



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Trans Europa Naturgas Pipeline GmbH & Co. KG

über

Open Grid Europe GmbH
Herr Thomas Ewering
Bamlerstr. 1b
45141 Essen

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
40.6722	P6722B210708_WT_rev02	vZ/BJe	Witten	08.07.2021

TENP III

ABSCHNITT MITTELBRUNN BIS KLINGENMÜNSTER

DN 1.000

- ERLÄUTERUNGSBERICHT -

- zu den Antragsunterlagen für wasserrechtliche Erlaubnisse und Wasserwirtschaftliche Beweissicherung -

Bestell-Nr. 801/4510198475/01

vom 11.06.2019

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

Niederlassungen: 73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 27, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, muenchen@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDEDB430
Stadtsparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



INHALT	SEITE
1. ANTRAG UND ANTRAGSTELLER	4
2. ERLÄUTERUNGSBERICHT	7
2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse	7
2.2 Bearbeitungsgrundlagen	11
2.2.1 Unterlagen	11
2.2.2 Untersuchungen	11
2.3 Bestehende Verhältnisse	12
2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation	12
2.3.2 Geologische Verhältnisse	13
2.3.3 Hydrologische und Hydrogeologische Verhältnisse	18
2.3.4 Bebauung	22
3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	23
3.1 Bauablauf	23
3.2 Wasserhaltung	24
3.2.1 Grundwasserentnahme	24
3.2.2 Grundwassereinleitung	27
3.2.3 Auswirkungen der Grundwasserhaltung	30
4. DRÄNAGEN	30
5. DRUCKPRÜFUNG	32
6. ANLAGEN	
Anlage 1: Übersichtslageplan, M. = 1 : 200.000 (2)	
Anlage 2: Lagepläne, M. = 1 : 1.000 mit Trassenband (164)	
Anlage 3: Tabelle Wasserhaltung (4)	
Anlage 4: Baugrunderkundungen	
Anlage 4.1: Zeichenerläuterungen (2)	
Anlage 4.2: Kleinrammbohrungen und Pegel 2019-2021 (174)	
Anlage 4.3: Rammsondierungen 2019-2021 (126)	
Anlage 4.4: Schlitzsondierungen 1993 (97)	
Anlage 4.5: Rammkernbohrungen 1993 (27)	
Anlage 4.6: Rammsondierungen 1993 (52)	
Anlage 5: Berechnungen der Wasserhaltungen	
Anlage 5.1: Berechnung optionale Wasserhaltung (10)	



Anlage 5.2: Berechnung für Wasserhaltung (Brunnen) (17)



1. ANTRAG UND ANTRAGSTELLER

Die TENP GmbH & Co. KG, Essen, beabsichtigt, die TENP I – Leitung im Abschnitt zwischen Mittelbrunn und Klingenmünster zu erneuern. Geplant ist ein Austausch der TENP I in bestehender Trasse im Achsabstand von 5 m zur TENP II. Die gesamte Trasse von Mittelbrunn bis Klingenmünster hat eine Gesamtlänge von ca. 51 km.

Die TENP III wird einen Durchmesser von DN 1.000 und einen Auslegungsdruck von DP 70 bar aufweisen. Die Mindestüberdeckung liegt bei 1 m. Da die TENP III in weiten Teilen der Trasse in Gleichlage zur TENP I und somit auch in derselben Tiefenlage verlegt wird, beträgt die Deckung 1,5 m

Hiermit wird im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens die Erteilung folgender wasserrechtlicher Erlaubnisse beantragt:

TENP GmbH & Co. KG
Gladbecker Straße 425
45329 Essen

- die **wasserrechtliche Erlaubnis** für die die **temporäre Grundwasserentnahme** und **Versickerung** des geförderten Grundwassers über die belebte Bodenzone der Acker- und Wiesenflächen:

Gemarkung	Flurstück
Mittelbrunn	841
Mittelbrunn	845

im **Landkreis Kaiserslautern** nach § 8, WHG, i.V.m. § 14, WHG;

sowie



Gemarkung	Flurstück
Schauerberg	229
Höheinöd	916/1
Höheinöd	918/1
Donsieders	1410/1
Clausen	3984/3
Clausen	2137/2
Merzalben	658/1
Wilgartswiesen	3938
Wilgartswiesen	3029/3
Wilgartswiesen	2998
Wilgartswiesen	2830
Spirkelbach	1239
Schwanheim	3889/2

im **Landkreis Südwestpfalz** nach § 8, WHG, i.V.m. § 14, WHG;

und

Gemarkung	Flurstück
Klingenmünster	1362

im **Landkreis Südliche Weinstraße** nach § 8, WHG, i.V.m. § 14, WHG.

- die **wasserrechtliche Erlaubnis für die offene Querung der folgenden** Gewässer:

Arnbach, Flurstück 81/4 Gemarkung Hettenhausen, (G3118);

Schauerbach, Flurstück 2838/12 Gemarkung Herschberg (G3133);

Schwarzbach, Flurstück 2199/1 Gemarkung Donsieders (G3145);

unbenannten Graben, Flurstück 1431 Gemarkung Donsieders (G3151);

Merzalbe, Flurstück 1271, Gemarkung Merzalben (G3167);

Wartenbach, Flurstück 2465/2, Gemarkung Merzalben (G3176);

Dreibrunntalbach, Flurstück 2482/2, Gemarkung Merzalben (G3183);

Scheidbach, Flurstück 4248, Gemarkung Merzalben (G3187);

Meißenbach, Flurstück 4304/7, Gemarkung Wilgartswiesen (G3190);

Queich, Flurstück 769/3, Gemarkung Wilgartswiesen (G3204);

Steinbach, Flurstück 1229, Gemarkung Spirkelbach (G3206);



Rimbach, Flurstück 3770/4, Gemarkung Schwanheim (G3214);
Dimbach, Flurstück 1631, Gemarkung Schwanheim (G3216);
Unbenannter Graben, Flurstück 3316/3, Gemarkung Schwanheim (G3219),
im Landkreis „**Südwestpfalz**“

sowie

Kaiserbach, Flurstück 2041/1, Gemarkung Gossersweiler (G3224A);
Klingbach, Flurstück 1079/3, Gemarkung Silz (G3231)
im Landkreis „**Südliche Weinstraße**“

- Die **wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung** von im Nahbereich entnommenem Grundwasser in die folgenden **Fließgewässer des Landkreises Südwestpfalz**:

Arnbach, Flurstück 81/4 Gemarkung Hettenhausen, (G3118);
Schauerbach, Flurstück 2838/12 Gemarkung Herschberg (G3133);
Schwarzbach, Flurstück 2199/1 Gemarkung Donsieders (G3145);
unbenannten Graben, Flurstück 1431 Gemarkung Donsieders (G3151);
Krötenbächl, Flurstück 659/4, Gemarkung Merzalben (G3164);
Merzalbe, Flurstück 1271, Gemarkung Merzalben (G3167);
Wartenbach, Flurstück 2465/2, Gemarkung Merzalben (G3176);
Dreibrunntalbach, Flurstück 2482/2, Gemarkung Merzalben (G3183);
Scheidbach, Flurstück 4248, Gemarkung Merzalben (G3187);
Meißenbach, Flurstück 4304/7, Gemarkung Wilgartswiesen (G3190);
Queich, Flurstück 769/3, Gemarkung Wilgartswiesen (G3204);
Steinbach, Flurstück 1229, Gemarkung Spirkelbach (G3206);
Dimbach, Flurstück 1631, Gemarkung Schwanheim (G3216);
Unbenannten Graben, Flurstück 3316/3, Gemarkung Schwanheim (G3219),

- Die **wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung** von im Nahbereich entnommenem Grundwasser in das folgende **Fließgewässer des Landkreises Südliche Weinstraße**:

Klingbach, Flurstück 1079/3, Gemarkung Silz (G3231)



- die **wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme und Einleitung** des benötigten Druckprobenwassers in den Arnbach, den Schwarzbach und die Merzalbe zum Zwecke einer **Druckprüfung im Landkreis Südwestpfalz** nach § 8, 9 und 15 WHG;
- Die **wasserrechtliche Erlaubnis** für den **Aus- und Neubau von Dränageanlagen** im Zuge der Wiederherstellung vorhandener Systeme auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und der **Einleitung** des Dränagewassers **in oberirdische Gewässer** § 8, 9 und 15 WHG;
- Die Genehmigung zur **Querung des Überschwemmungsgebiets** am Schwarzbach gemäß §78 Abs. 5 WHG

2. ERLÄUTERUNGSBERICHT

2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse

Die TENP GmbH & Co. KG, Essen, plant den Austausch der Ferngasleitung TENP I in überwiegend gleicher Achse. Der geplante Bauabschnitt beginnt bei der Verdichterstation Mittelbrunn (LK Kaiserslautern) im Norden und verläuft in südlicher Richtung über die Schieberanlage Höheinöd (LK Südwestpfalz) und weiter in südöstlicher Richtung zur unterirdischen Schieberanlage Merzalben (LK Südwestpfalz) und verläuft in östliche bis südöstliche Richtung durch die Verbandsgemeinde Hauenstein im Landkreis Südwestpfalz. Weiter führt die geplante neue Trasse bis zur Gemeinde Klingenstein, über die Station Schwanheim, dem Landkreis „Südliche Weinstraße“ zugehörend.

