



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Open Grid Europe GmbH
Herr Volker Böke
Kallenbergstraße 5
45141 Essen

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
P43.9032	P9032WT240717_WAD_NI_REV01	vZ/Köh/Pru	Witten	20.09.2024
	P9032WT240920_WAD_NI_REV02			

Netzausbau Wardenburg – Drohne (WAD)

DN 1.000, DP 100

– BERICHT WASSERRECHTLICHE BELANGE – Niedersachsen

Wasserrechtliche Belange, wasserrechtliche Erlaubnisse und Beweissicherung

- REVISION 02 -

Bestellung Nr. 4510273077
vom 28.11.2022

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 29, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, muenchen@dr-spang.de
14482 Potsdam, Walter-Klaus-Straße 25, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de
A-6330 Kufstein, Salurnerstraße 22, Tel. +43 (5372) 23 20-00, Fax 23 20-20, kufstein@dr-spang.at

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33HAN
Sparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



INHALT	SEITE
1. ANTRAG UND ANTRAGSTELLER	4
2. BERICHT WASSERRECHTLICHE BELANGE	6
2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse	6
2.2 Bearbeitungsgrundlagen	9
2.2.1 Unterlagen	9
2.2.2 Untersuchungen	11
2.3 Bestehende Verhältnisse	12
2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation	12
2.3.2 Geologische Verhältnisse	14
2.3.3 Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse	15
2.3.4 Trinkwasserschutzgebiete	28
2.3.5 Wasserwirtschaftliche Anlagen	28
2.3.6 Landwirtschaftliche Missstände	28
2.3.7 Bebauung	29
2.3.8 Altlastenverdachtsflächen	29
3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	30
3.1 Bauablauf	30
3.2 Wasserhaltung	32
3.2.1 Grundwasserentnahme	32
3.2.2 Berechnungen der Wassermengen	34
3.2.3 Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer	41
3.2.4 Wiederversickerung im Baufeld	43
3.2.5 Auswirkungen der Grundwasserhaltung	43
3.2.6 Auswirkungen der Leitung auf das Grundwasser im Endzustand	45
4. GEWÄSSERQUERUNGEN	45
5. DRÄNAGEN	47
6. DRUCKPRÜFUNG	48



7. ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslagepläne (1)
- Anlage 1.1: Übersichtslageplan M. = 1 : 400.000 (1)
- Anlage 1.2: Übersichtslagepläne mit Darstellung der Absenktichter & Einleitstellen, M. = 1 : 5.000 (67)
- Anlage 2: Lagepläne mit Ansatzpunkten, Darstellung der Absenktichter, M. = 1 : 1.000 (267)
- Anlage 3: Standardberechnungsfälle Wasserhaltung Strecke (20)
- Anlage 4: Einzelberechnungen Wasserhaltung an Sonderbauwerken mit Rohrvortrieben (321)
- Anlage 5: Standardberechnungsfälle Wasserhaltung der tiefen Querungen in offener Bauweise (221)
- Anlage 6: Zusammenfassende Tabelle: Wasserhaltung auf freier Strecke nach Kreisen (16)
- Anlage 7: Zusammenfassende Tabelle: Wasserhaltung an Sonderbauwerken mit Rohrvortrieben nach Kreisen (6)
- Anlage 8: Zusammenfassende Tabelle: Wasserhaltung für tiefe Querungen in offener Bauweise nach Kreisen (10)
- Anlage 9: Gewässerquerungen (2)
- Anlage 10: Gebäude, Infrastruktur und Vegetation im Absenkbereich (15)
- Anlage 11: Berechnungen zur Auftriebssicherheit (7)
- Anlage 12: Chemische Analytik Grund- und Oberflächenwasser (48)
- Anlage 13: [Entnahmemengen je Grundwasserkörper \(2\)](#)



1. ANTRAG UND ANTRAGSTELLER

Mit der Bestellung Nr. 4510273077 vom 28.11.2022 erhielt die Dr. Spang GmbH von der Open Grid Europe GmbH (Vorhabenträgerin), Essen, den Auftrag zur Erstellung der wasserwirtschaftlichen Bestandsdokumentation und zur Darstellung der erforderlichen wasserrechtlichen Gestattung sowie sonstiger Zulassungen mit wasserrechtlichem Bezug im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb der Gasversorgungsleitung "WAD – Wardenburg-Drohne".

Die Open Grid Europe GmbH plant zur Versorgungssicherheit der Industrie und privaten Verbrauchern die Erweiterung des überregionalen Ferngastransportsystems mit dem Bau der ca. 90 km langen Gasversorgungsleitung WAD. Die Leitung soll die bestehende Verdichterstation (VDS) der NETRA (Norddeutsche Erdgas-Transversale) in Wardenburg (Kreis Oldenburg in Niedersachsen) mit der bestehenden Gasdruckregel- und Messanlage (GDRMA) Drohne (Ortsteil Stemwede in Nordrhein-Westfalen) verbinden. Es verlaufen ca. 85 km der Trasse in Niedersachsen und ca. 5 km in Nordrhein-Westfalen.

Die WAD wird mit einer Nennweite DN 1000 und einen Betriebsdruck von 100 bar vorgesehen. Die zu verbauenden Rohre sollen ebenfalls für den Transport von Wasserstoff zertifiziert sein. Die WAD beinhaltet neben der Gasversorgungsleitung selbst alle weiteren zu ihrem Betrieb notwendigen technischen Einrichtungen. Hierzu zählen insbesondere eine Gasdruckregel- und Messanlage (GDRM) im Bereich der bereits bestehenden GDRM-Anlage Drohne sowie in Summe sechs Schieberstation/Leitungssperreinrichtung. Im Zuge der Baumaßnahme sind nach aktuellen Planungsstand ca. 47 Vortriebsarbeiten zur geschlossenen Kreuzung von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, der Bundesautobahn A1, Eisenbahnstrecken und Fremdleitungen geplant. Der Beginn der Bauausführung (ggf. Vorabmaßnahmen) ist ab 2025 geplant. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme ist gemäß Netzentwicklungsplan (NEP) bis spätestens 2026 vorgesehen.

Zur Errichtung und zum Betrieb der WAD sind insbesondere die nachfolgend aufgeführten wasserrechtlichen Erlaubnisse und sonstigen Zulassungen mit wasserrechtlichem Bezug erforderlich (Aufführung enthält keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

wasserrechtliche Erlaubnisse gemäß § 19 Abs. 1 WHG i.V.m. §§ 8 Abs. 1, 9, 10 WHG:

- für die **temporäre Grundwasserentnahme** zur Errichtung der WAD-Leitung und in Summe sechs Schieber-/Armaturen-Stationen (Garrel 1, Garrel 2, Cappeln, Vechta, Lohne und Damme)



in einem Umfang von rd. ~~60.394.050~~ **28.203.000** m³ (inkl. Sicherheitsfaktor 1,5) **und zur Einleitung** des geförderten Grundwassers in verschiedene oberirdische Gewässer bzw. Gräben.

- zur **Entnahme von je 10.275 m³ Wasser aus der Lethe und der Hunte** und dessen Wiedereinleitung in die selbigen und den Vechtaer Moorbach zum Zwecke einer **Druckprüfung**.

Die Voraussetzungen für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse liegen vor.

Schädliche Gewässerauswirkungen, die auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeid- bzw. ausgleichbar sind, werden durch die Errichtung und den Betrieb der WAD nicht verursacht. Dies wird durch geeignete technische Maßnahmen sichergestellt. Hierzu wird insgesamt auf das Fachgutachten Wasser (EU-WRRL) verwiesen. Insbesondere die wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele werden durch das Vorhaben nicht tangiert. Auch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften, die der Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse entgegenstehen, sind nicht ersichtlich. Die Versagungsgründe des § 12 Abs. 1 WHG liegen damit nicht vor. Die wasserrechtlichen Erlaubnisse können nach § 12 Abs. 2 WHG erteilt werden.

Sonstige Zulassungen mit wasserrechtlichem Bezug:

- **für insgesamt 89 Gewässerkreuzungen** für die Verlegung der WAD, darunter 38 Gewässer II. Ordnung und 51 Gewässern III. Ordnung gemäß Anlage 9 nach § 36 WHG i.V.m. § 57 NWG,
- **für die Verlegung in insgesamt 5 Überschwemmungsgebieten** im Verlauf der WAD nach §78 und §78a WHG i.V.m. §116 NWG,
- **für die Verlegung im WSG Großenkneten (Zone IIIa und IIIb)** nach §8 WSG-VO Großenkneten bzgl. §5, Abs. 2, Nr. 43,
- **für die Befreiung des Verbotes zur Verregnung von Abwässern** (Versickerung über die belebte Bodenzone des Wassers aus temporärer Grundwasserabsenkung und offenen Wasserhaltung) nach §8 WSG-VO Großenkneten bzgl. §5 Abs. 2 NR. 5 WSG-VO.



2. BERICHT WASSERRECHTLICHE BELANGE

2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Open Grid Europe GmbH beabsichtigt den Neubau der Gasversorgungsleitung „Wardenburg-Drohne“ – kurz WAD –, mit der Nennweite DN 1000 und einer Gesamtlänge von ca. 90 km. Davon verlaufen rund 85 km im Bundesland Niedersachsen und rund 5 km im Bundesland Nordrhein-Westfalen. In Niedersachsen durchquert die Leitung von Norden nach Süden die Landkreise Oldenburg, Cloppenburg, Vechta und Osnabrück. Die WAD beginnt an der Verdichterstation (VDS) Wardenburg der NETRA (Norddeutsche Erdgas-Transversale) im Landkreis Oldenburg und verläuft zunächst in einem Bogen in Richtung Süd-Südost, um dann östlich von Cloppenburg in Richtung Südwest zu verschwenken. Westlich von Vechta knickt die Trasse in Richtung Süden ab um östlich von Damme den Verlauf nach Südwesten zu ändern und an der GDRMA Drohne im Ortsteil Drohne der Gemeinde Stemwede in Nordrhein-Westfalen zu enden.

Die Trasse der WAD erstreckt sich über die naturräumlichen Regionen der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest und der Ems-Hunte Geest und Dümmer Geestniederung. Die zu verlegende Anschlussleitung ist in den Übersichtslageplänen in den Anlagen 1 und 2.1 dargestellt. Mit der Gasversorgungsleitung werden darüber hinaus zwei Kabelschutzrohre (DA50 / PEHD) für das LWL-Betriebskabel auf der gesamten Länge mit verlegt. Die gesamte Leitung wird so ausgelegt, dass sie bei Bedarf auf Wasserstoff umgestellt werden kann (H2-Ready).

Das Trassenprofil ist flach bis leicht hügelig mit Geländehöhen zwischen ca. +5 m NHN und +75 m NHN. Natürliche Geländeneigungen > 1 ° treten nicht auf.

Die Trasse der WAD verläuft fast ausschließlich auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Nennenswerte zu durchquerende Waldflächen sind lediglich in Nordlohne vorhanden (rd. 900 m). Der Großteil der Leitung soll in offener Bauweise verlegt werden. Es sind insgesamt 55 Leitungsquerungen in geschlossener Bauweise geplant, davon 47 in Niedersachsen und 8 in Nordrhein-Westfalen. Zusätzlich sind 206 im offenen Rohrgraben geplante Tieferführungen für Querungen von Fremdleitungen und Gräben in erforderlich, von denen sich 185 in Niedersachsen befinden.

Die geplante **Verlegeleistung** auf freier Strecke wird durch den Bauzeitenplan der ausführenden Nachunternehmer definiert. Die Arbeitsrichtung steht noch nicht fest, sie wird in Abhängigkeit von den behördlichen Auflagen und baubetrieblichen Belangen festgelegt.



Die Rohrgrabensohle liegt im Normalfall auf freier Strecke bei ca. 2,5 m u. GOF. Bei der Unterquerung von Gewässern, Straßen und Fremdleitungen wird die Leitung aufgrund der erforderlichen Deckungen zu Gewässersohlen und Straßen tlw. bis zu 6,5 m u. GOF liegen. Aufgrund der bereichsweise hohen Grundwasserstände und der durchlässigen Böden im Untersuchungskorridor, ist auf ca. 2/3 der Gesamttrassenlänge eine temporäre Grundwasserabsenkung erforderlich.

Für die Unterquerung von **34** der insgesamt **47 Sonderbauwerke** ist eine Grundwasserabsenkung für die Herstellung der Start- und Zielbaugruben erforderlich. Für insgesamt **159** der **185 tiefer geführten Rohrgräben (im Bereich von Grabendüker, Fremdleitungen und Wege)** sind ebenfalls Grundwasserabsenkungen einzuplanen.

