 m Länge insbesondere auf der Westflanke des Talgrundes unterhalb des parallel verlaufenden Waldweges zur Herstellung der minimal erforderlichen Arbeitsbreiten Boden- bzw. Felsmassen abgetragen und andernorts gelagert werden müssen. Teilweise ist eine Lagerung in örtlich vorhandenen Geländevertiefungen möglich.

An der Verschwenkung der Vorzugstrasse in den auf die Hochfläche des Hienheimer Forstes führenden Steilhangbereich verlässt die Variante Schwaben den Parallelverlauf zur Ltg. 26/1 und führt durch ungestörte Forstbestände, innerhalb derer umfangreichere Rodungs- und Profilierungsarbeiten zur Herstellung des Arbeitsstreifens erforderlich sind, die jedoch abgesehen von den maschinentechnisch erhöhten Kapazitätsanforderungen bautechnisch weitgehend problemlos sind. Im Vergleich zur Parallelführung zur Leitung 26/1 entfallen auf der Variante Schwaben die Synergien aus der Überlappung der Schutzstreifen, der Inanspruchnahme bereits zuvor beanspruchter Waldbestände und der Kreuzung mit der Zufahrtsstraße zur Ortslage Schwaben aus Richtung KEH 5. Zudem findet im Bereich der Ortslage Schwaben eine Annäherung an Wohn- und Wirtschaftsgebäude statt. Eine Eingriffsminimierung besteht dagegen durch eine möglichst weitgehende Miteinbeziehung bestehender Waldwege in den Arbeitsstreifen. Nachteilig ist die gegenüber der Parallelführung zur Leitung 26/1 bestehende Mehrlänge anzuführen.

Tabelle 6: Technische Bewertung Variante Schwaben

Bewertungskriterium	Parallellage zu Ltg. 26/1	Variante Schwaben
Trassenlänge	6.720 m	7.220 m (+ 500 m)
Parallellage - Rohrleitung	6.720 m (100 %)	0 m
- Freileitung	-	-
Klassifizierte Straßen	-	-
Gewässerkreuzungen	-	-
Reduzieren der regelmäßig angestrebten Parallelage von 10 m (Achsabstand)	ja	auf Teilstrecken
Eingriffe in den ungestörten Waldbestand	-	ja
Technisch machbar mit normalem Aufwand	Hochfläche Main-Donau-Kanal	Walddurchschneidung Hochfläche Hienheimer Forst
Technisch machbar mit erhöhtem Aufwand	Mäßig schwierige Hanglagen am Nord- u. Südufer des Main-Donau-Kanals Streckenweise erhebliche Profilierarbeiten auf Teilstrecken im oberen Galgental Sicherungsmaßnahmen der Ltg. 26/1 in der Parallelführung auf der Hochfläche des Hienheimer Forstes	Streckenweise erhebliche Profilierarbeiten auf Teilstrecken im oberen Galgental Eine zusätzliche Straßenkreuzung (Zufahrt Schwaben)
Technisch machbar mit extrem hohem Aufwand; daher aus technischer Sicht nicht zu empfehlen	-	-
Schutzgutbezogene Bewertung in Teil B der Unterlage		
Betroffenheit der Raumstruktur in Teil E der Unterlage		

#### 6.3.3.4 Variante Essing

Die Variante Essing verläuft nach Kreuzung des Main-Donau-Kanals auf einer Strecke von ca. 2,1 km in östlicher Richtung an dessen Südufer in Acker- und Grünlandflächen. Mehrere Heckenstrukturen werden auf diesem Abschnitt gekreuzt. Die Variante nimmt ca. 220 m vor der KEH5 und den am Südufer gelegenen Häusern einen südwestlichen Verlauf ein und kreuzt auf

einer Strecke von ca. 160 m einen Steilhang in Falllinie. Dieser Bereich ist Teil des FFH- (Trockenhänge im unteren Altmühltal mit Laaberleiten und Galgental) und Vogelschutzgebiets (Felsen und Hangwälder im Altmühl-, Naab-, Laber- und Donautal), welches insgesamt auf einer Strecke von ca. 220 m durchlaufen wird (vgl. Teil B und C der Unterlagen).

Die Fortführung der Variante in östlicher Richtung bei Unterquerung der Brücke der Kreisstraße KEH5, nahe zu den Wohnhäusern der Ortslage Heidenstein ist aus technischer Sicht kritisch zu bewerten. Es muss davon ausgegangen werden, dass die statischen Erfordernisse zur Sicherung der Brückenfundamente bzw. Widerlager einer Verlegung der Rohrleitung an dieser Stelle entgegen stehen (vgl. Abbildung 13). Zudem ist nicht auszuschließen, dass die Wohngebäude durch die Baumaßnahme beeinträchtigt werden könnten. Nach Kreuzung des



**Abbildung 13: Brücke KEH5, Ortslage Heidenstein**

Brückenbauwerks müsste die Leitung einen südwestlichen Verlauf einnehmen und der parallel zu der Kreisstraße geführten Straße im sogenannten Hienheimer Tal folgen. Westlich neben diesem Zubringer der KEH5 verläuft ein großer Entwässerungsgraben, der z.T. durch Wellrohre schräg zum Hang verbaut ist.