Die Trassenführung beginnt an der Verdichterstation Mittelbrunn im Norden der Sickinger Höhe (Pfälzisch-Saarländisches Muschelkalkgebiet) und in südliche bis südöstliche Richtung. Dieses Gebiet ist geprägt durch Hochebenen mit Geländehöhen um +400,00 m NN und mehreren ca. 150 m



tief eingeschnittenen Kerbtälern (Arnbach, Schauerbach). Diese Hochflächen werden weitgehend landwirtschaftlich und die Steilhänge zu den zuvor genannten Tälern forstwirtschaftlich genutzt.

Kurz nach der Station Höheinöd verläuft die Trasse in östliche bis südöstliche Richtung durch das östliche Westtrichtland (Pfälzisch-Saarländisches Muschelkalkgebiet). Hier findet der Übergang zwischen dem Muschelkalkplateau in den Buntsandstein statt. Das Gebiet ist ebenfalls geprägt von Hochebenen, dem Kerbtal des Schwarzbachs. Größtenteils und der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung.

Zwischen Clausen und Merzalben beginnt der westliche Pfälzer Wald (Haardtgebirge), der größtenteils forstwirtschaftlich genutzt wird. Kennzeichnend sind ein starkes Relief und teilweise tief eingeschnittene Kerbtäler. Zusätzlich sind in den Taleinschnitten natürliche Felsaufschlüsse in den Hängen anzutreffen. Der Pfälzer Wald stellt mit einer Fläche von ca. 1.350 km² das größte zusammenhängende Waldgebiet in Deutschland. Die Trasse verläuft durch den Pfälzerwald und umfasst im östlichen Abschnitt zusätzlich den Landstrich zwischen Haardttrand und Deutscher Weinstraße.

Im Verlauf werden einige kleinere Straßen gequert, welche im Zuge der Bauarbeiten in offener Bauweise gekreuzt werden. Lediglich im Bereich von Bundesstraßen, Autobahnen und Schienen sowie die K 56 welche im Zuge der B 10 geschlossen gequert werden werden geschlossene Vortriebe in Parallellage zum Bestand gewählt.

Der Baubeginn der Leitung ist für Ende 2022 vorgesehen.

Als **Fließgewässer** werden über den Trassenverlauf folgende einige Bäche, überwiegend in den Tälern des Pfälzer Walds offen gequert. Die Bäche werden im Zuge der Bauarbeiten verdohlt und offen gequert. Dadurch kann gewährleistet werden, dass der Durchfluss nicht beeinträchtigt wird, und die Abflussmenge, Wasserqualität und die darin lebenden Organismen nicht negativ beeinflusst werden. Hierbei wird eine Überdeckung von mindestens 1,25 m eingehalten.

Das Grundwasser steht in weiten Teilen der Trasse deutlich unterhalb der geplanten Verlegetiefe der Gasleitung. Während der Erkundungsphase wurde nur vereinzelt in Talsohlen Schicht- und Stauwasser erkundet. Dies ist teilweise auch den seit drei Jahren in Folge anhaltenden trockenen Sommern und den dadurch gesenkten Grundwasserständen zuzuschreiben. Im Zuge einer nachträglichen Erkundung wurden Anfang des Jahres 2021 außerdem 50 Pegelmessstellen errichtet.



Die einzelnen Abschnitte der Wasserhaltungen sind der Anlage 2 sowie der Anlage 3 zu entnehmen, in denen die Werte graphisch und tabellarisch aufgeführt werden. Die Berechnungen der einzelnen Abschnitte nach DEPUIT THIEM sind in Anlage 4.1 die offenen optionalen Wasserhaltungen nach DAVIDENKOFF in Anlage 4.2 aufgeführt. Die Zusammenstellung der **Wasserhaltungsmaßnahmen** sind in der tabellarischen Auflistung in der **Anlage 3** enthalten.

Die in den Anlagen 4 angegebenen Wassermengen enthalten keine Sicherheitszuschläge. Für die **Beantragung** der Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein **Sicherheitszuschlag von 2** angesetzt um ggf. vorhandene Unwägbarkeiten bezüglich Untergrunddurchlässigkeit und Wasserständen im Boden Rechnung zu tragen.

	Gesamtentnahmemenge [m³ bezogen auf 15 d Bauzeit in Teilabschnitten]	
	Wasserhaltung	zusätzliche optionale Wasserhaltung
ohne Sicherheitszuschlag (Südwestpfalz)	350.451	13.414
beantragte Menge mit Sicherheitszuschlag (Südwestpfalz)	700.902	26.828
Druckprobenwasser (inkl. 30% Vorwasser) (Ableitung Südwestpfalz)	~16.336	
ohne Sicherheitszuschlag (Südliche Weinstraße)	28.026	2.214
beantragte Menge mit Sicherheitszuschlag (Südliche Weinstraße)	56.052	4.428
ohne Sicherheitszuschlag (Kaiserslautern)	-	6.289
beantragte Menge mit Sicherheitszuschlag (Kaiserslautern)	-	12.578
Gesamtwassermenge Abschnitt Südwestpfalz (inkl. Druckprobenwasser)	380.201 (744.066) ¹⁾	
Gesamtwassermenge Abschnitt Südliche Weinstraße	28.026 (51.624) ¹⁾	
Gesamtwassermenge Abschnitt Kaiserslautern	6.289 (12.578)	

1) Werte mit Sicherheitsfaktor 2

Tabelle 2.1-1: Zusammenstellung der Gesamtwassermenge aus Wasserhaltungsmaßnahmen



Die zu erwartenden maximalen Gesamtwassermengen sind gemäß den in Anlage 3 ermittelten Werten der Tabelle 2.1-1 zu entnehmen. Die als optionale Wasserhaltung angegebenen Wassermengen gelten für niederschlagsreiche Zeiten, in denen die Wasserstände höher sind als zum Zeitpunkt der Erkundung und mit einem verstärkten Zufluss an Schicht- und Stauwasser zu rechnen ist.

Das für die **Druckprüfung** erforderliche Wasser kann voraussichtlich u.a. aus dem Schwarzbach entnommen werden und in ebendiesen wieder eingeleitet werden. Die Gasleitung wird in einzelne Druckprüfungsabschnitte mit einer maximalen Länge von 8,0 km eingeteilt. Das Wasser wird nach jeder Druckprüfung in den nächsten Abschnitt übergeschleust. Somit fallen für die Gesamttrasse die Wassermenge für 2 mal 8 km Trasse an einmal für den Abschnitt Mittelbrunn – Merzalben und einmal für den Abschnitt Merzalben – Klängenmünster. Die Gesamtentnahmemenge beläuft sich somit inkl. Vorwasser auf etwa **16.336 m³**.

Die zu entnehmende bzw. einzuleitende Wassermenge wird inkl. eines Zuschlages (Vorwasser für die Druckprüfung etc.) von ca. 30 % auf 16.336 m³ beantragt. Als Einleitestelle wird der Schwarzbach genutzt.

Im Zuge des Leitungsbaus werden mehrere Gräben offen gequert. Sollten die Gräben während der Bauzeit Wasser führen, müssen diese bauzeitlich überbrückt werden, um die Entwässerungsfunktion der Gräben zu erhalten.

Teile der Trasse verlaufen auf landwirtschaftlichen Flächen, welche über Dränagen entwässert werden. Diese Dränagen werden beim Bau der Leitung tlw. durchschnitten, jedoch, soweit möglich durch einen neuen Sammler abgefangen. Damit die bestehende landwirtschaftliche Nutzung im Anschluss an den Leitungsbau keine Verschlechterung wegen vernässter Flächen erfährt, müssen die Dränagen nach Abschluss des Leitungsbaus wiederhergestellt werden. Dabei reicht es nicht aus, die durchtrennten Leitungen wieder zu verbinden.

Innerhalb des Arbeitsstreifens erfolgt daher eine vollständige **Erneuerung der bestehenden Dränagesysteme**, wobei die bestehenden Dränagestränge in das System eingebunden werden. Eine Neudränierung von bislang undrännierten Flächen ist nicht geplant, daher ändern sich die bestehenden Einleitungsmengen in die Gräben gegenüber dem jetzigen Zustand nicht. Die Ableitung erfolgt in bestehende Sammler oder in neu zu errichtenden Ausläufen in vorhandene Gräben innerhalb des Arbeitsstreifens bzw. in nahegelegene Vorfluter.



2.2 Bearbeitungsgrundlagen

2.2.1 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Projektes wurden uns seitens des Auftraggebers folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt.

[U 1] Der Planung zugrundeliegende Daten zum Trassenverlauf (Antragstrasse siehe übergeordnete Kapitel).

Des Weiteren wurden zur Bearbeitung herangezogen:

[U 2] Geoportal Geologie, Online-Kartendienst; Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz: https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=4, abgerufen im März 2021.