Die Zusammenstellung der Wasserhaltungsmaßnahmen auf freier Strecke sind in der tabellarischen Auflistung der Anlage 6 enthalten. Die bei Sonderbauwerken erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind in der Tabelle in Anlage 7 und für die tiefen Leitungs-, Grabenquerungen und Anbindungsgruben der GDRM-Station in der Tabelle in Anlage 8 zusammengestellt. Die darin eingegangenen Einzelfallberechnungen und Standardberechnungsfälle sind den Anlagen 3 bis 5 zu entnehmen.

Die in den Anlagen enthaltenen Wassermengen enthalten keine Sicherheitszuschläge. **Für die Beantragung der Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein Sicherheitszuschlag mit dem Faktor 1,5 empfohlen um ggf. vorhandene Unwägbarkeiten bezüglich Untergrunddurchlässigkeit und Wasserständen im Boden Rechnung zu tragen.** Die zu erwartenden maximalen Gesamtwassermengen sind gemäß den in Anlage 6 bis 8 ermittelten Werten in der Tabelle 2.1-1 je betroffenen Landkreis [und in der Anlage 13 je Grundwasserkörper](#) zusammengestellt. Die Ermittlung der in den Anlagen genannten Wassermengen erfolgte auf der Grundlage der im Frühjahr und Sommer 2023 erkundeten Grundwasserstände unter Berücksichtigung einer natürlichen Grundwasserschwan-
kung. **Die in der Tabelle 2.1-1 angegebenen Wassermengen fallen auf die Gesamtbauzeit an.**

Niedersachsen	Gesamtentnahmemenge [m³ bezogen auf 21 - 60 d Bauzeit]	
	Berechnet für hohes Mittelwasser (MW)	Sicherheitszuschlag von Faktor 1,5 = Beantragte Menge
Landkreis Oldenburg		
Freie Strecke	5.313.500 1.796.900	7.970.250 2.695.350
Sonderbauwerke	713.100	1.069.650
Tieferführungen	1.244.200	1.866.300



Niedersachsen	Gesamtentnahmemenge [m³ bezogen auf 21 - 60 d Bauzeit]	
Wasserhaltung	Berechnet für hohes Mittelwasser (MW)	Sicherheitszuschlag von Faktor 1,5 = Beantragte Menge
Wassermengen LK Oldenburg	7.270.800 3.754.200	10.906.200 5.631.300
Landkreis Cloppenburg		
Freie Strecke	8.736.000 1.915.700	13.104.000 2.873.550
Sonderbauwerke	1.224.100	1.836.150
Tieferführungen	1.107.300	1.660.950
Wassermengen LK Cloppenburg	12.067.400 4.247.100	18.101.100 6.370.650
Landkreis Vechta		
Freie Strecke	12.325.100 3.196.200	18.487.650 4.794.300
Sonderbauwerke	2.942.100	4.413.150
Tieferführungen	2.670.000	4.005.000
Wassermengen LK Vechta	17.937.200 8.808.300	26.905.800 13.212.450
Landkreis Osnabrück		
Freie Strecke	1.727.800 732.900	2.591.700 1.099.350
Sonderbauwerke	333.800	500.700
Tieferführungen	925.700	1.388.550
Wassermengen LK Osnabrück	2.987.300 1.992.400	4.480.950 2.988.600
Gesamtwassermengen Niedersachsen	40.262.700 18.802.000	60.394.050 28.203.000

Tabelle 2.1-1: Zusammenstellung der Gesamtwassermenge aus Wasserhaltungsmaßnahmen (Freie Strecke, Sonderbauwerke und tiefe Leitungsquerungen) in Niedersachsen

Nach dem Bau der Leitung und vor Inbetriebnahme erfolgt gemäß Regelwerk eine **Druckprüfung**, in welcher die Leitung mit Wasser abgedrückt wird, um die Dichtigkeit nachzuweisen. Insgesamt wären bei Vollenfüllung der gesamten Leitung der WAD ca. 70.600 m³ Wasser erforderlich. Dies ergibt sich aus dem Durchmesser DN 1.000 des Rohres und der Länge der Gasleitung von ca. 90 km. Für die Druckprüfungen sollen die einzelnen Druckprobenabschnitte nach Angabe der Antragstellerin aus technischen Gründen nicht länger als ca. 12.700 m sein. Danach ist das Volumen bei einer Leitung DN 1.000 ca. $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$, somit bei einem Abschnitt von 12.700 m inkl. Vorwasser ca. $V = \pi \cdot (0,5 \text{ m})^2 \cdot 12.700 \text{ m} = 9.975 \text{ m}^3 \leq 10.000 \text{ m}^3$. Die Gesamtwassermenge für einen Druckprüfungsabschnitt ergibt sich unter Berücksichtigung des erforderlichen Vorwassers in Höhe von 3% zu 10.275 m³. **Die Druckprüfung erfolgt über die Länge der geplanten WAD-Trasse demnach in 7**



Abschnitten und durch Überleitung des in der Gasleitung eingebrachten Wassers mittels Molchen. Nach aktuellen Stand ist geplant, die Entnahme bzw. Bereitstellung des benötigten Wassers, vorbehaltlich der Eignung des Wassers, aus den Gewässern Lethe und Hunte vorzunehmen. Das Vorgehen zur Entnahme und Wiedereinleitung im Rahmen der Druckprüfung sind im Kapitel 6 beschrieben.

Landwirtschaftliche Dränagen werden im gesamten Trassenbereich erwartet, die an die dort vorhandenen Vorfluter angeschlossen sind. Diese Dränagen werden beim bauzeitlich tlw. durchschnitten und damit temporär außer Funktion gesetzt. Damit die bestehende landwirtschaftliche Nutzung keine Verschlechterung wegen vernässter Flächen erfährt, müssen die Dränagen nach Abschluss des Leitungsbaus, sprich vor dem finalen Oberbodenauftrag, 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 neuen Dränagestränge in das bereits bestehende 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 errichtende Ausläufe in vorhandene Gräben innerhalb des Arbeitsstreifens.

2.2 Bearbeitungsgrundlagen

2.2.1 Unterlagen

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

- [U 1] Übersichtspläne, Maßstab 1:250.000;** Netzausbau Wardenburg - Drohne (WAD), Studie, Open Grid Europe GmbH, Essen, 15.09.2022.
- [U 2] DXF-Datei;** Leitung Wardenburg-Drohne (WAD), Datei: WAD_DXF-Gesamt_o32_240624; Open Grid Europe GmbH, Essen, übergeben am 24.06.2024.
- [U 3] Trassierungspläne, Maßstab 1 : 1.000;** Leitung Wardenburg – Drohne (WAD), Projekt-Nr. LB-23031, Revision 01, Open Grid Europe GmbH, Essen, Juni 2024; übergeben am 24.06.2024.



[U 4] Kreuzungsliste; Excel-Datei „Kreuzungen_WAD.xlsx“, Open Grid Europe GmbH, Essen, Stand: 14.04.2023, E-Mail vom 14.04.2023.

[U 5] Liste Tieferführungen; Excel-Datei: „Tiefe_Kreuzungen_L58_WAD-rev01.xlsx“, Open Grid Europe GmbH, Essen, Stand: 10.08.2023, E-Mail vom 10.08.2023.

Des Weiteren wurden zur Bearbeitung herangezogen:

[U 6] Netzausbau Wardenburg - Drohne (WAD), Ergebnisse der Boden- und Baugrunduntersuchung; Dr. Spang GmbH, Witten, 2024.

[U 7] Niedersächsische Umweltkarten, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover, <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/> Umweltkarten, aufgerufen im Oktober 2023.

[U 8] NIBIS® Kartenserver, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover, <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, aufgerufen im Oktober 2023.

[U 9] Überarbeitung der naturräumlichen Regionen Niedersachsens, Drachenfels von, O., in: Information des Naturschutzes Nds. 30. Jg. Heft Nr. 4, 2010, S. 249-252.

[U 10] Norddeutscher Klimamonitor 1981-2010: <https://www.norddeutscher-klimamonitor.de/klima/1981-2010/jahr/niederschlag/niedersachsen-bremen.html>, aufgerufen im September 2023.

[U 11] Niederschlag: vieljährige Mittelwerte 1991–2020, Deutscher Wetterdienst (DWD), https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/nieder_9120_akt_html.html?view=naPublication&nn=16102, 21.04.2021.

[U 12] HERTH / ARNDTS: Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 1985.

[U 13] Eisen und Gewässer – Hinweise zur Beurteilung bei Direkteinleitungen und über Auswirkungen auf Oberflächengewässer; Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Juni 1997.



2.2.2 Untersuchungen

Im Trassenverlauf der **WAD** wurden 343 Kleinrammbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475-1 (Schappen-Ø 40 – 60 mm) sowie 350 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22 476-2 bis in eine maximale Tiefe von 10,0 m unter Geländeoberfläche (GOF) ausgeführt. Die Erkundungen wurden von März bis Oktober 2023 durchgeführt. Im Zuge der Erkundung wurden insgesamt 29 Kleinrammbohrungen zu 1 ¼ “ Messpegeln ausgebaut.

Das Bohrgut wurde nach den Maßgaben der DIN EN ISO 14 688 (Boden) geotechnisch aufgenommen und nach DIN 18 196 gruppiert. Die Ergebnisse der Bohrgutaufnahmen sind gemäß DIN 4023 in Anlage 4.2 im Baugrundgutachten der WAD dargestellt. Die schweren Rammsondierungen sind gemäß DIN EN ISO 22 476-2 als Rammdiagramme in Anlage 4.3 des genannten Gutachtens enthalten.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2.1 dargestellt. Diese Ergebnisse wurden zusätzlich in die Längsschnitte (Anlage 3 im Baugrundgutachten der WAD) projiziert, um den Schichtenverlauf in der Trassenabwicklung darstellen zu können.

An repräsentativen Bodenproben wurden verteilt über die gesamte Trasse folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt, deren Ergebnisse zusammenfassend in der Anlage 5 des Streckengutachtens der WAD enthalten sind:

- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1,
- Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4,
- Bestimmungen des Glühverlustes nach DIN 18 128,
- Bestimmungen der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) nach DIN EN 17892-12.

In den Anlagen 3 bis 5 des vorliegenden Antrags sind die hydraulischen Vorbemessungen und Nachweise für die Wasserhaltungsmaßnahmen enthalten. Die Anlagen 6 bis 8 enthalten zusammenfassende Übersichtstabellen.

Insgesamt wurden bislang **14 Grundwasserproben** aus den ausgebauten Pegeln der WAD entnommen. Aus 12 Pegeln konnte nicht genug Wasser für eine Untersuchung gewonnen werden. Zusätzlich wurden entlang der Trasse aus **19 Oberflächengewässern Wasserproben** entnommen. Die Proben wurden auf folgende Parameter untersucht: pH-Wert, Leitfähigkeit, Redoxpotential,



Säure- & Basekapazität, Kaliumpermanganat (KMnO₄), Nitrat, Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten, Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau- bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten, Arsen, Cadmium, Blei, Nickel, Kupfer, Zink, Chrom (gesamt), Eisen II, Eisen III, Quecksilber, Ammonium, Nitrit und Summe aus Tri- und Tetrachlorethen. Die Ergebnisse der Beprobung der Oberflächengewässer sind ebenfalls noch ausstehend. Die Analytik wurde durch die GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Gelsenkirchen ausgeführt. Die Ergebnisse der Grund- und Oberflächenwasseranalysen sind im Laborprüfbericht der Anlage 12.

2.3 Bestehende Verhältnisse

2.3.1 Lage des Vorhabens und Vegetation

Die geplante Leitungstrasse ist in den Übersichtslageplänen der Anlage 1 dargestellt und verläuft von Nord nach Süd von der Verdichterstation der NETRA (Norddeutsche Erdgas-Tranversale) in Wardenburg in Niedersachsen bis zur Landesgrenze nach Nordrhein-Westfalen durch folgende verwaltungspolitische Einheiten:

- Landkreis Oldenburg
 - Gemeinde Wardenburg
- Landkreis Cloppenburg
 - Gemeinde Garrel
 - Cloppenburg
 - Gemeinde Emstek
 - Gemeinde Cappeln (Oldenburg)
- Landkreis Vechta
 - Vechta
 - Lohne (Oldenburg)
 - Gemeinde Steinfeld (Oldenburg)
 - Damme
- Landkreis Osnabrück
 - Gemeinde Bohmte



Naturräumlich verläuft die Trasse durch die **Ostfriesisch-Oldenburgische Geest** (Region 2) und die **Ems-Hunte-Geest und Dümmer Geestniederung** (Region 4) [U 9]. Die Trasse der WAD verläuft fast ausnahmslos auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Flächen werden als Weide- und Anbaugebiet genutzt.