Direkt an diesem Graben setzt der steile, mit großen oberflächlich anstehenden Felsen versehene Hang „Bierbuckel“ an (Teil des FFH-Gebiets Trockenhänge im unteren Altmühltal mit Laaberleiten und Galgental, vgl. Abbildung 14). Eine Verlegung im Schräghangbereich entlang der Straße wäre nur mit einem starken Eingriff durch Abtragen desselben möglich. Daher ist geplant, die Trasse ca. 220 m westlich der Hoflage(n) Heidenstein auf kürzest möglichem Weg durch den Steilhang auf die oberhalb der KEH 5 liegenden



**Abbildung 14: Paralleler Zubringer der KEH5**

Hochfläche und von dort durch die geschlossenen Bestände auf kurzem Weg in die Parallelführung zur KEH 5 zu führen.

Insgesamt verläuft die Variante Essing auf einer Strecke von ca. 3,2 km in Parallellage zur KEH5 auf deren Westseite. Teilweise können parallel zur Straße geführte Wirtschaftswege genutzt werden. Eine Aufweitung zur Anlage des Arbeitsstreifens wäre in jedem Falle erforderlich. Auf Höhe der östlich gelegenen Ortslage Haderfleck schwenkt die Trasse in westliche Richtung bei streckenweiser südlicher Umgehung der Waldbestände des Hienheimer Forsts bzw. unter Nutzung von Schneisen, passiert das Segelfluggelände Hienheim mit ca. 100 m Abstand nördlich und erreicht nah der Ortslage Ried die Trasse der vorhandenen Leitung 26/1, welcher in südlicher Richtung gefolgt wird.

### ***Technische Bewertung und Vergleich mit der Vorzugstrasse in Parallellage***

Die Kreuzungsstelle des Main-Donau-Kanals durch die Variante Essing wird als technisch gleichwertig zu derjenigen in Parallelführung zur Leitung 26/1 bewertet, letztlich findet die Querung an nahezu gleicher Stelle statt.

Der weitere Verlauf entlang der Uferterrasse auf der Südseite des Kanals ist nur mit teils stark eingegengtem Arbeitsstreifen zu realisieren. Dies gilt jedoch nur für den Fall, dass vorhandenen die Heckenstrukturen erhalten bleiben sollen (insbesondere auf Höhe der Ortslage Essing bis ca. 200 m zur Kreisstraße KEH5). Ansonsten ist die Trasse der Variante Essing in diesem Teilabschnitt bautechnisch unproblematisch. Gegebenenfalls kann auf Grund der Nähe zum Kanal auf Teilstrecken eine Grundwasserhaltung erforderlich werden. Dies wäre nach Vorlage der Boden- und Baugrunderkundung zu prüfen.

Anschließend verläuft die Variante Essing in Parallellage zur KEH 5. Hier wird eine Aufweitung der bestehenden Schneise(n) entlang der parallel zur KEH5 geführten Forstwege zur Anlage des Arbeitsstreifens erforderlich. Die Regelarbeitsstreifen im Wald liegt hier bei 24,5 m (vgl. 5.1.2). Eine mögliche Reduzierung der Eingriffsbreite analog zu den eingangs formulierten Ausführungen zum Thema Arbeitsstreifeneinengungen wird einzelfall- bzw. ortsbezogen bei den weiteren Detailplanung erfolgen. Die Kreisstraße KEH 5 selbst kann nicht wie – z.B. bei Forstwegen denkbar – als Arbeitsbereich genutzt werden. In der Parallelführung der KEH 5 werden je nach Ausgangsrelief Profilarbeiten zur Arbeitsstreifenmodellierung bzw. zur Schaffung standsicherer Arbeitsebenen erforderlich.

Aus bautechnischer Sicht ist die Variante Essing abgesehen von der Steilhanglage bei Heidenstein und streckenweisen Schräghanglagen parallel zur KEH 5 als weitgehend unproblematisch zu bewerten. Nachteilig ist die gegenüber der Parallelführung zur Leitung 26/1 bestehende, erhebliche Mehrlänge anzuführen.

Tabelle 7: Technische Bewertung Variante Essing

Bewertungskriterium	Parallellage zu Ltg. 26/1	Variante Essing
Trassenlänge	8.070 m	11.160 m (+ 3.090 m)
Parallellage		
- Rohrleitung	8.070 m (100 %)	
- Freileitung	-	-
- Straße	-	3.200 m (ca. 28 %)
Klassifizierte Straßen	1	1
Gewässerkreuzungen	1	1
Reduzieren der regelmäßig angestrebten Parallellage von 10 m (Achsabstand)	ja	nein
Eingriffe in den ungestörte Waldbestand	nein	ja
Technisch machbar mit normalem Aufwand	Nordseite Main-Donau-Kanal	Nordseite Main-Donau-Kanal  Parallelführung Main-Donau-Kanal
Technisch machbar mit erhöhtem Aufwand	Mäßig schwierige Hanglagen am Nord- u. Südufer des Main-Donau-Kanals  Streckenweise erhebliche Profilierarbeiten auf Teilstrecken im oberen Galgental  Sicherungsmaßnahmen der Ltg. 26/1 in der Parallelführung auf der Hochfläche des Hienheimer Forstes	Steilhanglage westlich Siedlung Heidenstein  Rodungs- und Profilierarbeiten parallel KEH 5
Technisch machbar mit extrem hohem Aufwand; daher aus technischer Sicht nicht zu empfehlen	entfällt	entfällt

Schutzgutbezogene Bewertung in Teil B der Unterlage

Betroffenheit der Raumstruktur in Teil E der Unterlage