[U 3] Geoportal Wasser, Online Kartendienst Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, Rheinland-Pfalz: <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/8183/>, abgerufen im März 2021.

[U 4] Geologische Karte von Deutschland und benachbarter Staaten, M. = 1 : 200.000; Blatt CC 7110, Mannheim, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 1986.

2.2.2 Untersuchungen

Im Bereich der Trasse der TENP III Mittelbrunn bis Merzalben wurden bereits 1993 durch die seinerzeit Geoplan Dr. Spang GmbH Erkundungen durchgeführt. Für den Abschnitt Merzalben bis Klingenstein, sowie an kritischen Stellen im Bereich Mittelbrunn – Merzalben wurden im Sommer 2020 Erkundungen durchgeführt. Die Baugrunderkundung umfassen 122 Kleinrammbohrungen sowie 52 Schwere Rammsondierungen, und 69 2“Pegelmessstellen aus dem Jahr 1993 sowie 87 Kleinrammbohrungen und 90 Schwere/Mittelschwere Rammsondierungen im Trassenbereich der TENP III. Für die Untersuchung des ggf. abzuleitenden Grundwassers nach Wasserrahmenrichtlinie wurden insgesamt 50 Grundwasserpegel installiert, deren Wasserstandsmessungen u.a. die Grundlage der Dimensionierung der berechneten anfallenden Wassermengen bildet.



Das Bohrgut wurde gemäß DIN 4021 und DIN 18 196 angesprochen und gemäß DIN 18 300 und DIN 18 319 klassifiziert. Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen, die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2 dargestellt.

In Anlage 4 sind die hydraulischen Berechnungen und Nachweise für die Wasserhaltungsmaßnahmen enthalten. Ein zusammenfassender Überblick über die einzelnen benötigten Wasserhaltungsmaßnahmen ist in Anlage 3 dargestellt.

2.3 Bestehende Verhältnisse

2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation

Der betrachtete Abschnitt der TENP I der durch die TENP III ersetzt werden soll, beginnt bei der Station Mittelbrunn und verläuft über überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen Richtung Süden. Bei Hoheinöd quert die Trasse die A62 und verläuft weiter in südöstlicher Richtung vorbei an Clausen und Merzalben in Richtung Pfälzer Wald. Von Merzalben aus verläuft die Trasse in östlich bis südöstlicher Richtung durch den morphologisch von kleineren Bergen und Tälern geprägten Pfälzer Wald und quert die B 10 auf halber Strecke zwischen Hauenstein und Wilgartswiesen. Die Trasse verläuft weiter vorbei an Hauenstein nach Schwanheim und dann nach Osten vorbei an Gossersweiler und Silz bis zum Ende des betrachteten Abschnitts bei Klingenstein am Rand des Rheingrabens.

Es werden im Verlauf mehrere Straßen sowohl in offener als auch in geschlossener Bauweise gequert. Im Verlauf von Norden nach Süden werden die in Tabelle 2.3.1-1 aufgeführten Bauwerke bzw. Objekte geschlossen gequert:



Bauwerk / Objekt	TR Plan	Bauweise	Wasserhaltung
A 62	3141	geschlossen	-
Bahnstrecke / B 270	3145	geschlossen	Brunnen
B 10 / K 56	3202	geschlossen	Brunnen
DB 3450	3202	geschlossen	Brunnen

Tabelle 2.3.1-1: Bauwerke, welche geschlossen gequert werden

Das Projektgebiet befindet sich zwischen Hettenhausen (östlich) und Höheinöd (südlich) gemäß [U 3] im **Landschaftsschutzgebiet „Wallhalbtal-Schauerbachtal“** (LSG-7340-115).

Die Trasse liegt am Schwarzbach zwischen Waldfischbach-Burgalben im Südwesten und Donsieders innerhalb eines 10-jährigen **Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀)**.

Die Trasse ab Merzalben durchquert jeweils einen Naturpark, ein FFH-Gebiet, ein Naturschutzgebiet sowie ein Vogelschutzgebiet (siehe Tabelle 2.3-1-2). Die Trasse tangiert gebietsweise auch einzelne Gehöfte. Die Lage der Schutzgebiete sind in den Planungsunterlagen enthalten.

Schutzgebiet	Amtliche Kennzahl
Naturpark Pfälzerwald - Pflegezone - Merzalben	07-NTP-073-000
FFH „Biosphärenreservat Pfälzerwald“	6812-301
NSG „Falkenburg-Tiergarten“	NSG-7340-062
VSG „Pfälzerwald“	6812-401

Tabelle 2.3-1-2: Schutzgebiete im Trassenverlauf

2.3.2 Geologische Verhältnisse

Gemäß der **geologischen Karte [U 4]** befindet sich der Bauabschnitt Mittelbrunn - Merzalben im Pfälzisch-Saarländischen Muschelkalkgebiet und dem Pfälzer Wald, in denen es zu Verwerfungen der einzelnen Schichten kommt. Oberflächennah lagern überwiegend Buntsandsteine aus der mittleren und oberen Buntsandsteinschicht der Pfalz. Dabei handelt es sich um Mittel- bis Grobsandsteine, welche z.T. konglomeratisch und glimmerführend sind. In dieser Schicht ist die Kornbindung



sehr variabel und im oberen Bereich tonig gebunden. An der Basis sind die Buntsandsteine quarzistisch in der Karlstal Felszone. Die oberflächennahen Schichten werden unterlagert von Oberrotliegendem in Form von Fanglomeraten, Arkosen und Tonsteinen.

In den Bereichen zwischen Nettenhausen und Schauerberg, südlichem Höheinöd und südlichem Waldfischbach-Burgalben lagert gemäß [U 4] oberflächennah Muschelkalk. Dieser kommt in Form von Dolomit und Mergel vor, welche sandig bis siltig, sowie fossilführend und stark bioturbal sind. Örtlich können auch Kalksteine angetroffen werden.

Im westlichen Bereich von Waldfischbach-Burgalben lagern gemäß [U 4] oberflächennah quartäre Ablagerungen, welche aus fluviatilen Auen- und Hochflutsedimenten und z.T. umgelagerten vulkanoklastischen Sedimenten bestehen. Diese kommen in Form von Sanden und Kiesen vor, welche z.T. lehmig und humos sind.

Im Trassenbereich zwischen Merzalben und Schwanheim ist gemäß [U 2] großflächig Unterer Buntsandstein der Pfalz (Rehberg- und Schlossberg-Schichten) abgelagert. Teilweise werden die Schichten vom Mittleren und Oberen Buntsandstein der Pfalz bedeckt. Im Bereich der Bachläufe sind an der Oberfläche fluviatile Sedimente des Quartärs vorzufinden und insbesondere bei Merzalben sind zudem Moorbildungen zu verzeichnen.

Richtung Schwanheim sind oberflächennah vermehrt die Trifels-Schichten, ebenfalls Buntsandsteinschichten der Pfalz aus der Trias, abgelagert.

Zwischen Schwanheim und Klingenmünster verläuft die Trasse entlang von Ablagerungen des Perms. Hier ist großflächig Oberer Zechstein (Annweiler- und Speyerbach-Schichten) anzutreffen. Bereichsweise wird dieser von Buntsandsteinschichten der Pfalz bedeckt. Nahe Klingenmünster sind auch Schichten des Unteren Zechsteins mit den Queich- und Rothenberg-Schichten aufgeschlossen. Weiterhin treten die Rotliegend-Schichten des Perms zutage.

In der nachfolgenden Tabelle ist der Schichtaufbau der untersuchten Trasse dargestellt.



Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
1.1	Oberboden	0,1 – 0,7	<p>Feinsand, Mittelsand, schwach bis stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig, schwach humos bis humos, schwach tonig bis tonig, feinkiesig / rotbraun, hell- bis dunkelbraun, hellgrau bis grau, graubraun</p> <p>Schluff, schwach bis stark sandig, schwach tonig bis tonig, schwach humos bis humos, schwach kiesig bis kiesig, feinsandig bis stark feinsandig / rotbraun, braun, grau, rot, graubraun, olivbraun</p> <p>Mutterboden / rotbraun, grau, rot, braun bis dunkelbraun</p>	weich bis fest / locker bis mitteldicht
1.2	Auffüllungen	0,1 – 2,5	<p>Kies, steinig, sandig / grau, rotbraun</p> <p>Sand, schwach bis stark schluffig, tonig, humos, schwach kiesig bis kiesig / rotbraun</p> <p>Feinsand bis Sand, schwach schluffig bis schluffig, tlw. schwach humos, tlw. schwach kiesig bis kiesig / orange-rotbraun, dunkelgrau-braun</p> <p>Schluff, sandig, kiesig, humos / rot, grau, braun</p> <p>Ton, sandig bis schwach (fein)sandig, stark schluffig bis schluffig / grau-braun, braun</p>	weich bis halbfest / locker bis sehr dicht
2.1(a) ¹⁾	äolisch abgelagerte Sedimente	0,3 – 4,1 ¹⁾ ²⁾	<p>Feinsand bis Sand, tlw. stark schluffig bis schwach schluffig, tlw. schwach tonig / rotbraun, braun, orange, (dunkel)rot</p> <p>Schluff, stark (fein)sandig bis (fein)sandig / hellbraun</p> <p>Ton, stark sandig bis schwach sandig, schluffig bis stark schluffig / rotbraun, hellbraun-braun, orangebraun</p>	locker bis sehr dicht weich bis halbfest weich bis halbfest



Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
2.1(b) ²	Hanglehm	0,2 - 2,0 ¹⁾ ²⁾	<p>Schluff, schwach bis stark sandig, fein- bis mittelkiesig, schwach bis stark tonig, schwach bis stark feinsandig, schwach bis stark kiesig, mittelsandig, schwach steinig / rotbraun, violettbraun, gelbbraun, rot bis dunkelrot, grau, graubraun, hellbraun bis braun, ockerbraun, olivgrau, olivbraun</p> <p>Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach bis stark sandig, schwach kiesig, feinsandig / grüngrau, hellgrau bis grau, dunkelbraun</p>	steif bis fest
2.2 (a) ¹⁾	fluviatil abgelagerte Sedimente / Bachablagerungen	1,0 – 4,9 ¹⁾ ²⁾	<p>Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis schwach schluffig, tlw. schwach feinkiesig bis kiesig, tlw. schwach humos, tlw. schwach organisch / schwarz, hellbraun, rot</p>	locker bis sehr dicht
			<p>Kies, stark sandig bis schwach sandig, tlw. schwach schluffig / braun</p> <p>Ton, tlw. stark (fein)sandig bis schwach sandig, tlw. stark schluffig bis schluffig, tlw. schwach kiesig / grau, braun, rot</p>	<p>locker bis dicht</p> <p>breiig bis halbfest</p>
2.2 (b) ²⁾	Hangschutt	0,1 - 1,9 ¹⁾	<p>Kies, schwach bis stark schluffig, sandig bis stark sandig, steinig bis stark steinig, schwach bis stark tonig / rotbraun, hellgrau bis grau, hellbraun</p> <p>Feinsand, Mittelsand, schwach bis stark kiesig, schwach steinig bis steinig, schwach bis stark schluffig, schwach bis stark tonig, feinkiesig / rotbraun, grau, violettbraun, rot bis dunkelrot, ocker, braun, graubraun</p>	dicht bis sehr dicht



Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
2.3 ¹⁾	Bachablagerungen	0,5 - 6,0 ¹⁾ 2)	<p>Kies, stark sandig / rot, schwarz</p> <p>Feinsand, Mittelsand, schwach bis stark schluffig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, tonig, schwach bis stark kiesig / rotbraun, rot, hellbraun bis braun, ockerbraun, ocker</p> <p>Schluff, schwach bis stark feinsandig, tonig, stark sandig / rotbraun, hellbraun</p>	breiig bis steif / mitteldicht bis dicht
2.4 ¹⁾	Torf	0,2 - 1,0 ¹⁾	Torf, tonig bis stark tonig, schluffig, schwach bis stark sandig / graubraun, grau bis dunkelgrau, rotbraun	Weich bis steif
3	Verwitterungsboden	0,1 - 3,7	<p>Kies, tlw. stark sandig bis feinsandig, tlw. steinig, tlw. schluffig, tlw. schwach tonig / rot-orange-braun, hellgrau-weiß, braun</p> <p>Feinsand bis Sand, schwach kiesig bis kiesig, tlw. schluffig bis schwach schluffig, tlw. schwach tonig / orange-rot-braun, hellgrau</p> <p>Feinsand, Mittelsand, schwach bis stark schluffig, tonig bis stark tonig, schwach kiesig / rotbraun, grau, graubraun, violettbraun</p> <p>Schluff, schwach bis stark tonig, sandig bis stark sandig, kiesig, schwach bis stark feinsandig / violettbraun, ockerbraun, hellbraun, rotbraun, rot</p> <p>Ton, schwach sandig bis sandig, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig / grüngrau, dunkelbraun</p>	mitteldicht bis sehr dicht / steif bis fest
4	Fels	0,1 - 3,5 ¹⁾ 2)	(Sst), (Tst), (Ust), ((Sst)), ((Tst)), ((Ust))	/

1) Schichten des Abschnitts Mittelbrunn bis Merzalben

2) Schichten des Abschnitts Merzalben bis Klingenstein

Tabelle 2.3.2-1: Schematischer Baugrundaufbau



2.3.3 Hydrologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Gemäß [U 3] gehört das Projektgebiet drei Grundwasserkörpern an: Schwarzbach 1 (DERP_24), Schwarzbach 2 (DERP_26) und Rodalb (DERP_23). Der Leitungsabschnitt wird von mehreren offenen Gewässern gequert. Darunter zählt der Schwarzbach (Gewässer 2. Ordnung), Arnbach, Schauerbach und die Merzalbe (Gewässer 3. Ordnung). Des Weiteren fließen mehrere kleine Nebenbäche der zuvor genannten Gewässer westlich von Höheinöd dem Schauerbach, sowie südlich und östlich von Clausen (Clauserbach, Hohlbach, Krötenbächl, Wilhelmsbach) der Merzalbe und der Rodalbe zu. Der Schwarzbach fließt von Osten nach Westen und mündet in die Blies, welche über die Saar in die Mosel abfließt.

Hinsichtlich der Hydrogeologie ist im Projektgebiet als oberes Grundwasserstockwerk ein Porengrundwasserleiter innerhalb von Schicht 2, bei entsprechendem nichtbindigem Anteil, insbesondere im Nahbereich der Fließgewässer, ausgebildet. Bei entsprechendem Ton- bzw. Schluffgehalt wird die Schicht als Grundwassernichtleiter eingestuft. Das Grundwasser ist dabei mit teilweise sehr geringen Flurabständen zu erwarten. Die darunterliegenden Festgesteine weisen unterschiedliche Durchlässigkeiten auf. Tonige und schluffige Lagen wirken als Wasserstauer, Sandsteinpakete sind dagegen gute Kluftgrundwasserleiter. Im Bereich des Pfälzer Waldes bis etwa zur Gemeinde Hauenstein sind hauptsächlich silikatische Kluft-/Porengrundwasserleiter. Weiter im Verlauf bis zur Gemeinde Klingenstein sind zusätzlich karbonatische Grundwasserleiter verbreitet. Die Festgesteine sind aufgrund ihrer Verkarstung als stark durchlässig zu beschreiben. Tiefere bedeutende Grundwasserleiter sind gemäß [U 3] insbesondere im Bereich der Rheingrabenzwischenscholle zu verzeichnen. Das Grundwasser ist nahe von Bachläufen bereichsweise gespannt. Die durchlässigen sandigen und kiesigen Sedimente werden zum Teil von nicht- oder geringdurchlässigen Schichten überlagert. Die gespannten Grundwasservorkommen sind auch teilweise mit geringen Grundwasserflurabständen anzutreffen. Mit Schichtwasserzuflüssen ist zu rechnen.

Grundwassermessstellen sind nach [U 3] in greifbarer Nähe nicht vorhanden, sodass auf entsprechende Messdaten nicht zurückgegriffen werden konnte. Insgesamt wurden 64 Bohrlöcher, welche als Pegelmessstelle ausgebaut wurden, nach drei Tagen Standzeit am 03.09.1993 eingemessen. Dabei wurde an 11 Pegelmessstellen Grundwasser angetroffen. Zusätzlich wurden weitere Grundwassermessungen an den neuen Bohrsondierungen für die Sonderbauwerke nach Bohrende durchgeführt. Im Zuge der Ende 2020 bis März 2021 durchgeführten Pegelherstellungen und Beprobungen wurden mehrfach Grundwasserstände in den Pegel gemessen, teilweise handelt es sich jedoch um zugelaufenes Sickerwasser. In Tabelle 2.3-3-1 sind jegliche Grundwassermessungen aufgeführt.