Das Trassenprofil ist flach bis leicht wellig mit Geländehöhen zwischen ca. +5 m NHN und +75 m NHN. Natürliche Geländeneigungen > 1 ° treten nicht auf.

Gehölzbestände treten nur untergeordnet meist parallel zu Gewässern und Verkehrswegen in Form von einzelnen Baumreihen auf. Die Trasse führt nur auf ca. 1.150 m durch Flächen mit Bäumen und Gebüsch. Es handelt sich dabei um drei einzelne Waldgebiete. Einen wesentlichen Anteil an „Waldstrecke“ hat das Waldstück in Nordlohne. Es handelt sich hier um ca. 830 m der Gesamtlänge, auf denen im Arbeitsstreifen Baumbewuchs / Wald vorhanden ist.

Durch die Wasserhaltungsmaßnahmen sind entlang der Trasse rd. 30 kleinere und größere Gehölze durch die Absenkungsmaßnahmen betroffen. Die meisten Gehölze befinden sich im Randbereich der Absenktrichter, in denen die Absenkbeträge entsprechend niedrig sind und im Rahmen der lokalen Grundwasserspiegelschwankungen liegen

Die Trasse verläuft partiell entlang von Wohn- und Gewerbegebieten, zudem werden stellenweise **einzelne Gehöfte** tangiert; diese Bauwerke sind jedoch nicht direkt durch die Bauweise betroffen, sondern werden nur durch die Absenktrichter tangiert. In Anlage 10 findet sich eine zusammenfassende Übersicht der einzelnen Flurstücke.

Die Trasse grenzt an oder liegt in folgenden schützenswerten Gebieten (Tabelle 2.3-1).

Kategorie	Name	Amtliche Kennzahl	Art der Betroffenheit
Landschaftsschutzgebiet	Lethe-Tal und Staatsforst Tüdict	LSG OL 00055	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
Naturschutzgebiet	Lethe	NSG WE 00316	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
FFH-Gebiet	Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe	2815-331	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
Landschaftsschutzgebiet ²⁾	Staatsforst Litteler Fuhremkamp	LSG OL 00051	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
Landschaftsschutzgebiet	Waldbestand des Guten Daren	LSG VEC 00037	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung



Kategorie	Name	Amtliche Kennzahl	Art der Betroffenheit
Landschafts-schutzgebiet ¹⁾	Geestrücken mit seinen bewaldeten Gebieten zwischen Vechta und Steinfeld	LSG VEC 00072	direkt durch Trassenverlauf und indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
Naturschutzgebiet ²⁾	Südlohner Moor	NSG WE 00174	indirekt durch Reichweite Wasserhaltung
Landschafts-schutzgebiet	Dammer Berge	LSG VEC 00001	direkt durch Trassenverlauf

1) LSG wird mehrfach durchquert

2) geringfügig im äußersten Randbereich berührt

Tabelle 2.3-1: Schutzgebiete gem. [U 7] im Trassenverlauf

2.3.2 Geologische Verhältnisse

Regionalgeologisch lässt sich der Untersuchungskorridor den Ablagerungen der Nordwestdeutschen Geest des Norddeutschen Tieflandes zuordnen. Die Ostfriesisch-Oldenburgische Geest besteht aus Grundmoränenplatten und ausgedehnten Mooren. Die Ems-Hunte Geest ist ähnlich aufgebaut, weist aber vielfach eine Überdeckung aus Flugsand oder Sandlöss auf. Die Dümmer-Geestniederung besteht aus Talsandflächen, großflächigen Mooren und kleinen Grundmoränenplatten, die stellenweise durch Endmoränen überragt werden. In Bereichen von Flüssen und Bächen ist zudem mit holozänen Terrassen- und Auenablagerungen zu rechnen.

Gemäß der geologischen Karte von Niedersachsen 1 : 25.000 [U 9] stehen im Untersuchungskorridor lückenhaft holozäne Ablagerungen über pleistozänen Ablagerungen an. Lokal wurde künstlicher Auftrag in Form von Plaggen aufgebracht. Partiiell liegen zum Teil auch großflächige Torfschichten unter dem Oberboden vor. Festgesteine werden nicht angetroffen.

Im Trassenabschnitt wurden folgende geologische Einheiten erkundet:

holozäne Ablagerungen:

- Plaggenauflage, Sandmischkultur, Oberboden
- Holozäne Sande (fluviatile Sande, Flugsand, Abschwemmmassen, Dünen)
- Moor, Torf, Mudde

pleistozäne Ablagerungen:

- Pleistozäne Sande (Flugsand, Sandlöss, Niederterrasse, Geschiebedecksand, fluviatile Sande),



- Pleistozäne Schluffe (Sandlöss (Weichsel), Geschiebelehm (Saale))
- Lauenburger Ton (qL/T/b)

Die anstehenden holozänen und pleistozänen Ablagerungen sind das Ergebnis glazialer, glazifluvialer und fluvialer Prozesse. Das Resultat sind oft kleinräumliche Ablagerungsmilieus, die sich stark von den angrenzenden Einheiten unterscheiden.

2.3.3 Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

2.3.3.1 Vorfluter

Das Untersuchungsgebiet der Trasse liegt zwischen Ems und Weser, welche das Basiseinzugsgebiet (Nr. 3 und Nr. 4) für alle Vorfluter bilden [U 7]. Einzugsgebiete der 1. Unterteilung sind die Weser von der Aller bis zur Nordsee (Nr. 49), die Leda (Nr. 38) und der Fluss Hase (Nr. 36). Folgende Einzugsgebiete werden vom Trassenverlauf in Niedersachsen gekreuzt:

2. Unterteilung	3. Unterteilung	4. Unterteilung
Hunte (Nr. 496)	Osternburger Kanal (Nr. 4966)	Lethe (Nr. 49662)
	Hunte von Grawiede bis Wagenfelder Aue (Nr. 4963)	Dadau (Nr. 49632)
	Hunte von Quelle bis Grawiede (Nr. 4961)	Hunte von Lohne bis Grawiede (Nr. 49619)
		Hunte von Randkanal bis Lohne (Nr. 49617)
		Randkanal (Nr. 49616)
		Bornbach (Nr. 49614)
		Hunte von Etze bis Bornbach (Nr. 49613)
		Hunte von Bornbach bis Randkanal (Nr. 49615)
		Hunte von der Quelle bis Etze (Nr. 49611)
Jümme (Nr. 388)	Nordloher-Barßeler Tief (Nr. 3882)	Vehne (Nr. 38822)
Jümme (Nr. 388)	Soeste (Nr. 3881)	Lahe (Nr. 38818)
		Soeste (Nr. 38811)



2. Unterteilung	3. Unterteilung	4. Unterteilung
Lager Hase (Nr. 364)	Calhorner Mühlenbach (Nr. 3646)	Calhorner Mühlenbach (Nr. 36461)
	Fladderkanal (Nr. 3644)	Bakumer Bach (Nr. 36444)
		Spredaer Bach (Nr. 36442)
	Aue (Nr. 3642)	Vechtaer Moorbach (Nr. 36441)
		Bokerner Bach (Nr. 36422)

Tabelle 2.3-2: Einzugsgebiete der 2., 3. und 4. Unterteilung mit Gebietskennzahl [U 7], welche von der Trassenführung durchlaufen werden

Die längste Trassenstrecke liegt dabei im Einzugsgebiet der Hunte, welche über die Weser in die Nordsee entwässert.

Da große Teile des Trassengebietes aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Geesten bestehen, quert die geplante Trasse zahlreiche teils namenlose Entwässerungsgräben. Die zu kreuzenden, größeren Fließgewässer sind, von Nord nach Süd, die Vehnne, die Soeste, der Calhorner Mühlenbach, der Hilgenstegsbach, der Spredaer Bach, der Vechtaer Moorbach, der Hagener Bach, der Bokerner Bach, der Bornbach, der Schweger Marschkanal, die Hunte und der Reiningen Graben.

Quellen sind im Untersuchungskorridor nicht vorhanden.

2.3.3.2 Grundwasserleiter

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Hydrogeologischer Karte HÜK 200 [U 5] von Nord nach Süd in den hydrogeologischen Teilräumen Hunte-Leda-Moorniederung (01308), Cloppenburg Geest (01503), Quakenbrücker Becken (01308), Dammer Berge (01510) und Diepholzer Moorniederung und Rinne von Hille (01309). Der vorherrschende Aquifer wird durch glazifluviale und fluviale Sande und Kiese gebildet. Die Aquitarde bestehen aus gemischtkörnigen glazialen Grundmoränensedimenten und fluvialen Torfsedimenten. Hier kommt es zu Schicht- und Stauwasserhorizonten welche beim Anschnitt rasch ausbluten.

Im Verlauf der Trasse werden nach HÜK 200 mehrere Grundwasserkörper mit unterschiedlichen Mächtigkeiten und Durchlässigkeiten gekreuzt. Nachfolgend sind die Grundwasserkörper mit den Reichweiten der Mächtigkeit und Durchlässigkeit angegeben.



Grundwasserkörper	Aquifermächtigkeit [m]	Durchlässigkeit
Hunte Lockergestein links	0 - 300	gering bis hoch (lokal stark variabel)
Leda-Jümme Lockergestein rechts	50 - 100	mittel bis hoch (lokal gering)
Leda-Jümme Lockergestein links	50 - 100	mittel bis hoch
Hase Lockergestein rechts	0 - 100	gering bis hoch (lokal stark variabel)
Hunte Lockergestein rechts	0 - 25	hoch

Tabelle 2.3-3: Grundwasserkörper mit Mächtigkeiten und Durchlässigkeit, welche von der Trassenführung durchlaufen werden

Die Grundwasserneubildung gem. HÜK 50 [U 11] (mGROWA22, 1991–2020) liegt zwischen 50 und 500 mm/a. Es kann aber eine Grundwasserzehrung in den Sommermonaten abgezogen werden.

2.3.3.3 Niederschläge / Überschwemmungsgebiete

Nach Flächendatensätzen von Niederschlagsmengen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Beobachtungszeitraum 1986 - 2015 liegen die **jährlichen Niederschlagsmengen** zwischen **652 mm** und **916 mm** mit einem Gebietsmittel von **759 mm** [U 10].

Die entlang der Trasse befindlichen Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (Oldenburg, Emstek, Damme) geben einen Jahresmittelwert (1991–2020) von 792 mm/a an.

Die im NIBIS [U 8] verfügbaren jährlichen Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes aus dem Messzeitraum 1991 - 2020 können im näheren Umfeld der Trasse wie folgt angegeben werden:

- Oldenburg 815 mm,
- Großenkneten-Ahlhorn 786 mm,
- Diepholz 691 mm.

Über den Verlauf der Trasse in Niedersachsen werden gemäß [U 7] mehrere ausgewiesene **Überschwemmungsgebiete** gekreuzt. Diese sind nachfolgend von Norden nach Süden aufgeführt.

- Vehne (ID 653)
- Vechtaer Moorbach (ID 656)
- Hunte (ID 84)



- Schweger Marschkanal (ID 82)
- Hunte (ID 777)

2.3.3.4 Grundwasserchemie

Nachfolgend sind die gemäß [U 7] zu erwartenden Werte an Nitrat, Eisen, Versalzung und pH-Wert aufgeführt.

Versalzung: Im Küstenbereich und bis zu 20 km landeinwärts (lokal bis zu 50 km) ist nach der letzten Eiszeit und dem verbundenen Meeresspiegelanstieg Meerwasser in die binnenländischen Grundwasserleiter gedrungen (**Küstenversalzung**). Das Süßwasser wurde verdrängt, sodass im Küstenstreifen eine Grundwassernutzung im Wesentlichen nicht möglich ist. Nach [U 7] liegt im Bereich der VDS Wardenburg eine Versalzung des unteren Teils des Grundwasserleiters vor. Die Mächtigkeit des Aquifers liegt im Bereich der WAD nach [U 7] bei 50 bis 100 m, sodass eine potenzielle Versalzung des Grundwassers keine Relevanz für die Absenkung hat.

pH-Wert: Bis in eine Tiefe von 20 m u. GOF liegt der pH-Wert des Grundwassers im Bereich von 6–6,5 [U 7]. Die meisten jungen Grundwässer werden als weich eingestuft.

Nitrat: Der im Trassenbereich nach EG-Wasserrahmenrichtlinie definierte Grundwasserkörper „Hunte Lockergestein links“ (DE_GB_DENI_4_2505) ist nach [U 7] auch im 3. Bewirtschaftungszeitraum 2021 – 2027 in einem schlechten chemischen Zustand aufgrund der Parameter Nitrat und Pestizide.

Bereichsweise können durch landwirtschaftliche Düngung erhöhte Nitrat-, Sulfat-, Chlorid- und Pestizid-Gehalte vorhanden sein. Derzeit sind keine über üblichen Leitungsschutz hinausgehende Maßnahmen erforderlich – auch wenn die Rohrleitung bereichsweise im Grundwasserwechselbereich verlegt werden wird.

Eisen: Das Grundwasser ist gemäß öffentlich zugänglicher Untersuchungen bereichsweise eisenhaltig bis stark eisenreich. Die Konzentration von Eisen im Grundwasser wird stark durch den pH-Wert und die Redoxverhältnisse beeinflusst. Die höchsten Eisengehalte werden in saurem und/oder stark reduziertem Wasser erreicht. Die im NIBIS [U 8] und in den Umweltkarten Niedersachsen [U 7] zugänglichen Grundwasseranalysen zeigen bereichsweise Eisengehalte von 5 mg/l bis 20 mg/l auf.



Die Tabelle 2.3-4 stellt die gemessenen Vor-Ort Parameter und die ermittelten Werte für Fe(II), Fe(III) und Fe_{gesamt} dar. Die Lage der Probenahmestellen ist aus der Anlage 2.1 ersichtlich.

Pegel	pH-Wert [-]	Tempera- tur [°C]	elektr. Leitfähig- keit 25°C [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Eisen II+ [mg/l]	Eisen III+ [mg/l]	Eisen gesamt [mg/l]
BS-P 14	5,07	11,4	350	0,27	13	< 0,1	13
BS-P 28	4,81	11,5	272	0,79	5,8	< 0,1	2,2
BS-P 40	5,13	11,7	278	0,22	20	< 0,1	12
BS-P 51	5,28	12,5	510	0,54	3,1	< 0,1	0,3
BS-P 65	5,91	11,9	645	0,69	2,7	< 0,1	0,71
BS-P 75	5,20	11,7	796	0,70	4,8	< 0,1	1,7
BS-P 84	5,44	10,0	301	0,12	17	< 0,1	14
BS-P 121	7,29	12,8	1.229	0,02	< 0,1	< 0,1	0,049
BS-P 141	7,53	20,7	667	2,04	< 0,1	< 0,1	0,060
BS-P 182	4,78	15,0	138	2,66	21	< 0,1	0,076
BS-P 194	-	-	-	-	150	1,0	151
BS-P 209	5,84	12,1	529	0,38	44	< 0,1	9,4
BS-P 242	5,07	11,2	241	0,94	2,0	< 0,1	1,4
BS-P 257	7,23	14,7	2.000	0,67	-	-	-
BS-P 266	6,37	15,0	583	2,49	-	-	-
BS-P 278	6,23	15,0	348	1,95	-	-	-
BS-P 294	6,21	15,3	727	1,90	-	-	-
BS-P 314	6,87	16,4	490	0,04	-	-	-
BS-P 324	7,09	13,3	807	0,05	123	< 0,1	13

Tabelle 2.3-4: Vor-Ort Parameter der Grundwasserproben und Eisengehalte

2.3.3.5 Grundwasserflurabstände

Um die während der Erkundungen angetroffenen Grundwasserflurabstände einzuordnen und für die Planung der Wasserhaltungen sichere Annahmen anzusetzen, wurden die in NIBIS [U 8] angegebene Daten ausgewertet. Unter Berücksichtigung der aktiven Messstellen sowie der angegebenen Tiefenlage der Grundwasseroberfläche konnte eine Einschätzung der zum Erkundungszeitraum vorliegenden Grundwasserstände sowie eine Plausibilitätsprüfung vorgenommen werden. Demnach



liegt die Lage der Grundwasseroberfläche in dem Untersuchungskorridor der WAD zwischen 0,5 m bis 6,0 m u. GOF.

Zudem wurde das Grundwassermessstellennetz des Landes [U 8] auf verfügbare langjährig gemessene Grundwassermessstellen im Nahbereich der Trasse ausgewertet. Die Grundwasserspiegel der umliegenden, langjährig gemessenen Grundwassermessstellen sind in Tabelle 2.3-5 zusammengestellt.

GWM	Messzeitraum	Abstand zur Trasse	Grundwasserstände					
			Minimum		Mittel		Maximum	
			[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]
9610327 Bei der Iburg	1991 - 2021	1.971 m NE'	2,67	+3,23	2,17	+3,73	1,62	+4,28
9610455 Achternholt	1991 - 2021	402 m NW'	2,98	+8,51	2,06	+9,43	0,99	+10,50
9610333 Littel	1991 - 2021	2.065 m SE'	2,28	+7,73	1,66	+8,35	0,76	+9,25
9700205 Petersdorf-Nordost	1991 - 2021	3.516 m NW'	1,77	+10,54	1,08	+11,23	0,28	+12,03
9700302 Nikolausdorf (Neu)	2016 - 2021	2.784 m W'	-	+14,34	-	+15,09	-	+16,21
9700020 Beverbruch 3/6	1991 - 2021	929 m NW'	0,92	+14,67	0,36	+15,23	0	+16,16
9610363 Sager-Meer	1991 - 2021	2500 m E'	-	+17,50	-	+17,95	-	+18,39
9700086 Garrel-Nordost	1991 - 2021	2.690 m NW'	2,49	+16,92	1,85	+17,56	0,84	+18,57
9700021 Beverbruch I	1991 - 2021	1.803 m E'	2,63	+23,48	2,02	+24,09	1,04	+25,07
9700022 Beverbruch II	1991 - 2021	1.816 m E'	2,6	+23,49	2,02	+24,07	1,08	+25,01
9700085 Garrel-Tweel II	1991 - 2021	1.596 m NW'	2,1	+22,86	1,65	+23,31	0,78	+24,18
9700018 Bethener Moor I	1991 - 2021	1.650 m W'	3,06	+32,03	2,35	+32,74	1,27	+33,82
9700019 Bethener Moor II	1991 - 2021	1.650 m W'	3	+32,12	2,29	+32,83	1,29	+33,83
9700016 Bethen 2/6 I	1991 - 2021	2.584 m W'	3,61	+36,13	2,63	+37,11	0,41	+39,33
9700014 Bethen	1991 - 2021	2.682 m W'	4,84	+37,46	3,79	+38,51	1,65	+40,65
9700013 Bethen 8/18	1991 - 2021	1.466 m W'	4,31	+38,58	3,25	+39,64	1,71	+41,18



GWM	Mess- zeit- raum	Abstand zur Trasse	Grundwasserstände					
			Minimum		Mittel		Maximum	
			[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]
9700108 Halen	1991 - 2021	2.746 m E'	10,14	+43,76	8,94	+44,96	6,86	+47,04
9700073 Emstek II	1991 - 2021	1.853 m NE'	8,05	+44,42	6,09	+46,38	3,86	+48,61
9700074 Emstekerfeld	1991 - 2021	870 m SW'	4,99	+39,31	3,91	+40,39	2,93	+41,37
9700239 Sevelten	1991 - 2021	3.307 m SW'	7,7	+37,44	5,96	+39,18	4,7	+40,44
9700057 Drantum	1991 - 2021	796 m N'	6,23	+44,27	3,72	+46,78	1,49	+49,01
9700251 Tenstedt	1991 - 2021	2.711 m SW'	6,89	+35,18	4,78	+37,29	3,39	+38,68
9700235 Schwichteler	1991 - 2021	1.915 m SW'	2,67	+32,52	1,79	+33,40	0,94	+34,25
9700107 Hagstedt 8/8	1991 - 2021	3.260 m NE'	10,53	+45,44	8,86	+47,11	6,53	+49,44
9700240 Spreda	1991 - 2021	365 m N'	4,07	+32,78	3,17	+33,68	2,25	+34,60
9700043 Calveslage I	1995 - 2021	2.087 m SE'	2,22	+33,23	1,45	+34,00	0,49	+34,96
9700044 Calveslage II	1995 - 2021	2.087 m SE'	2,19	+33,27	1,43	+34,03	0,48	+34,98
9700008 Bakum	1991 - 2021	507 m SW'	2,36	+29,51	1,81	+30,06	1,16	+30,71
9700152 Krimpenfort I	1991 - 2021	302 m NE'	2,81	+31,78	2,15	+32,44	0,92	+33,67
9700153 Krimpenfort II	1991 - 2021	302 m NE'	1,9	+32,67	1,1	+33,47	0,06	+34,51
9700032 Braegel	1991 - 2021	582 m E'	3,59	+36,64	2,81	+37,42	1,77	+38,46
9700247 Südlohne	1991 - 2021	1.452 m W'	7,43	+40,27	6,77	+40,93	5,51	+42,19
9700154 Kroge	1991 - 2021	1.569 m SE'	2,01	+36,82	1,04	+37,79	0,51	+38,32
9700164 Lehmden	1991 - 2021	164 m W'	8,41	+40,76	7,77	+41,40	6,69	+42,48
9700112 Haverbeck	1991 - 2021	1.626 m E'	2,8	+38,54	2,07	+39,27	1,32	+40,02
9700202 Osterfeine	1991 - 2021	2.575 m SE'	2,04	+38,20	1,48	+38,76	0,88	+39,36
9700148 Klünenberg	1991 - 2021	294 m NW'	19,36	+42,53	18,55	+43,34	17,19	+44,70
9700051 Dalinghausen	1991 - 2021	1.480 m NW'	40,5	+43,78	39,77	+44,51	38,66	+45,62
9700137 Ihlendorf	1991 - 2021	586 m SE'	9,03	+42,19	8,33	+42,89	7,46	+43,76
9700052 Damme 9/12	1991 - 2021	1.928 m SW'	10,23	+43,16	9,49	+43,90	8,63	+44,76



GWM	Messzeitraum	Abstand zur Trasse	Grundwasserstände					
			Minimum		Mittel		Maximum	
			[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]
9700129 Hüde 9/14	1991 - 2021	2.607 m E'	1,51	+37,90	0,94	+38,47	0,3	+39,11
9700130 Hüde I	1993 - 2021	2.628 m E'	1,16	+37,78	0,64	+38,30	0,12	+38,82
9700131 Hüde II	1993 - 2021	2628 m E'	1,12	+37,82	0,61	+38,33	0,16	+38,78
9700246 Südfelde	1991 - 2021	1.216 m SW'	2,41	+40,80	1,56	+41,65	0,91	+42,30
9700145 Kemphauser Moor II	1991 - 2021	1.609 m NE'	1,45	+37,08	0,9	+37,63	0,4	+38,13
9700144 Kemphauser Moor I	1991 - 2021	1.611 m NE'	1,45	+37,08	0,9	+37,63	0,41	+38,12
9700234 Schwege II	1991 - 2021	1.517 m W'	1,99	+38,26	0,95	+39,30	0,08	+40,17
9700233 Schwege I	1991 - 2021	1.517 m W'	2,34	+37,95	1,5	+38,79	0,54	+39,75
9700176 Meyerhoeften	1991 - 2021	1.877 m SW'	2,61	+41,49	1,74	+42,36	0,62	+43,48
200001386 Stemshorn	1991 - 2021	1.736 m NE'	2,2	+39,89	1,32	+40,77	0,45	+41,64

Tabelle 2.3-5: Hauptzahlen der Grundwassermessstellen im Trassennahbereich [U 8]

Nach der geotechnischen Geländeaufnahme und den Bohrerergebnissen wird der Grundwasserspiegel auf etwa 2/3 der Gesamttrassenlänge in Niedersachsen sind oberhalb der geplanten Rohrgrabensohle liegen.

Im Rahmen der Baugrunderkundung der WAD 2023 wurden insgesamt 29 Kleinrammbohrungen zu 1 ¼ " Pegeln ausgebaut. Die innerhalb der Messpegel mit Lichtlot gemessenen Wasserstände in Niedersachsen sind der nachstehenden Tabelle 2.3-6 zu entnehmen.