Aufschlussbezeichnung	Grundwasserstand [m u. GOF]	gemessen am
Archivbohrungen		
BP 1	3,10	03.09.1993
BP 2	2,50	03.09.1993
BP 3	2,90	03.09.1993
BP 6	2,40	03.09.1993
BP 11	2,00	03.09.1993
BP 12	3,00	03.09.1993
BP 15	1,45	03.09.1993
BP 18	3,00	03.09.1993
BP 20	1,50	03.09.1993
BP 21	2,10	03.09.1993
BP 24	2,70	03.09.1993
Neue Bohrsondierungen		
BS 1	1,58	30.06.2020
BS 2	1,42	30.06.2020
BS 3	1,50	01.07.2020
BS 4	1,33	01.07.2020
BS 9	0,42	02.07.2020
BS 10	1,23	02.07.2020
BS 55	2,43	09.07.2020
BS 68	2,89	21.07.2020
BS 73	3,70	22.07.2020
BS 79	3,49	23.07.2020
BS 2-2	2,68	30.07.2020
BS 2-10	4,55	06.08.2020
BS 2-25	3,30	12.08.2020
BS 2-37	2,69	12.08.2020
Neue Pegel		
Pegel 1	1,43 ¹⁾	03.03.2021
Pegel 3	0,87 ¹⁾	03.03.2021
Pegel 4	1,37 ¹⁾	03.03.2021
Pegel 5	1,50 bis 2,14	Dez. 20 bis März 21
Pegel 6	0,76 bis 1,94	Dez. 20 bis März 21
Pegel 7	1,62 ¹⁾	03.03.2021
Pegel 9	0,23 bis 1,91	Dez. 20 bis März 21
Pegel 10	4,40 bis 4,91	Dez. 20 bis März 21
Pegel 11	0,55	19.02.2021
Pegel 12	5,19 bis 5,53	Dez. 20 bis März 21



Aufschlussbezeichnung	Grundwasserstand [m u. GOF]	gemessen am
Pegel 13	2,89	19.02.2021
Pegel 14	1,90	19.02.2021
Pegel 15	0,36 bis 1,33	Dez. 20 bis März 21
Pegel 17	0,04 bis 0,40	Dez. 20 bis März 21
Pegel 18	0,84 bis 0,90	Dez. 20 bis März 21
Pegel 22	1,81 bis 2,18	Dez. 20 bis März 21
Pegel 24	0,97	18.02.2021
Pegel 28	0,00	17.02.2021
Pegel 32	1,52	25.02.2021
Pegel 37	3,36	05.01.2021
Pegel 41	1,41	18.02.2021
Pegel 42	1,13	16.02.2021
Pegel 43	2,12	16.02.2021
Pegel 46	3,95	18.02.2021
Pegel 47	0,62	18.02.2021
Pegel 48	0,90	19.02.2021
Pegel 51	1,99	02.03.2021
Pegel 52	1,39	22.02.2021

1) Sickerwasser im Zuge langanhaltender Niederschläge

Tabelle 2.3-3-1: gemessener Grundwasserstand

Hohe Grundwasserstände wurden überwiegend in den Tälern gemessen. Die Ergebnisse der Pegelmessstellen wurden während eines trockenen Sommerwetters mit allgemein niedrigen Grundwasserständen ermittelt. Insbesondere in niederschlagsreichen Jahreszeiten muss auch im Bereich von Kuppen und Hängen lokal mit Stauwasser gerechnet werden. Darüber hinaus handelt es sich bei den Grundwasserständen der neuen Bohrsondierungen nicht um Ruhewasserstände aus Pegeln.

Die Festlegung eines einheitlichen Bau- und Bemessungswasserstand ist aufgrund der Länge der Trasse und der ausgeprägten Morphologie des Geländes nicht zielführend. Der Bauwasserstand liegt im Allgemeinen unterhalb der Rohrgrabenssole (mind. 3 m unter GOK) Allerdings ist in Bereichen von Bächen und Talsohlen lokal ein höherer Wasserstand. Die Bereiche, bei denen der Bauwasserstand oberhalb der Rohrgrabenssole erwartet wird sind in Anlage 2 dargestellt und in Anlage 3 aufgelistet.



Bereichsweise befinden sich entlang der neu geplanten Trasse Trinkwasserschutzgebiete auf Flächen des Pfälzer Waldes. Im Verlauf quert die Trasse folgende benannte Wasserschutzgebiete:

- Trinkwasserschutzgebiet **Waldrohrbach**, Nr. 404204106. Zone III, Landkreis Südliche Weinstraße, Gemeinde Annweiler am Trifels;
- Trinkwasserschutzgebiet **Pleisweiler-Oberhofen**, Nr. 404206462. Zone III, Landkreis Südliche Weinstraße, Gemeinde Pleisweiler;
- Trinkwasserschutzgebiet **Gleiszellen-Gleishorbach**, Nr. 404210700. Zone II, Landkreis Südliche Weinstraße, Gemeinde Bad Bergzabern;
- Trinkwasserschutzgebiet **Klingenmünster, Klingbachtal**, Nr. 404207372. Zone II+III, Landkreis Südliche Weinstraße, Gemeinde Bad Bergzabern;

Im Zuge der Erkundungskampagne 1993 wurden in vier, als Pegel ausgebaute Bohrlöcher BP 6, BP 11, BP 15 und BP 20 Versickerungsversuche als Auffüllversuche nach dem Verfahren des USBR, zur Ermittlung der Sickerfähigkeit der anstehenden Böden, durchgeführt. Der maßgebende Boden der Versickerungsversuche war Bachsand (Schicht 2), welcher an Bohrloch BP 15 feinkiesig und an den Bohrlöchern BP 11 und BP 20 schluffig war. Die Ergebnisse wurden nach Kollbrunner ausgewertet. Die Durchlässigkeitswerte der rolligen Schicht 2 liegen zwischen $2,2 \times 10^{-6}$ m/s und $2,5 \times 10^{-5}$. In der nachstehende Tabelle 2.3-2 sind die Ergebnisse der Versickerungsversuche aufgelistet.

Ansatzpunkt	Schicht Nr.	Lage	Maßgebender Boden	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
BP 6	2	Arnbachtal	Bachsand	$2,2 \times 10^{-6}$
BP 11	2	Lumertal (Schauerbach)	Bachsand, schluffig	$3,4 \times 10^{-6}$
BP 15	2	Schwarzbachtal	Bachsand, feinkiesig	$2,5 \times 10^{-5}$
BP 20	2	Hohlbachtal	Bachsand, schluffig	$1,7 \times 10^{-5}$

Tabelle 2.3-3-2: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Die Durchlässigkeiten können als Bandbreiten gemäß Tabelle 2.3-3 angesetzt werden. Einflüsse von lagenweisen eingelagerten unterschiedlichen Böden wurden bei der Auswertung abgeschätzt. Des Weiteren wurden eigene Erfahrungswerte sowie Literaturwerte herangezogen.



Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich ¹⁾
1.1	Oberboden (rollig)	5×10^{-3} bis 5×10^{-6}	stark durchlässig bis durchlässig
	Oberboden (bindig)	1×10^{-5} bis 1×10^{-7}	durchlässig bis schwach durchlässig
1.2	Auffüllungen (rollig)	1×10^{-3} bis 5×10^{-5}	stark durchlässig bis durchlässig
	Auffüllungen (bindig)	1×10^{-5} bis 1×10^{-8}	durchlässig bis schwach durchlässig
2.1(b)	Hanglehm	1×10^{-6} bis 1×10^{-10}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
2.1 (a)	äolisch abgelagerte Sedimente (bindig)	1×10^{-6} bis 5×10^{-9}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
	äolisch abgelagerte Sedimente (rollig)	1×10^{-3} bis 1×10^{-6}	stark durchlässig bis schwach durchlässig
2.2 (b)	Hangschutt	1×10^{-3} bis 1×10^{-6}	stark durchlässig bis schwach durchlässig
2.2 (a)	fluviatile-/ Bachablagerungen (rollig)	1×10^{-3} bis 1×10^{-6}	stark durchlässig bis schwach durchlässig
	fluviatile-/ Bachablagerungen (bindig)	1×10^{-6} bis 5×10^{-9}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
2.3	Bachablagerungen (rollig)	1×10^{-3} bis 1×10^{-7}	stark durchlässig bis schwach durchlässig
	Bachablagerungen (bindig)	1×10^{-6} bis 1×10^{-10}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
2.4	Torf	1×10^{-5} bis 1×10^{-10}	durchlässig bis sehr schwach durchlässig
3	Verwitterungsboden	5×10^{-4} bis 1×10^{-9}	stark durchlässig bis sehr schwach durchlässig
4	Fels	5×10^{-4} bis 1×10^{-8}	stark durchlässig bis schwach durchlässig

1) Bezeichnung gemäß DIN 18 130

Tabelle 2.3-3-3: Durchlässigkeitsbeiwerte der Schichten

2.3.4 Bebauung

Die Trasse verläuft im Nahbereich zu Schauerberg und Merzalben sowie einzelnen Häusern und Höfen und verläuft z.T. im Abstand von 50 – 100 m neben kleineren Ortschaften vorbei, ansonsten verläuft die Leitungstrasse überwiegend über landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzflächen. Als bautechnisch relevante Bebauung sind deshalb überwiegend nur Straßen und die DB



Strecken zu nennen. Es liegen abgesehen von den zu querenden Bauwerken lediglich zwei Gebäude (Plan 3118 und 3145) in Reichweite der voraussichtlichen Absenktrichter der Wasserhaltungsmaßnahmen.

3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

3.1 Bauablauf

Die geplante Erdgasfernleitung, DN 1.000, wird im Bereich von nicht besonders gekennzeichneten Kreuzungen von Straßen und Wegen und allen übrigen Flächen mit Überdeckung von mindestens 1 m verlegt, örtlich wird die Leitung aufgrund zu querender Fremdleitungen oder unter Bächen und Gräben tiefer verlegt. Die Leitung wird überwiegend in der Achse der TENP I verlegt, lediglich in steilen Hanglagen mit Querneigung, sowie im Bereich der geschlossenen Vortriebe weicht man um 5 m aus der Achse um auf 10 m Achsabstand zur TENP II bzw. 5 m zur TENP I zu kommen.