Pegel	Messdatum	Ansatzhöhe [m NHN]	Grundwasser			
			angebohrt		Ruhewasserstand	
			[m u. GOF]	[m NHN]	[m u. GOF]	[m NHN]
BS-P 14	06.04.2023	+9,39	1,9	+7,49	1,86	+7,53
BS-P 28	06.04.2023	+12,10	1,4	+10,70	1,57	+10,53
BS-P 40	13.04.2023	+12,62	1,1	+11,52	1,05	+11,57
BS-P 51	03.05.2023	+16,74	1,4	+15,34	1,45	+15,29
BS-P 65	03.05.2023	+22,51	1,5	+21,01	1,57	+20,94
BS-P 75	03.05.2023	+27,54	1,6	+25,94	1,73	+25,81
BS-P 93	-	+42,72	-	-	-	-
BS-P 107	05.05.2023	+45,16	3,7	+41,46	5,25	+39,91
BS-P 121	25.05.2023	+43,98	1,7	+42,28	1,69	+42,29
BS-P 132	11.05.2023	+48,58	3,85	+44,73	5,46	+43,12



Pegel	Messdatum	Ansatz- höhe [m NHN]	Grundwasser			
			angebohrt		Ruhewasserstand	
			[m u. GOF]	[m NHN]	[m u. GOF]	[m NHN]
BS-P 141	11.05.2023	+51,55	2,27	+49,28	2,81	+48,74
BS-P 151	10.05.2023	+42,86	-	-	5,44	+37,42
BS-P 168	30.05.2023	+40,02	3,8	+36,22	3,77	+36,25
BS-P 182	16.05.2023	+33,01	2,1	+30,91	2,1	+30,91
BS-P 194	24.05.2023	+30,88	1,2	+29,68	1,25	+29,63
BS-P 209	24.05.2023	+31,55	1,3	+30,25	1,28	+30,27
BS-P 217	25.05.2023	+50,21	4,1	+46,11	4,07	+46,14
BS-P 229	-	+44,68	-	-	-	-
BS-P 242	25.05.2023	+44,49	1,2	+43,29	1,37	+43,12
BS-P 257	26.05.2023	+45,68	3,6	+42,08	3,6	+42,08
BS-P 266	26.05.2023	+50,09	7	+43,09	-	-
BS-P 278	30.05.2023	+63,28	3,3	+59,98	3,29	+59,99
BS-P 295	-	+43,56	-	-	-	-
BS-P 303	24.05.2023	+39,80	1,2	+38,60	1,22	+38,58
BS-P 314	26.05.2023	+38,91	1,5	+37,41	1,5	+37,41
BS-P 324	26.05.2023	+38,74	1,7	+37,04	1,7	+37,04

Tabelle 2.3-6: Angetroffene Wasserstände innerhalb der ausgebauten Messpegel [U 6]

Im Frühjahr bis Sommer 2023 wurde zudem im Großteil der Kleinrammbohrungen Grundwasser angetroffenen. Soweit möglich, d.h. sofern das Bohrloch der Kleinrammbohrung nicht in sich zusammengebrochen ist, wurde auch hier eine Lichtlotmessung durchgeführt. Die geloteten Wasserstände sind in der nachstehenden Tabelle 2.3-7 dargestellt.

Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe (BS) [m NHN]	Grundwasser	
			angebohrt	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 2	29.03.2023	+5,23	0,6	+4,63
BS 3	29.03.2023	+6,65	0,6	+6,05
BS 4	29.03.2023	+7,64	2,2	+5,44
BS 5	28.03.2023	+9,30	1,5	+7,80
BS 6	28.03.2023	+9,52	0,5	+9,02
BS 7	28.03.2023	+12,12	1,6	+10,52
BS 8	30.03.2023	+10,98	3,4	+7,58
BS 11	30.03.2023	+8,56	1,8	+6,76
BS 13	30.03.2023	+8,21	0,8	+7,41
BS 15	30.03.2023	+9,94	1,8	+8,14
BS 16	30.03.2023	+9,41	1,2	+8,21
BS 17	30.03.2023	+11,74	2,0	+9,74
BS 18	06.04.2023	+10,03	1,6	+8,43
BS 19	11.04.2023	+10,38	1,7	+8,68
BS 21	30.03.2023	+10,87	2,0	+8,87
BS 22	04.04.2023	+10,78	1,2	+9,58
BS 24	04.04.2023	+11,41	1,6	+9,81
BS 25	04.04.2023	+12,49	2,4	+10,09
BS 26	04.04.2023	+12,32	2,2	+10,12



Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe (BS) [m NHN]	Grundwasser	
			angebohrt	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 27	04.04.2023	+12,16	1,9	+10,26
BS 30	11.04.2023	+12,40	1,1	+11,30
BS 31	11.04.2023	+12,13	1,2	+10,93
BS 32	11.04.2023	+11,91	0,8	+11,11
BS 33	11.04.2023	+11,87	1,2	+10,67
BS 35	18.04.2023	+11,83	1,0	+10,83
BS 36	18.04.2023	+12,19	1,6	+10,59
BS 37	18.04.2023	+11,89	1,0	+10,89
BS 39	13.04.2023	+12,79	1,9	+10,89
BS 41	13.04.2023	+12,72	1,5	+11,22
BS 43	13.04.2023	+13,78	0,5	+13,28
BS 44	14.04.2023	+14,44	1,5	+12,94
BS 45	14.04.2023	+14,42	1,2	+13,22
BS 47	17.04.2023	+14,05	1,1	+12,95
BS 48	17.04.2023	+15,43	1,6	+13,83
BS 49	19.04.2023	+15,73	1,6	+14,13
BS 50	19.04.2023	+16,28	1,5	+14,78
BS 52	27.04.2023	+16,42	1,2	+15,22
BS 54	20.04.2023	+17,01	1,2	+15,81
BS 57	20.04.2023	+18,68	1,5	+17,18
BS 58	20.04.2023	+19,29	1,8	+17,49
BS 59	20.04.2023	+19,58	1,4	+18,18
BS 60	21.04.2023	+20,53	1,5	+19,03
BS 61	21.04.2023	+20,47	1,1	+19,37
BS 62	27.04.2023	+21,07	1,4	+19,67
BS 63	27.04.2023	+22,07	2,0	+20,07
BS 64	24.04.2023	+22,62	2,1	+20,52
BS 66	27.04.2023	+22,73	1,3	+21,43
BS 67	27.04.2023	+22,69	1,2	+21,49
BS 68	27.04.2023	+22,98	1,3	+21,68
BS 69	27.04.2023	+23,31	1,0	+22,31
BS 70	27.04.2023	+23,93	1,2	+22,73
BS 71	27.04.2023	+23,97	1,0	+22,97
BS 72	27.04.2023	+24,88	1,0	+23,88
BS 73	27.04.2023	+25,80	1,0	+24,80
BS 74	27.04.2023	+27,24	1,5	+25,74
BS 95	05.05.2023	+43,23	4,5	+38,73
BS 97	05.05.2023	+42,43	3,3	+39,13
BS 98	05.05.2023	+43,84	4,1	+39,74
BS 99	05.05.2023	+45,31	5,2	+40,11
BS 109	05.05.2023	+45,41	4,3	+41,11
BS 110	05.05.2023	+45,36	4,5	+40,86
BS 111	17.08.2023	+44,45	3,8	+40,61
BS 119	08.08.2023	+43,38	2,4	+40,99
BS 131	08.05.2023	+48,44	5,2	+43,24
BS 140	04.08.2023	+51,71	5,4	+46,28
BS 145	09.05.2023	+47,07	4,9	+42,17
BS 146	09.05.2023	+44,20	2,1	+42,10
BS 165	15.08.2023	+38,07	1,1	+36,97
BS 166	04.08.2023	+39,75	2,4	+37,32



Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe (BS) [m NHN]	Grundwasser	
			angebohrt	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 167	04.08.2023	+42,94	3,7	+39,26
BS 172	16.08.2023	+34,04	0,8	+33,29
BS 173	03.08.2023	+34,33	1,2	+33,16
BS 177	16.08.2023	+32,92	1,0	+31,96
BS 178	16.05.2023	+32,79	1,3	+31,49
BS 179	16.05.2023	+34,00	2,1	+31,90
BS 181	17.05.2023	+33,13	1,9	+31,23
BS 183	16.05.2023	+32,36	2,2	+30,16
BS 184	16.05.2023	+31,14	1,2	+29,94
BS 185	16.05.2023	+32,06	1,8	+30,26
BS 187	14.08.2023	+30,24	0,8	+29,45
BS 189	16.08.2023	+29,56	0,6	+28,95
BS 193	14.08.2023	+31,13	1,2	+29,97
BS 195	10.08.2023	+29,92	1,1	+28,87
BS 197	01.08.2023	+31,23	2,3	+28,93
BS 198	10.08.2023	+30,35	1,4	+28,92
BS 199	01.08.2023	+30,56	1,6	+28,96
BS 200	31.07.2023	+31,22	1,6	+29,62
BS 202	31.07.2023	+31,15	2,1	+29,05
BS 203	10.08.2023	+30,67	1,1	+29,57
BS 205	31.07.2023	+30,21	1,6	+28,61
BS 207	28.07.2023	+30,49	1,9	+28,58
BS 208	10.08.2023	+30,24	0,4	+29,86
BS 210	01.08.2023	+32,31	1,5	+30,69
BS 211	02.08.2023	+33,40	2,2	+31,17
BS 213	09.08.2023	+39,05	2,1	+37,00
BS 214	09.08.2023	+47,02	4,5	+42,51
BS 228	01.08.2023	+43,37	6,5	+36,89
BS 232	26.07.2023	+43,44	1,7	+41,79
BS 233	26.07.2023	+43,34	1,9	+41,44
BS 234	17.08.2023	+42,49	1,5	+41,04
BS 235	16.08.2023	+42,63	1,5	+41,16
BS 237	16.08.2023	+43,40	1,1	+42,34
BS 240	16.08.2023	+43,07	0,8	+42,31
BS 241	25.07.2023	+44,43	2,1	+42,33
BS 243	25.07.2023	+43,97	2,0	+41,97
BS 245	25.07.2023	+42,63	2,9	+39,73
BS 246	26.07.2023	+41,51	1,5	+40,00
BS 247	25.07.2023	+41,99	2,8	+39,19
BS 248	16.08.2023	+42,94	2,8	+40,13
BS 256	31.05.2023	+45,75	1,4	+44,35
BS 265	26.07.2023	+49,90	8,6	+41,28
BS 269	26.07.2023	+55,25	3,5	+51,73
BS 271	20.07.2023	+59,30	2,6	+56,67
BS 272	20.07.2023	+57,73	1,5	+56,21
BS 273	20.07.2023	+61,15	2,0	+59,10
BS 274	20.07.2023	+60,93	2,0	+58,90
BS 275	20.07.2023	+61,98	2,0	+59,94
BS 276	21.07.2023	+60,59	2,0	+58,64
BS 279	25.07.2023	+63,10	3,5	+59,63



Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe (BS) [m NHN]	Grundwasser	
			angebohrt	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 283	18.07.2023	+71,11	4,0	+67,08
BS 294	13.07.2023	+43,76	4,3	+39,49
BS 299	17.07.2023	+41,83	1,8	+40,07
BS 300	14.07.2023	+40,93	1,6	+39,36
BS 301	17.07.2023	+40,02	1,0	+39,06
BS 311	13.07.2023	+38,35	1,1	+37,21
BS 312	13.07.2023	+39,35	2,3	+37,01
BS 316	18.07.2023	+38,28	1,1	+37,18
BS 317	07.07.2023	+38,32	2,0	+36,29
BS 318	13.07.2023	+38,10	1,3	+36,83
BS 320	11.07.2023	+38,44	1,5	+36,96
BS 325	07.07.2023	+38,27	2,4	+35,87

Tabelle 2.3-7: Angetroffene Wasserstände im Sommer 2023 im Bereich WAD

Zusätzlich konnten die Angaben der zugefallenen Bohrungen zur Korrelation des Grundwasserflurabstandes hinzugezogen werden, da es sich bei der Porengrundwasserleiter überwiegend um sandigen Boden handelt. Diese Angaben befinden sich in nachstehender Tabelle 2.3-8.

Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe [m NHN]	Bohrloch zugefallen	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 9	29.03.2023	+7,93	1,1	+6,83
BS 10	30.03.2023	+8,24	1,4	+6,84
BS 12	30.03.2023	+8,91	1,5	+7,41
BS 20	06.04.2023	+11,49	2,3	+9,19
BS 23	04.04.2023	+11,29	1,2	+10,09
BS 29	11.04.2023	+12,29	1,1	+11,19
BS 34	18.04.2023	+12,34	1	+11,34
BS 38	13.04.2023	+12,77	1,6	+11,17
BS 42	19.04.2023	+12,81	0,7	+12,11
BS 46	17.04.2023	+13,89	1,1	+12,79
BS 53	20.04.2023	+16,92	1,2	+15,72
BS 55	20.04.2023	+17,53	1,2	+16,33
BS 56	20.04.2023	+18,55	1,6	+16,95
BS 134	08.08.2023	+50,23	6,34	+43,89
BS 175	15.05.2023	+33,51	2,40	+31,11
BS 176	15.05.2023	+34,27	1,40	+32,87
BS 192	15.08.2023	+31,31	3,6	+27,71
BS 212	09.08.2023	+35,55	1,31	+34,24
BS 216	22.05.2023	+59,70	9,10	+50,60
BS 220	15.08.2023	+43,27	3,4	+39,87
BS 221	15.08.2023	+43,29	3,4	+39,89
BS 224	23.05.2023	+44,05	6,3	+37,75
BS 225	28.07.2023	+44,32	6,72	+37,60
BS 250	28.07.2023	+48,17	1,2	+47,97
BS 262	02.06.2023	+49,36	8,1	+41,26
BS 263	02.06.2023	+49,76	8,2	+41,56
BS 268	25.07.2023	+54,58	4,15	+50,43



Aufschluss	Datum	Ansatzhöhe [m NHN]	Bohrloch zugefallen	
			[m u. GOF]	[m NHN]
BS 277	21.07.2023	+60,92	2,45	+58,47
BS 298	28.06.2023	+42,23	7,8	+34,43
BS 302	13.07.2023	+40,36	0,49	+39,87
BS 304	25.06.2023	+39,42	1,3	+38,12
BS 305	25.06.2023	+39,02	1,35	+37,67
BS 306	25.06.2023	+38,95	1,40	+37,55
BS 319	11.07.2023	+38,95	2,02	+36,93
BS 321	07.07.2023	+39,44	1,8	+37,64

Tabelle 2.3-8: Zusammenstellung der Tiefenlage, bei der das Bohrloch zusammengefallen ist.