Die **offene Verlegung** der geplanten **Leitung** erfolgt planmäßig gemäß folgender Vorgehensweise:

- Nach dem Räumen der Trasse, also dem Entfernen von z.B. Zäunen und sonstigen Gegenständen im Trassenbereich, wird zunächst das derzeit parallel zur TENP I geführte Kabelschutzrohr (KSR) mit Lichtwellenleitern der GasLINE neu im Schutzstreifen der TENP II verlegt. Dies geschieht grundsätzlich durch Einpflügen und ist erforderlich, da Beschädigungen am KSR beim Aus- und Einbau der Rohre nicht verhindert werden können. In Bereichen von Kreuzungen mit Straßen oder Bachläufen wird das KSR durch ein HDD eingebracht.
- Der Oberboden wird über die gesamte Breite des Arbeitsstreifens abgetragen und seitlich in Form von fachgerecht hergestellten Mieten gelagert.
- In zuvor festgelegten Bereichen werden Baustraßen hergestellt.
- In Bereichen mit geringem Grundwasserflurabstand werden Anlagen für die Wasserhaltung installiert. Die Anlagen für die Wasserhaltung werden ca. 5 bis 7 Tage vor Beginn des Grabenaushubs in Betrieb genommen.
- Zur Sicherung des Rohrgrabens wird, je nach Erfordernis, ein Verbau hergestellt.
- Ausbau TENP I: Zum Ausbau der TENP I wird der Rohrgraben bis zur Oberkante der Leitung ausgehoben. In Bereichen, in denen die Leitung getrennt wird, wird der Rohrgraben auch seitlich der Rohrleitung hergestellt (Kopflöcher). Hierbei werden die Böden des B-Horizonts und des C-Horizonts (Unterboden), soweit möglich, separiert und seitlich gelagert.



- Die Leitung wird mittels Schneidbrenner oder durch Kaltschnitt (Sägen, Fräsen o.ä.) in Rohrsegmente geteilt, welche daraufhin ausgebaut und abgefahren werden.
- Wo möglich, kann die Leitung auch von mehreren Hebeegeräten angehoben und dann schwebend in Längen von ca. 18 m aufgetrennt werden (maximal transportierbare Länge).
- Der Rohrgraben wird i.d.R. im Anschluss wieder provisorisch verfüllt. Das Material wird lagenweise eingebracht und verdichtet. Im Bereich des Rohrgrabens wird der C-Horizont vor Einbau des B-Horizonts und des Mutterbodens nivelliert und so das fehlende Rohrvolumen ausgeglichen. (In Bereichen von kürzeren Sonderstrecken ist auch der direkte Einbau des neuen Rohres vorgesehen. Dabei erfolgen zunächst die Profilierung und Vorbereitung der Sohle des Rohrgrabens, wie weiter unten beschrieben, ggf. mit Hilfe eines Schreitbaggers.)
- Die neu zu verlegenden Rohre werden ausgefahren und daraufhin zu Strängen verschweißt.
- Der Rohrgraben wird erneut ausgehoben und profiliert und ist mit einer mindestens 0,2 m mächtigen Bettung aus gesiebttem Bodenmaterial zu versehen. Das ggf. durch abgeplatzte Umhüllungsstücke verunreinigte Bettungsmaterial wird zur Aufbereitung oder fachgerechten Entsorgung abgefahren. Sollte der Bodenaushub zur Herstellung der Bettung nicht geeignet sein, wird geeignetes Fremdmaterial (Sand) verwendet.
- Die Rohrstränge werden mit Seitenbaum-Kränen / Rohrlegern in den Rohrgraben abgesenkt.
- Die abgesenkten Rohrstränge werden in den Kopflöchern des Rohrgrabens miteinander verschweißt.
- Der Rohrgraben wird schichtenweise verfüllt. Eventuell beschädigte Drainageleitungen werden im Zuge der Wiederverfüllung instandgesetzt.
- Der ggf. vorhandene Grabenverbau wird zurückgebaut.
- Die Wasserhaltungsmaßnahmen werden eingestellt.
- Die verlegte Leitung wird einer Wasserdruckprüfung unterzogen.
- Der Oberboden wird wieder aufgetragen und ggf. weitere Rekultivierungsmaßnahmen eingeleitet.

3.2 Wasserhaltung

3.2.1 Grundwasserentnahme

Die Rohrgrabensohle liegt im Normalfall auf freier Strecke bei ca. 2,5 m unter GOK, in Bereichen in denen eine Sandbettung notwendig wird bis zu 2,7 m unter GOK. Bei der Unterquerung von Verkehrswegen oder Fremdleitungen liegt die Rohrgrabensohle tlw. bis zu 4,0 m unter GOK. Als Grundlage für den anzutreffenden Grundwasserstand können lediglich die gemessenen Wasserstände in



den Erkundungen, sowie aus den erstellten Pegeln gewonnen werden. Grundsätzlich sind folgende Methoden der Wasserhaltung für den Bau der Leitung vorgesehen:

- a. Grundwasserabsenkung mittels **Einspülen oder Einbohren von Filtern (Vakuumlansen)**, PVC 2", entlang des zu öffnenden Rohrgrabens bzw. Baugruben mit Anschluss an Pumpen über eine 4"-Sammelleitung. Die Filter werden mit Vakuum beaufschlagt. Diese Form der Grundwasserabsenkung ist bei schwach durchlässigen Böden mit kf-Werten zwischen 1×10^{-7} und 1×10^{-5} m/s erforderlich. Bei einigen Press- und Zielgruben ist ebenfalls eine Entwässerung mit Vakuumlansen erforderlich. Darüber hinaus ist in einigen Bereichen aus bautechnischen Gründen Einbau der Horizontal-Dränage nicht möglich. In diesen Bereichen werden Vakuum Filterlansen eingebaut.
- b. Grundwasserabsenkung mittels **Vertikalbrunnen, ggf. mit Vakuumbeaufschlagung**, mit DN 200 (Ausbau DN 200), in der erforderlichen Tiefe für die Entwässerung und Entspannung des Grundwassers im Bereich von langgestreckten Baugruben, Grabenkreuzungen sowie Press- und Zielgruben. Die Brunnen sollen so tief geführt werden, dass der Filterbereich sich im gut durchlässigen Boden befindet. Die Herstellung der Brunnen erfolgt i.d.R. im Trockenbohrverfahren (Schappe, Kiespumpe) oder als Greiferbohrung. Bei der Wiederverfüllung der Bohrlöcher ist auf das Abdichten evtl. vorhandener Grundwasserstockwerke (z.B. mit Ton) zu achten.
- c. Für die Leitungsbereiche mit einer **optionalen Wasserhaltung** sowie zum Entwässerung des Schicht-, Stau, Niederschlag- und Tageswasser wird eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen geplant. An Tiefpunkten des Leitungsgrabens bzw. in den Baugruben wird das Wasser über einen Kiesfilter gefasst.

In großen Teilen der Wasserhaltungsstrecke (i. W. Tallagen) stehen überwiegend durchlässige Sande, schluffige Sande und Verwitterungsböden aus Sand- und Tonstein an. Aufgrund der oberflächlich öfters auch bindigen Schichten empfehlen wir eine Grundwasserabsenkung mittels **Vertikalbrunnen mit Vakuumbeaufschlagung (Kombibrunnen)** mit einer Nennweite DN 400 (Ausbau DN 200) empfohlen. Örtlich ist auch der Einsatz von Schwerkraftbrunnen denkbar.

Die Herstellung der Brunnen erfolgt i.d.R. im Trockenbohrverfahren (Schappe, Kiespumpe) oder als Greiferbohrung. Bei der Wiederverfüllung der Bohrlöcher ist auf das Abdichten evtl. vorhandener Grundwasserstockwerke (z.B. mit Ton) zu achten. Es ist darauf zu achten, dass ein Grundwasser-



schonender Ansatz zu wählen ist. Es wird empfohlen eine größere Anzahl von Brunnen mit geringerer Eintauchtiefe in das Grundwasser einem Ansatz mit weniger Brunnen und einer tieferen Eintauchtiefe vorzuziehen, um die zu fördernden Wassermengen gering zu halten.

Die Brunnen sollen so tief geführt werden, dass der Filterbereich sich im gut durchlässigen Boden befindet. Für Pressgruben sind, abhängig von deren Länge und Tiefe, i.d.R. 3 - 5 Kombibrunnen mit 6 m bis 8 m Tiefe geplant, für Zielgruben entsprechend 3 - 4 Kombibrunnen mit 6 m bis 8 m Tiefe. Die Herstellung der Brunnen erfolgt i.d.R. im Trockenbohrverfahren (Schappe, Kiespumpe) oder als Greiferbohrung. Bei der Wiederverfüllung der Bohrlöcher ist auf das Abdichten evtl. vorhandener Grundwasserstockwerke (z.B. mit Ton) zu achten.