Nach der geotechnischen Geländeaufnahme und den Bohrergebnissen lag der Grundwasserspiegel **auf etwa 2/3 der Trasse über der geplanten Rohrgrabensohle in Niedersachsen**. Auf Grundlage unserer Erkundungsergebnisse sowie der Grundwassermesswerte aus [U 7] und [U 8] ergeben sich **Bauwasserstände** von **0,5 m u. GOF** bis **6,0 m u. GOF**. Der **Bemessungswasserstand** wird auf **GOF** angesetzt.

2.3.3.6 Durchlässigkeiten

Aus den bodenmechanischen Laborversuchen und aus Erfahrungswerten wurden für die typischen Böden die **Durchlässigkeiten** aus den Kornverteilungen bestimmt. Die Bandbreiten der Durchlässigkeitsbeiwerte für die anstehenden Schichten sind in der Tabelle 2.3-9 angegeben.

Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich ¹⁾
Schicht 1 - Anthropogene Auffüllungen			
1.1	grobkörnige Auffüllungen	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6}$	stark durchlässig bis durchlässig
1.2	feinkörnige Auffüllungen	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
Schicht 3 – Torf			
2.1	Moor / Torf	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-7}$	durchlässig bis schwach durchlässig
Schicht 3 – Holozän			
3.1	Holozäne Sande	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$	durchlässig bis schwach durchlässig
3.2	Holozäne Schluffe	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
Schicht 4 - Pleistozän			
4.1	Pleistozäne Schluffe	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
4.2	Pleistozäne Sande	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$	stark durchlässig bis durchlässig



Schicht Nr.	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereich ¹⁾
4.3	Pleistozäne Tone	$< 1 \times 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig

1) Bezeichnung gemäß DIN 18 130

Tabelle 2.3-9: Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Bodenschichten

2.3.4 Trinkwasserschutzgebiete

Die WAD verläuft innerhalb des westlichen Randes der Trinkwasserschutzzonen IIIA und IIIB des Wasserschutzgebietes Großenkneten (03458007101). Weitere Trinkwasserschutz-, sowie Heilquellenschutzgebiete werden weder durch die Trassenführung noch durch die Wasserhaltungsmaßnahmen berührt.

2.3.5 Wasserwirtschaftliche Anlagen

Vom geplanten Leitungsbau sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine privaten wasserwirtschaftlichen Anlagen betroffen bzw. werden vom Neubau direkt betroffen (im Arbeitsstreifen).

Es muss allerdings davon ausgegangen werden, dass auf sämtlichen **landwirtschaftlichen Flächen Drainageanlagen** vorhanden und vom Leitungsbau betroffen sind.

2.3.6 Landwirtschaftliche Missstände

Landwirtschaftliche Missstände wie Staunässe oder sumpfige Flächen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden im Trassenbereich während der Begehung im Frühjahr 2023 lokal festgestellt und dokumentiert. Die vernässten Flächen reduzieren sich auf geringe Bereiche an Feldrändern. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind größtenteils dräniert bzw. mit Gräben (= kleine Entwässerungsgräben) durchzogen.

Bei länger anhaltenden Niederschlägen kann sich in Bereichen mit oberflächennah anstehenden bindigen, gering durchlässigen Böden Staunässe bilden, wegen der dann die landwirtschaftlich genutzten Flächen ohne vorherige technische Vorkehrungen, wie z.B. Baustraßen nicht mehr befahren werden können.



2.3.7 Bebauung

Bebauung ist im Trassenverlauf innerhalb des Arbeitsstreifens nur im Bereich der bereits bestehenden Schieberstationen der Open Grid Europe GmbH (Garrel 2, Cappel, Lohne und Damme) vorhanden. Partiiell grenzt der Arbeitsstreifen an Hochspannungsmasten an. Allerdings liegen einige private und / oder gewerbliche Anlagen und Gebäude innerhalb der prognostizierten Absenktrichter der Wasserhaltungsmaßnahmen. Die maximalen Absenktrichter sind in Übersichtslageplänen des Maßstabes 1 : 5.000 der Anlage 1.2 dargestellt. Aus diesen aus diesen Übersichtslageplänen ist ersichtlich, wo eine Bebauung im Einflussbereich der Wasserhaltung liegt. Die Objekte und die Auswirkungen der Wasserhaltung auf diese sind in Kapitel 3.2.5 erläutert. Auch findet sich in Anlage 10 eine tabellarische Übersicht der betroffenen Flurstücke.

Weiterhin ist nicht auszuschließen, dass lokal landwirtschaftliche Baulichkeiten betroffen sind. Diese sind entweder umzusetzen oder nach Bau neu zu errichten.

2.3.8 Altlastenverdachtsflächen

Die in Niedersachsen bekannten Altlastenflächen wurden dem Geoportal NIBIS [U 8] entnommen. Diese Daten werden alle 3 Jahre mit den zuständigen Behörden abgeglichen. Im Verlauf der **Trasse** werden demnach keine bekannten **Altlasten** gequert.

Lokale Verfüllungen von alten Gräben, Rinnen oder Anschüttungen an Wege- / Geländekanten können nicht ausgeschlossen werden. Häufig wurden in früheren Zeiten an solchen Stellen Bodenaushub, Bauschutt oder Grünschnittabfälle „entsorgt“.

Organoleptisch auffällige Böden wurden bei der Erkundung mit den Kleinrammbohrungen nicht angetroffen. Erfahrungsgemäß muss dennoch damit gerechnet werden, dass lokale Verfüllungen von Hohlformen, alten Teichen o.ä. vorhanden sind – diese sind meist nicht aktenkundig, von der Oberfläche her nicht erkennbar und können bei dem weitständigen Erkundungsraster nur zufällig lokalisiert werden.

Sollten derart auffällige Böden (Farbe, Geruch) im Zuge der Baumaßnahme angetroffen werden, ist das Material in Containern zu separieren und es ist in Abstimmung mit der Bauleitung, den Umweltbehörden und der Dr. Spang GmbH das weitere Vorgehen festzulegen.



3. EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

3.1 Bauablauf

Die geplante Gasversorgungsleitung WAD wird überwiegend parallel der bereits bestehenden Leitung Nr. 58 verlegt, lediglich stellenweise weicht die geplante WAD-Trasse von der Bestandstrasse der Leitung Nr. 58 ab. Mit Hilfe der gewählten Synergienutzung wird die Beanspruchung neuer Flächen soweit möglich reduziert.

Die WAD, DN 1.000, wird auf freier Strecke, sowie im Bereich von nicht besonders gekennzeichneten Kreuzungen von Straßen und Wegen, in Industrie- bzw. Brachflächen, soweit möglich mit einer Regeldeckung von 1,2 m und lokal einer Mindestüberdeckung von 1,0 m verlegt. Damit liegt die Rohrgrabensohle planmäßig auf freier Strecke in der Regel bei ca. 2,5 m unter GOF. Örtlich wird die Leitung aufgrund zu querender Fremdleitungen oder unter Bächen und Gräben tiefer verlegt. Bei Gewässerquerungen ist eine Mindestüberdeckung von 1,0 m bis 2,0 m und bei offener Verlegung innerhalb von Straßen ist ebenfalls mindestens 1,5 m einzuhalten. Bei der Dükerung von Gewässern sind Betonreiter erforderlich. Der erforderliche Abstand der Betonreiter ist in Abhängigkeit der Überdeckung und der verfügbaren Bodenauflast zu berechnen bzw. konstruktiv zu bemessen.

Aktuell wurde der Nachweis für die **Auftriebssicherheit der geplanten Leitung DN 1.000** geführt (Anlage 11). Danach reicht unter Berücksichtigung einer Sicherheit von $\eta = 1,1$ eine Überdeckung von 0,77 m bei Böden mit einer Wichte von 16 kN/m^2 bei der gewählten Wandstärke von 16,9 mm aus, um die Auftriebssicherheit zu gewährleisten. Bei Böden mit einer Wichte von 14 kN/m^2 reicht eine Überdeckung von 1,17 m um die Auftriebssicherheit sicherzustellen. Sollte die Leitung in solchen Böden bereichsweise eine geringere Überdeckung aufweisen, sind Sicherungsmaßnahmen gegen Auftrieb erforderlich. Bereichsweise stehen zwischen der BS 297 und der BS 327 Torf-Böden an. In diesen Bereichen wird eine rechnerische Überdeckung von 4,82 m benötigt, sodass hier Betonreiter zur Auftriebssicherung benötigt werden. Diese sind in einem Abstand von 2,60 m zu verlegen.

Die Verlegung der geplanten Gasversorgungsleitung erfolgt in der Regel nach der nachfolgenden **Vorgehensweise**:

- Abschieben des Ober-/ (Mutter-)bodens,
- wo erforderlich, Herstellen von Baustraßen,
- im Bereich von Gewässern, Herstellung von bauzeitlichen Gewässerüberfahrten,
- Ausfahren der Rohre,



- Vorbau, Schweißen der Rohre,
- wo erforderlich, Herstellen der Wasserhaltungsanlagen,
- Beginn der Wasserhaltungsmaßnahmen ca. 5 bis 7 Tage vor Grabenaushub,
- Herstellung des Grabenverbaus,
- Grabenaushub, getrennter Aushub und Lagerung von Böden des B-Horizonts und Unterboden, ggf. gesondertes Lagern von Auffüllungen
- Absenken der geschweißten Rohre,
- Schweißen der Verbindungen in Kopflöchern,
- Verfüllen des Rohrgrabens, dabei evtl. Instandsetzen von Dränageleitungen,
- Rückbau des Grabenverbaus,
- Abstellen und Rückbau der Wasserhaltungsmaßnahmen,
- Neuverlegung von Dränageleitungen, falls erforderlich,
- Prüfungen der Rohrleitung auf Dichtheit, Beulenfreiheit usw. (z.B. Druckprüfung, Molchen),
- Ober- (Mutter-) bodenauftrag, Flächenwiederherstellung und Renaturierung.

Im Rahmen der Bauausführung werden, wie bereits beschrieben, zahlreiche Gewässer bzw. Gräben offen gekreuzt. Eine Auflistung dieser Gewässer findet sich in Anlage 9. Bei der **offenen Querung von Gewässern** ergeben sich folgende zusätzliche Schritte bzw. sind folgende Punkte zu beachten:

- Wasserhaltung, evtl. Errichtung von Absetzbecken, Stroh- / Vliesbarrieren zur Vermeidung von Schwebstoffeintrag in das zu kreuzende Gewässer, Vermeiden von Verunreinigungen; schnelles Abpumpen der Baugrube verhindern um den „Lastfall“ „schnelle Spiegelsenkung“ und damit ein Versagen der Baugrubenböschung zu verhindern,
- Verbau herstellen und Rückbau nach Verlegung des Dükers,
- eventuell Verdolen / provisorische Verrohrung des Grabens, Verbau, Aushub des Rohrgrabens quer zur Gewässersohle, rasches Verlegen / Einfädeln des Dükers in den Rohrgraben / Wiederherstellen der Gewässersohle / Abschalten und Rückbau der Wasserhaltung unmittelbar nach Verlegung des Dükers / Wiederherstellen der Gewässerböschungen / ggf. Renaturierung.

Die Vorhabenträgerin ist bestrebt den Eintrag von Sedimenten in das Gewässer soweit technisch möglich zu vermeiden. Die Dimensionierung der Verdolung wie auch die fachgerechte Einbringung in das Gewässer erfolgen daher mit großer Sorgfalt. Vor der Einleitung des geförderten Wassers in die Vorflut werden geeignete technische Maßnahmen zur Herabsetzung der Schwebstoff-Fracht (Absetzcontainer, Absetzbecken, Strohfilterbarrieren etc.) ergriffen.

Bei der **Unterpressung von Straßen, Bahnkörpern, Fremdleitungen, Anlagen und / oder Gewässern** ergeben sich folgende zusätzliche Schritte:



- Wasserhaltung; schnelles Abpumpen der Baugrube verhindern um den „Lastfall“ „schnelle Spiegelsenkung“ und damit ein Versagen der Baugrubenböschung zu verhindern,
- Verbau herstellen,
- Aushub von Start und Zielgrube,
- Aufbau der Pressanlage in der Startgrube,
- Unterpressung der Anlagen mit erforderlicher Mindestüberdeckung,
- Anschluss an die ggf. bereits verlegten Abschnitte der Leitung,
- Verfüllen der Baugruben,
- Rückbau des Verbaus,
- Abstellen und Rückbau der Wasserhaltung.

Der **Arbeitsstreifen** hat nach den aktuellen Trassierungsplänen [U 2] auf der freien Strecke eine Breite von 43 m und im Bereich von Mooren oder Grünlandbaustraßen von 34 m. In ökologisch besonders sensiblen Bereichen ist ein reduzierter Arbeitsstreifen von 24,5 m vorgesehen.

Eine weitere Form der Arbeitsfläche sind Flächen für Ablaufleitungen aus der Bauwasserhaltung, die außerhalb des Regelarbeitsstreifens liegen. Diese Flächen werden in den Trassierungsplänen (siehe Anlage 2.1) als „Temporäre Ablaufleitung zur Einleitung des Wassers aus der Grundwasserhaltung“ dargestellt und kommen hier zur Anwendung, wenn in direkter Trassennähe keine Gräben vorhanden sind. Die Flächen haben eine Breite von ca. 3 m und verbinden die im Arbeitsstreifen der Leitung installierten Grundwasserhaltung mit den entfernt liegenden Einleitstellen.

3.2 Wasserhaltung

3.2.1 Grundwasserentnahme

Die Rohrgrabensohle liegt im Normalfall auf freier Strecke bei ca. 2,5 m u. GOF. Bei der Unterquerung Infrastrukturen (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie Bahnstrecken) und der Hunte wird die Leitung aufgrund der erforderlichen Deckungen tlw. bis zu 6,3 m u. GOF liegen. Aufgrund der Grundwasserstände im Untersuchungskorridor, ist entlang der Trassenführung auf etwa 2/3 der Strecke eine **Grundwasserabsenkung** erforderlich.

Zusätzlich zur Wasserhaltung für die Leitungsverlegung im offenen Rohrgraben werden für **34 der 47 geplanten geschlossenen Querungen** in Niedersachsen Grundwasserabsenkungen für die Herstellung der Start- und Zielgruben erforderlich. Darüber hinaus werden bei insgesamt **159 der**



185 Tieferführungen (Grabendüker, Fremdleitungen und Wege) ebenfalls Grundwasserabsenkungen notwendig.

Für die Bauzeit ist die Absenkung von über Rohrgrabensohle anstehendem Grundwasser auf mindestens 0,3 m unter Grabensohle erforderlich. Die **Trassenabschnitte auf freier Strecke**, in denen eine Wasserhaltung erforderlich wird, sind in der **Anlage 6** tabellarisch zusammengestellt. Die Wasserhaltungsmaßnahmen für die **Sonderbauwerke (geschlossene Querungen)** sind tabellarisch in **Anlage 7** und für die tiefen **Fremdleitungs- bzw. Gewässerquerungen** sind sie in **Anlage 8** zusammengestellt. **Die Gesamtentnahmemengen je Grundwasserkörper sind in der Anlage 13 aufgeführt.** Die Wasserhaltungen sind in den Anlagen 1.2 und Anlage 2.1 eingezeichnet. Folgende Verfahren können für die Grundwasserabsenkung zur Anwendung kommen:

1. Grundwasserabsenkung **auf freier Strecke** mittels Einfräsens von **horizontalen PVC-Dränagen**, DN 100 / DN 150, mit einer Nylongewebe- oder Kokosfasermantelung in einer Tiefe bis max. 0,80 m unter jeweiliger Grabensohle. Die Dränagen werden je nach Bodenart auf einer Länge von ca. 50 m eingefräst und mit einem jeweils geschlossenen, herausgeführten Ende an Pumpen angeschlossen. In Abhängigkeit von der Wasserdurchlässigkeit und dem Wasserandrang bzw. dem Schichtenaufbau kann das Einfräsen von zwei parallelen PVC-Dränagen nötig werden. Dieses Verfahren kommt überwiegend bei Regelüberdeckung auf offener Strecke bei einem Grobkies-/Steinanteil von weniger als 10% zum Einsatz. Die PVC-Dränagen verbleiben nach Abschluss der Baumaßnahme im Boden.
2. Bei geschlossenen Querungen, Tieferführungen und den Bereichen auf freier Strecke in denen das Grundwasser entsprechend hoch ansteht, bzw. der Flurabstand gering ist, hohe Durchlässigkeiten erwartet werden und die Grundwasserabsenkungen dementsprechend höher sind, werden **Vertikalbrunnen (Schwerkraftbrunnen)** geplant. Die Brunnen besitzen eine Nennweite von DN 200 und werden in DN 400 Bohrlöcher ausgebaut. Die Brunnen sollen so tief geführt werden, dass der Filterbereich sich im gut durchlässigen Boden befindet. Für Start- und Zielgruben sind, abhängig von deren Länge und Tiefe, i.d.R. 1–19 Kombibrunnen mit 8 m bis 10 m Tiefe geplant. Auf freier Strecke sind (Flach-)brunnen mit 5 m Tiefe geplant. 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. Die Vertikalbrunnen werden mit Unterwassertauchpumpen ausgerüstet. Die Leistung der einzelnen Wasserpumpen wird von der Wasserfassung abhängig gemacht.



Nach der Verfüllung des Rohrgrabens wird die Wasserhaltung abgestellt und die H-Dränagen und Brunnen werden ausgebaut bzw. verdämmt. Bei den eingesetzten Wasserhaltungsanlagen handelt es sich um umweltschonende Anlagen, wobei die Laufzeit und die zu fördernde Wassermenge auf ein Minimum beschränkt werden.

Für die erforderliche Grundwasserabsenkung ist eine Vorlaufzeit von 5 bis 7 Tagen einzukalkulieren. In Abstimmung mit der Vorhabensträgerin werden für die normale Verlegetiefe 21 Tage pro 100 m Rohrgabelänge, für die Tieferführungen an Fremdleitungen und Gräben werden 30 Tage, für die Schieberstationen werden 56 Tage und für die Querungen werden 60 Tage angenommen. Für den Wiederanstieg ist ein Zeitraum von ebenfalls ca. 5 - 7 Tagen anzunehmen, entsprechend dem Zeitraum der Absenkung. In der Anlage 2.1 sind die Abschnitte, in denen eine **Grundwasserhaltung** geplant ist, sowie die geplanten **Einleitstellen** eingezeichnet. Die Einleitstellen liegen größtenteils innerhalb und vereinzelt außerhalb des Arbeitsstreifens, da lokal in direkter Trassennähe keine Gräben vorhanden sind. Alle Einleitstellen außerhalb des Arbeitsstreifens werden durch Arbeitsstreifen für temporäre Maßnahmen zur Wasserhaltung angebunden.

Die rechnerisch nach SICHARDT ermittelten jeweils maximal zu erwartenden Radien der **Absekt-richter** sind in der Anlage 1.2 dargestellt sowie den Anlagen 6 bis 8 zu entnehmen. In diesen Anlagen sind außerdem die rechnerischen Wassermengen eines jeden Trassenabschnitts (offene Verlegung, Tieferführung in offener Verlegung und Geschlossene Querung) sowie die **Gesamtwassermengen** aufgeführt. Den Berechnungen wurden die ermittelten Grundwasserstände der Baugrunderkundungen vom Frühjahr und Sommer 2023 sowie der öffentlich zugänglichen Daten umliegenden Grundwassermessstellen zugrunde gelegt.

3.2.2 Berechnungen der Wassermengen

Die im nachfolgenden angegebenen Wassermengen wurden für die wasserrechtliche Erlaubnis ermittelt. Die Wasserhaltung ist im Einzelnen durch die Baufirma zu optimieren und hydraulisch zu bemessen. Auch wenn dies derzeit nach der Baugrunderkundung nicht erkennbar ist, können höhere Durchlässigkeiten lokal auftreten, die zu einem erhöhten Zufluss führen werden.



3.2.2.1 Wasserhaltungen auf freier Strecke

Die Rohrgrabensohle der WAD liegt im Normalfall auf freier Strecke bei ca. 2,5 m u. GOF. Auf 2/3 der Trassenlänge ist bei Verlegung in Normaltiefe der Grundwasserspiegel in Abhängigkeit der Untergrunddurchlässigkeiten und -beschaffenheit mittels Horizontaldränagen oder Schwerkraftbrunnen abzusenken und zu entwässern.

Das Absenkziel für die Grundwasserabsenkung auf freier Strecke liegt bei 0,3 m unter Grabensohle. Die dafür erforderlichen Absenkbeträge liegen aufgrund der über der Trasse schwankenden Flurabstände zwischen 0,5 m und 2,3 m. Die sich hieraus ergebenden Zuflüsse werden sich höchstwahrscheinlich nicht einstellen, unter Berücksichtigung der Schwankungsbreiten der Untergrunddurchlässigkeiten erscheint der Ansatz jedoch gerechtfertigt.

Die Abschnitte, in denen Wasserhaltung auf freier Strecke erforderlich ist, sind in der Anlage 2.1 dargestellt. Weiterhin sind diese Abschnitte in Anlage 6, einschließlich der zu prognostizierenden Zuflüsse, zusammengestellt.

Die Vorbemessung der Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgte für die größtenteils geplanten Horizontaldränagen nach DAVIDENKOFF und lokal, wo aufgrund der niedrigeren Flurabstände und der höheren Durchlässigkeit Flachbrunnen (5 m Tiefe) verwendet werden müssen nach DUPUIT-THIEM (vgl. Anlage 3). Es wurden 7 Standardfälle berechnet, unter Annahme einer Untergrunddurchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s und 5×10^{-4} m/s und der maßgebenden Absenkbeträge. Nach der Anlage 3 ergeben sich – ohne zusätzliche Sicherheiten – die in der vorstehenden Tabelle 3.2-1 zusammengestellten Zuflüsse für jeweils 100 m Trassenlänge (Q_{100m}).

SDF		Annahmen		Zufluss zur Baugrube			Anlage [Nr.]
		k _f -Wert [m/s]	Absenkung [m]	R [m]	Q _{100m} [l/s]	Q _{100m} [m³/d]	
DAVIDENKOFF (Horizontaldränagen)							
SDF	4	5,00E-04	1,5	67	3,1	268	3.4
SDF	5	5,00E-04	0,5	34	1,3	110	3.5
SDF	7	1,00E-04	1,0	42	1,70	148	3.7
DUPUIT-THIEM (Flachbrunnen)							
SDF	1	5,00E-04	2,5	168	20,85	1.802	3.1
SDF	2	5,00E-04	2,0	134	17,87	1.544	3.2
SDF	3	5,00E-04	1,5	101	4,7	410	3.3



SDF	Annahmen		Zufluss zur Baugrube			Anlage [Nr.]
	k _r -Wert [m/s]	Absenkung [m]	R [m]	Q _{100m} [l/s]	Q _{100m} [m³/d]	
SDF 6	1,00E-04	2,0	60	6,77	585	3.6

Tabelle 3.2-1: Randbedingungen und Wassermengen für Horizontaldränage und Schwerkraftbrunnen (freie Strecke)

Die maximalen Reichweiten der Absenkung nach SICHARDT variieren aufgrund der unterschiedlichen erforderlichen Absenkungsbeträge zwischen ca. 34 m und 168 m. Die aus der Wasserhaltung anfallenden Wassermengen sind in der Anlage 6 zusammengestellt. In der Tabelle 3.2-2 sind die berechneten und die beantragten Gesamtentnahmemengen bezogen auf eine 21-tägige Bauzeit aufgeführt. Beantragt werden die Mengen mit einer anzusetzenden Sicherheit mit dem Faktor 1,5.