Durch Niederschlag bedingt ist ggf. mit Sickerwasserzutritten bzw. Oberflächenwasserzuflüssen zum Rohrgraben zu rechnen. Das Tagwasser ist zusammen mit eventuell anfallenden Sickerwässern – insbesondere in den Trassenabschnitten mit bindigen Böden – über eine offene Wasserhaltung in der Grabensohle abzuführen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere bei starken Niederschlägen ein erhöhter Oberflächenwasserabfluss erfolgt.

Es wird empfohlen vor dem Aushub des Leitungsgrabens Probeschürfe auszuheben, um den aktuellen Bauwasserstand vor dem Aushub zu ermitteln. Dies kann auch durchgeführt werden um die als optional gekennzeichneten Wasserhaltungen zu überprüfen, und eine Abschätzung der benötigten Wasserhaltung durchzuführen.

Die Berechnung der **Entnahmemengen** der Abschnitte die mittels geschlossener Wasserhaltung mit Kombibrunnen entwässert werden erfolgte nach DEPUIT-THIEM. Im Detail wird auf die Berechnungen in der Anlage 4 verwiesen. Die lokalen **Reichweiten der Absenkungen** wurden gemäß dem Berechnungsverfahren nach SICHARDT ermittelt. Die aus der Wasserhaltung anfallenden Wassermengen sowie die Reichweiten der Absenkungen können der Tabelle in Anlage 3 entnommen werden. Die Absenktrichter sind außerdem in den Lageplänen der Anlage 2 dargestellt.

Dadurch ergeben sich als anfallende Wassermengen für den Leitungsabschnitt im Landkreis **Südwestpfalz 350.451 m³**, mit einem **Sicherheitsaufschlag Faktor 2** von **700.902 m³**. Im Abschnitt **Südliche Weinstraße** fallen Wassermengen in Höhe von **28.026 m³** ohne Sicherheitsfaktor bzw. **56.052 m³** mit Sicherheitsfaktor an Für den Leitungsabschnitt in den Landkreisen Kaiserslautern sind keine regulären Wasserhaltungen geplant.



Zusätzlich müssen noch die Wassermengen der **optionalen Wasserhaltung** berücksichtigt werden, welche z.B. dann zu tragen kommen, wenn die Leitung in niederschlagsreichen Zeiten (Winterhalbjahr) gebaut wird. Die optionale Wasserhaltung erfasst meist oberflächlich anfallendes Wasser welches in Hanglagenbereichen offen im Rohrgraben gefasst, ggf. mit Vakuumsfilterlanzen oder Kombibrunnen gefasst wird. Hierfür sind für den Leitungsabschnitt **Südwestpfalz 13.414 m³ (26.828 m³ mit Sicherheitsfaktor) anzusetzen. Im Landkreis Südliche Weinstraße sind 2.214 m³ (4.428 m³ mit Sicherheitsfaktor) sowie im Landkreis Kaiserslautern 6.289 m³ (12.578 m³ mit Sicherheitsfaktor) als optionale Wasserhaltung anzusetzen.**

Somit ergeben sich als Gesamtwassermenge für den Leitungsabschnitt im Bereich des Landkreises Südwestpfalz eine Wassermenge von 380.201 m³ (744.066 m³ mit Sicherheitsfaktor) inklusive des anfallenden Druckprobenwassers von 16.336 m³. Im Bereich Südliche Weinstraße fallen 28.026 m³ (51.624 m³ mit Sicherheitsfaktor) und im Landkreis Kaiserslautern 6.289 m³ (12.578 m³ mit Sicherheitsfaktor) an.

Die angegebenen Wassermengen wurden für die wasserrechtliche Genehmigung ermittelt. Die Wasserhaltung ist im Einzelnen durch die Baufirma zu optimieren und hydraulisch zu bemessen. Nach den Erfahrungen der letzten Baumaßnahmen, können höhere Durchlässigkeiten und höhere Wasserstände lokal auftreten, die zu einem erhöhten Zufluss führen können.

3.2.2 Grundwassereinleitung

Das geförderte Grundwasser kann überwiegend in Bächen innerhalb des Arbeitsstreifens eingeleitet werden, örtlich muss das anfallende Wasser jedoch auch auf Ackerflächen versickert werden. Zu diesem Zweck ist es ausreichend, das geförderte Wasser mit einer Leitung mit einem Nenndurchmesser von DN 200 ausreichend weit von den Baugruben und den Leitungsgräben abzuleiten und auf ausgewählten Flächen zu versickern. Eine Zusammenstellung der anfallenden Wassermengen und der Art der Grundwassereinleitung ist in der Tabelle 3.2.2-1 im Detail aufgeführt.



Bauabschnitt Bauteil	Einleitung / Versickerungsfläche [m ³ /h]	Gesamtwas- serzufluss [m ³] ¹⁾	Gesamtwasser- zufluss (x2) [m ³] ²⁾
Wasserhaltung im Bereich des Landkreis Kaiserslautern			
TR Plan 3107/3108 (optional)	Versickerung, Flurstück 841, Ge- markung Mittelbrunn	3.440	6.880
TR Plan 3109/3110 (optional)	Versickerung, Flurstück 845, Gemarkung Mittelbrunn	2.849	5.698
Wasserhaltung im Bereich des Landkreis Südwestpfalz			
TR Plan 3118/3119	Einleitung Arnbach, Flurstück 81/4 Gemarkung Hettenhausen	82.146	164.292
TR Plan 3129 bis 3131 (optional)	Versickerung, Flurstück 229, Gemarkung Schauerberg	5880	11.760
TR Plan 3133	Einleitung in den Schauerbach, Flurstück 2838/12, Gemarkung Herschberg	23.312	46.624
TR Plan 3140/3141	Versickerung, Flurstück 916/1 und 918/1, Gemarkung Höheinöd	10.012	20.024
TR Plan 3145	Einleitung in den Schwarzbach, Flurstück 2199/1, Gemarkung Donsieders	62.196	124.392
TR Plan 3151 (optional)	Versickerung, Flurstück 1410/1, Gemarkung Donsieders	1.024	2.048
TR Plan 3155	Versickerung, Flurstück 3984/3 Gemarkung Clausen	8.427	16.854
TR Plan 3159	Versickerung, Flurstück 2137/2 Gemarkung Clausen	19.437	38.874
TR Plan 3165	Versickerung, Flurstück 658/1 Gemarkung Merzalben	5.850	11.700
TR Plan 3167	Einleitung in die Merzalbe, Flur- stück 1271, Gemarkung Merzalben	24.722	49.444
TR Plan 3176	Einleitung in den Wartenbach, Flurstück 2465/2, Gemarkung Merzalben	13.426	26.852
TR Plan 3183	Einleitung in den Dreibrunnental- bach, Flurstück 2482/2, Gemarkung Merzalben,	13.426	26.852
TR Plan 3187	Einleitung in den Scheidbach, Flur- stück 4248, Gemarkung Merzalben	25.487	50.974
TR Plan 3190	Einleitung in den Meißenbach, Flur- stück 4304/7, Gemarkung Wilgartswiesen	17.431	34.862
TR Plan 3199/3200 (optional)	Versickerung, Flurstück 4093 und 4094, Gemarkung Wilgartswiesen	1.753	3.506



Bauabschnitt Bauteil	Einleitung / Versickerungsfläche [m ³ /h]	Gesamtwas- serzufluss [m ³] ¹⁾	Gesamtwasser- zufluss (x2) [m ³] ²⁾
TR Plan 3202	Versickerung, Flurstück 3029/3, Gemarkung Wilgartswiesen	6.216	12.432
TR Plan 3202A	Versickerung, Flurstück 2996/2 und 2997 und 2993/2, Gemarkung Wilgartswiesen	14.977	29.954
TR Plan 3204	Einleitung in die Queich, Flurstück 769/3, Gemarkung Hauenstein	2.877	5.754
TR Plan 3206 (optional)	Einleitung in den Steinbach, Flurstück 1229, Gemarkung Spirkelbach	1.420	2.840
TR Plan 3207 (optional)	Versickerung, Flurstück 1238/3, Gemarkung Spirkelbach	1.420	2.840
TR Plan 3214 (optional)	Versickerung, Flurstück 3888/2, Gemarkung Schwanheim	504	1.008
TR Plan 3216	Einleitung in den Dimbach, Flurstück 1631, Gemarkung Schwanheim	20.536	41.072
TR Plan 3219/3219A (Teile liegen im Land- kreis Weinstraße) (optional)	Einleitung in einen Graben, Flurstück 3316/3, Gemarkung Schwanheim	1.413	2.826
Wasserhaltung im Bereich Landkreis Südliche Weinstraße			
TR Plan 3231/3232	Einleitung in den Klingbach, Flurstück 1079/3, Gemarkung Silz	25.812	51.624
TR Plan 3243/3244 (optional)	Versickerung, Flurstück 1362, Gemarkung Klingenmünster	2.214	4.428

1) Summe aus Wasserhaltung und optionaler Wasserhaltung ohne Sicherheitsfaktor

2) Summe aus Wasserhaltung und optionaler Wasserhaltung mit Sicherheitsfaktor 2

Tabelle 3.2.2-1: anfallende Wassermengen und Ort der Einleitung / Versickerung

Bei **geschlossener Wasserhaltung** (Schwerkraftbrunnen; Kombibrunnen) sind keine nennenswerten Anteile an **Schwebstoffen** vorhanden, so dass die Einleitung bzw. Verrieselung direkt erfolgen kann. Lediglich beim Anpumpen der Anlagen ist für wenige Stunden bis zum Klarpumpen der Filter mit Schwebstofffrachten zu rechnen. Daher ist zu Beginn der Wasserhaltung die Einleitung über einen Strohfiter oder Sandfilter vorzunehmen. Hierzu ist am Gewässer- / Grabenkopf und über die Böschung und Sohle eine Folie mit mind. 2 mm Stärke auf einer Länge von 5 m auszulegen. Am Kopf ist der Stroh- oder Sandfilter (Körnung z. B. 1 - 4 mm) zu installieren, über den dann das gepumpte und gesäuberte Grundwasser flächig in das Gewässer / den Graben ablaufen kann. Wenn das Wasser klar ist, kann auf den Filter verzichtet werden.



Es wird eine maximale Einleitung von 10 l/s für den Landkreis Kaiserslautern, 250 l/s für den Landkreis Südwestpfalz sowie eine maximale Einleitung von 50 l/s für den Landkreis Südliche Weinstraße beantragt, wobei durchschnittlich im Bereich des Landkreis Kaiserslautern, 3 l/s des Landkreises Südwestpfalz 100 l/s und im Bereich Südliche Weinstraße 15 l/s auftreten.

3.2.3 Auswirkungen der Grundwasserhaltung

Aufgrund der relativ hohen Durchlässigkeit reichen die Absenktrichter öfters auch außerhalb der Arbeitsstreifen. Der Absenkbetrag liegt jedoch überwiegend im Bereich von 0,5-1,5 m und somit im natürlichen Schwankungsbereich des Grundwassers. Es wird empfohlen Straßen und Gebäude die im Bereich der Absenktrichter liegen messtechnisch zu überwachen. Nach aktueller Planung der Wasserhaltungen liegen zwei Gebäude im Bereich der Absenktrichter der geplanten Ferngasleitung TENP III. Schäden an **Gebäuden, Vegetation, Leitungen**, bzw. weiteren Konstruktionen sind durch die **geschlossene Wasserhaltung** bei den kurzen Bauzeiten für jeden Abschnitt nicht zu erwarten. Im Rahmen der Ausführungsplanung wird eine Setzungsprognose erforderlich.

Die Baubehelfe (Stroh oder Sandfang) werden nach Beendigung der Wasserhaltungsarbeiten zurückgebaut.

Im Detail, in Hinsicht auf die Gewässerqualität der Einleitstellen und der Wasserqualität des dorthin abzuleitenden, geförderten Grundwassers wird im Rahmen des WRRL-Berichts eingegangen. Es wird auf die Folgen der Wasserhaltung und der Wasserqualität darauf verwiesen.

4. DRÄNAGEN

Dränagen sind großflächige Systeme mit meist geringen Freispiegelgefällen und daher setzungsempfindlich. Felderdränagen werden zu Verbesserung des Ertrages auf staunassen landwirtschaftlichen Nutzflächen hergestellt. Die Erträge werden bei entsprechenden Schäden an der Dränage deutlich vermindert. Im Bereich der infrage stehende Trasse sind Dränagen nur untergeordnet anzutreffen, im Wesentlichen auf den landwirtschaftlich genutzten Hochflächen südöstlich der Station Mittelbrunn.



Da in derselben Trasse der TENP I gebaut wird, beschränken sich Drainagearbeiten auf die Wiederherstellung der schon für die TENP I hergestellten Drainageanlagen.

Zwingend für die funktionsfähige Wiederherstellung von Dränagen ist eine sorgfältige Aufnahme des Ist-Zustandes beim Grabenaushub. Die Lagen der Dränagerohre sind auszupflocken und zusätzlich nach Lage und Höhe einzumessen. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Rohrenden sauber abgeschnitten und nicht, z. B. mit dem Bagger, ausgerissen werden. Die Drainagearbeiten sind durch Fachfirmen unter Berücksichtigung der einschlägigen DIN-Vorschriften (DIN 18 308 und DIN 1185) durchzuführen.

Eine **Neuplanung von Dränagen** ist vorlaufend zum Leitungsbau bzw. baubegleitend aufgrund der örtlichen Befunde / bzw. dem häufigen Abweichen der alten Planbestände zu den vor Ort auftretenden Drainagesystemen erforderlich. Hierdurch wird bei langanhaltenden, ergiebigen Niederschlägen die ansonsten auftretende Staunässe verhindert. Es erfolgt **keine Grundwasserabsenkung** mit den Dränagen.

Sowohl die Reichweiten der Dränagen, als auch die Abflussmengen sind bei den bindigen Böden gering und von der Intensität und Dauer der Niederschläge abhängig. Nach EGGELSMANN (1981), S. 120, Tab. 6.2, ist bei den gegebenen Verhältnissen mit einer Abflussspende von $1 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ zu rechnen, die in den oben beschriebenen Fällen der Drainage zufließen wird.

Die Maße der bestehenden Dränagen sind nicht bekannt. Erfahrungsgemäß weisen Drainagen Durchmesser zwischen ca. 50 und 150 mm auf und liegen meist ca. 0,8 bis 1 m unter GOK (OK Dränagerohr). Da bei einer Instandsetzung der bestehenden Dränagen der vertikale Abstand zwischen der OK Erdgasleitung und UK Dränagerohr mindestens 0,2 m betragen soll, ist die Gasleitung an diesen Stellen entsprechend tiefer zu führen.

Für die **Dränagesysteme** wird eine Um- bzw. Neuplanung vorlaufend zum Bau der Leitung erstellt, die dann während des Baus an die örtlichen Verhältnisse (Fachbauleitung) angepasst wird. Erfahrungsgemäß ist eine vollständige Recherche von Bestandsdränagen vor dem Bau der Leitung nicht möglich / erforderlich.

Die neuen Dränagen werden nach Verlegung der Erdgasleitung mit Verfüllen des Rohrgrabens und vor dem Aufbringen des Mutterbodens eingefräst. I.d.R. werden sie mit einer Überdeckung von ca. 0,8 m verlegt, d.h. die UK der Drainageleitungen liegt bei maximal ca. 1 m unter GOK (Drainage bis DN 150).



Die Sammler der Dränagesysteme werden in die vorhandenen Vorflutgräben eingeleitet. Die Einleitstellen sollen alle innerhalb des Arbeitsstreifens liegen, sofern nicht bestehende Sammlerleitungen genutzt werden können.

5. DRUCKPRÜFUNG

Nach dem Bau der Leitung und vor Inbetriebnahme wird die Leitung mit Wasser abgedrückt, um die Dichtigkeit nachzuweisen. Dabei wird die Trasse in maximal 8 km lange Abschnitte unterteilt und das Wasser nach dem Abschluss einer Druckprüfung in den nächsten Abschnitt übergeschleust. Für die vollständige Druckprüfung werden 2 vollständige Füllmengen für jeweils einen 8 km Abschnitt benötigt, einen für Mittelbrunn – Merzalben und einen für Merzalben – Klingenmünster. Somit werden 12.566 m³ zuzüglich 30% Vorwasser benötigt. Somit ergibt sich eine Gesamtwassermenge von 16.336 m³.

Das Wasser soll planmäßig vollständig dem Schwarzbach entnommen werden, das Wasser wird im Anschluss von Druckprobenabschnitt zu Druckprobenabschnitt übergepumpt und schlussendlich wieder in den Schwarzbach eingeleitet. Dem Wasser werden weder Zusätze zugegeben, noch wird es durch die Stahlrohrleitung verunreinigt oder chemisch verändert. Es sind auch keine Schwebstoffe enthalten, da ausschließlich klares Wasser genutzt wird. Demzufolge ist kein Absetzbecken oder eine Reinigungsanlage vor der Wiedereinleitung erforderlich.

Die Einleitung soll in das Fließgewässer über eine Rohrleitung mit einer Nennweite DN 200 erfolgen. Auf der Gewässersohle wird im Entnahme- / Einleitungsbereich ein Geogitter und / oder eine mindestens 4 mm dicke PE-Folie (z.B. Teichfolie) im gesamten Gewässersohlbereich auf einer Länge von ca. 5 m eingelegt und mit Steinen beschwert, um Ausspülungen im Uferbereich und der Sohle durch verwirbelndes Wasser zu vermeiden. Es erfolgt keine Umgestaltung des Gewässers mittels Bagger oder ähnlichen.



Zur Beantwortung weiterer Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

ppa.

Dipl.-Geol. G. von Zezschwitz
(Abteilungsleiter)

i.A.

Benjamin Jensen, M. Sc.
(Projektleiter)

- Verteiler:**
- Open Grid Europe GmbH, Essen, 2 x, davon 1 x vorab per Mail an <thomas.ewering@oge.net>
 - Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x