	Gesamtentnahmemenge auf freier Strecke [m³]	
	berechnet	beantragt
Landkreis Oldenburg	5.313.500 1.796.900	7.970.250 2.695.350
Landkreis Cloppenburg	8.736.000 1.915.700	13.104.000 2.873.550
Landkreis Vechta	12.325.100 3.196.200	18.487.650 4.794.300
Landkreis Osnabrück	1.727.800 732.900	2.591.700 1.099.350
Trasse gesamt	28.102.400 7.641.700	42.153.600 11.462.550

Tabelle 3.2-2: Zusammenstellung der Gesamtwasserentnahmemengen der Wasserhaltungsmaßnahmen WAD auf der freien Strecke

Die Berechnungen basieren auf den im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Verhältnissen und der statistischen Kennwerte aus den im Trassennahbereich vorhandenen Grundwassermessstellen.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist ggf. bauzeitlich 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 bzw. in allen Baugruben abzuführen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere bei starken Niederschlägen ein erhöhter Oberflächenwasserabfluss erfolgt.



3.2.2.2 Sonderbauwerke

Es gibt insgesamt 47 geschlossene Querungen im Bereich der WAD in Niedersachsen von denen 34 im Schutze einer geschlossenen Wasserhaltung ausgeführt werden müssen. Für die Rohrvortriebe sind Startbaugruben mit Abmessungen von ca. 24,0 m x 4,0 m und Zielgruben mit Abmessungen von ca. 6,0 m x 4,0 m vorgesehen. Diese Baugrubenabmessungen wurden mit der Bauleitung des AG abgestimmt.

Für die Wasserhaltung wurden für diese 34 Querungen Einzelberechnungen nach der Brunnenformel von DUPUIT-THIEM durchgeführt. Nach den Berechnungen der Anlage 4 ergeben sich – ohne zusätzliche Sicherheiten – die in Tabelle 3.2-3 zusammengestellten Zuflüsse für die Start- und Zielgrube für die jeweilige Querung. Die Randbedingungen, anfallenden Wassermengen und die sich daraus ergebenden Brunnendimensionierungen sind in der Tabelle 3.2-3 zusammengefasst. Die Nummerierung der Querungen erfolgte von Norden nach Süden. Hier nicht aufgeführte Querungen bedürfen auf Basis der vorliegenden Daten aller Voraussicht nach keiner geschlossenen Grundwasserabsenkung.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Start-/ Ziel-grube	k _r -Wert [m/s]	Ab-senk-ung s [m]	Reich-weite R [m]	Anzahl Brun-nen [Stk]	Brun-nen-meter [m]	Max. Zufluß-rate zur Bau-grube Q _{max} [l/s] [m³/d]	
Landkreis Oldenburg									
1	K292 - Wardenburger Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	4,3	288	15	120	21,33	1.843
		EG				11	88	18,13	1.566
2	Zum Rahen + Graben	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,7	248	15	105	16,1	1.388
		EG				11	77	13,6	1.172
3	Münsterscher Damm + Zum Schießstand	PG	5 x 10 ⁻⁴	4,2	282	14	112	21,21	1.833
		EG				10	80	18,01	1.556
4	Rote-Erde-Weg + Fremdleitungen	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,5	235	13	91	15,87	1.371
		EG				10	70	13,37	1.155
Landkreis Cloppenburg									
5	L847 - Oldenburger Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	5,0	335	18	144	24,64	2.129
		EG				13	104	21,07	1.820
6	L871 - Großenknetener Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	5,0	335	18	144	24,64	2.129
		EG				13	104	21,07	1.820
7	Vehne	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,5	235	9	72	20,10	1.737
		EG				7	56	16,93	1.463
8	Vehne	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,5	235	9	72	20,10	1.737
		EG				7	56	16,93	1.463



Lfd. Nr.	Bezeichnung	Start-/ Ziel-grube	k _f -Wert	Ab-senk-ung s [m]	Reich-weite R [m]	Anzahl Brun-nen [Stk]	Brun-nen-meter [m]	Max. Zufluß-rate zur Bau-grube	
			[m/s]					Q _{max} [l/s]	[m³/d]
9	K167 - Kellerhöher Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	2,5	168	8	64	12,57	1.086
		EG				6	48	10,41	899
10	B213 - Alhorner Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	1,8	121	6	48	9,72	840
		EG				4	32	7,89	682
13	Soeste	EG	5 x 10 ⁻⁴	1,0	67	3	21	4,41	381
		PG				4	28	5,71	493
15	Fremdleitungen	PG	1 x 10 ⁻⁴	2,2	66	8	64	3,29	284
		EG				5	40	2,54	219
17	Calhorner Mühlenbach	PG	5 x 10 ⁻⁴	1,5	101	6	42	7,83	677
		EG				4	28	6,27	542
Landkreis Vechta									
24	K258 - Loher Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,3	221	11	77	15,63	1.350
		EG				8	56	13,13	1.134
25	Spredaer Bach	EG	5 x 10 ⁻⁴	3,0	201	6	42	14,29	1.235
		PG				8	56	17,09	1.477
26	L843 - Falkenrotter Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,9	262	10	80	23,08	1.994
		EG				7	56	19,54	1.688
27	Fremdleitungen	PG	5 x 10 ⁻⁴	4,1	275	11	88	23,45	2.026
		EG				8	64	19,89	1.718
28	K333 - Bokerner Damm + Vechtaer Moorbach	PG	5 x 10 ⁻⁴	5,7	382	15	150	34,08	2.945
		EG				11	110	29,29	2.531
29	Bokerner Bach	EG	5 x 10 ⁻⁴	3,5	235	8	56	15,15	1.309
		PG				11	77	17,98	1.553
30	DB Strecke 1560	PG	5 x 10 ⁻⁴	4,7	315	15	120	24,33	2.102
		EG				11	88	20,75	1.793
31	L846 - Vechtaer Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,2	215	8	80	19,46	1.681
		EG				6	60	16,33	1.411
32	K264 - Brägeler Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	0,4	27	2	16	4,34	375
		EG				1	8	2,88	249
36	Fremdleitungen	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,6	241	10	80	20,59	1.779
		EG				7	56	17,11	1.478
37	Torfwerk	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,0	201	9	62	15,19	1.312
		EG				7	49	12,70	1.097
38	L850 - Diepholzer Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	2,3	154	6	48	14,02	1.211
		EG				5	40	11,36	982



Lfd. Nr.	Bezeichnung	Start-/ Ziel-grube	k _f -Wert	Ab-senk-ung s	Reich-weite	Anzahl Brun-nen	Brun-nen-meter	Max. Zufluß-rate zur Bau-grube	
			[m/s]	[m]	R [m]	[Stk]	[m]	Q _{max} [l/s]	[m³/d]
39	Fremdleitungen	PG	5 x 10 ⁻⁴	4,0	268	12	88	20,94	1.810
		EG		3,8	255	8	64	17,45	1.507
40	B214 - Diepholzer Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	2,2	148	6	42	13,77	1.190
		EG				4	28	11,13	962
41	Alte Schulstr. + Wald	PG	5 x 10 ⁻⁴	0,5	34	3	18	3,15	272
		EG				2	12	2,19	189
42	K271 - Lehmdor Str.	PG	1 x 10 ⁻³	1,4	94	6	42	6,60	570
		EG				5	35	5,15	445
43	Fremdleitungen	PG	5 x 10 ⁻⁴	1,1	74	4	32	7,08	612
		EG				3	24	5,40	467
44	K272 - Bergfeine	PG	5 x 10 ⁻⁴	3,2	215	11	88	15,49	1.338
		EG				8	64	12,99	1.122
45	L853 - Ihrendorf	PG	5 x 10 ⁻⁴	0,7	47	4	28	4,22	365
		EG				2	16	3,12	270
46	K273 - Dammer Str.	PG	5 x 10 ⁻⁴	1,7	114	6	48	9,50	821
		EG				4	32	7,68	664
Landkreis Osnabrück									
47	Hunte	PG	5 x 10 ⁻⁴	6,1	409	19	190	34,59	2.989
		EG				14	140	29,79	2.574

Tabelle 3.2-3: Zusammenfassung Berechnungsergebnisse für eine Grundwasserabsenkung an den Sonderbauwerken nach der Brunnenformel von DUPUIT-THIEM

Die aus der Wasserhaltung anfallenden Wassermengen sind in der Anlage 7 zusammengestellt. Aus den Erfahrungen beim Bau vergleichbarer Großprojekte wurde auf der sicheren Seite liegend eine längere Bauzeit für die geschlossenen Querungen angesetzt. Daher wurde für die Querungen von einer Bauzeit von 60 Tagen ausgegangen. Insgesamt fallen in der angenommenen Bauzeit für die Gesamtheit aller Querungen in Niedersachsen die in der Tabelle 3.2-4 bezifferten Mengen an. Beantragt werden die Mengen mit einer anzusetzenden Sicherheit mit dem Faktor 1,5.

	Gesamtentnahmemenge Sonderbauwerke [m³ / 60 d Bauzeit]	
	berechnet	beantragt
Landkreis Oldenburg	713.100	1.069.650
Landkreis Cloppenburg	1.224.100	1.836.150
Landkreis Vechta	2.942.100	4.413.150



		Gesamtentnahmemenge Sonderbauwerke [m³ / 60 d Bauzeit]	
		berechnet	beantragt
Landkreis Osnabrück		333.800	500.700
Wasserhaltung gesamt	Sonderbauwerke	5.213.100	7.819.650

Tabelle 3.2-4: Zusammenstellung der Gesamtwasserentnahmemengen durch Wasserhaltungsmaßnahmen für die Querung von Sonderbauwerken im Rohrvortrieb

3.2.2.3 Tiefe Leitungsquerungen

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung sind an **159 der 185** in Niedersachsen befindlichen **Kreuzungsobjekten mit offener Bauweise** wegen der größeren Absenkbeträge **Tiefbrunnen (Schwerkraft- bzw. Vakuumtiefbrunnen)** zu verwenden. Die Querungen wurden in Anlage 2 gekennzeichnet und in Anlage 8 tabellarisch zusammengestellt.

Die Berechnungen dafür wurden nach DUPUIT-THIEM [U 12] durchgeführt. Die erforderlichen Tiefen wurden aus den Vorgaben der OGE [U 5] angesetzt.

Auch in diesem Fall wurde aufgrund der Erfahrungen beim Bau vergleichbarer Großprojekte eine längere Bauzeit für die Errichtung der Schieber-Stationen und der GDRM-Station angesetzt. Für die Tieferführungen und Stations-Baugruben wurde von folgenden Bauzeiten und damit dem Betrieb der Wasserhaltung ausgegangen:

- Tieferführungen zur Querung in offener Bauweise: 30 Tage,
- Stationen: 56 Tage.

Für die Berechnungen wurde als k_f -Werte insgesamt 1×10^{-4} m/s und 5×10^{-4} m/s, sowie Absenkungen zwischen 0,5 m und 4,5 m in Ansatz gebracht. Für diese Teilbaumaßnahmen resultieren Absenktichter zwischen 30 m und 302 m bei zu fördernden Wassermengen zwischen 0,7 (59,0 m³/h) und 24,5 l/s (88,2 m³/h). Die benötigte Anzahl an Brunnen und Brunnenmetern kann der Anlage 8 entnommen werden.

Der Wasserandrang (ohne zusätzliche Sicherheiten) der jeweiligen Tieferführungen und Stations-Baugruben ist in der Anlage 5 zusammengestellt. Die aus der Wasserhaltung mittels Brunnen anfal-



lenden Wassermengen (ohne Sicherheiten) für tiefe Baugruben sind in der Anlage 8 zusammengestellt. Insgesamt fallen für die Gesamtheit an Tieferführungen über die Trasse in Niedersachsen unter Berücksichtigung einer jeweiligen Bauzeit von ca. 30 / 56 Tagen die in der Tabelle 3.2-5 bezifferten Mengen an. Beantragt werden die Mengen mit einer anzusetzenden Sicherheit mit dem Faktor 1,5.

	Gesamtentnahmemenge Tieferführungen [m³ / 30 / 56 d Bauzeit in Teilabschnitten]	
	berechnet	beantragt
Landkreis Oldenburg	1.244.200	1.866.300
Landkreis Cloppenburg	1.107.300	1.660.950
Landkreis Vechta	2.670.000	4.005.000
Landkreis Osnabrück	925.700	1.388.550
Wasserhaltung tiefe Baugruben gesamt	5.947.000	8.920.500

Tabelle 3.2-5: Zusammenstellung der Gesamtwasserentnahmemengen durch Wasserhaltungsmaßnahmen in den jeweils zuständigen Landkreisen für die tiefen Querung in offener Bauweise

3.2.3 Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer

Das geförderte Grundwasser der Grundwasserhaltung soll grundsätzlich in die vorhandenen **Vorfluter bzw. in vorhandenen Entwässerungsgräben** abgeleitet werden. Bei **geschlossener Wasserhaltung** sind nennenswerte Anteile an Schwebstoffen erfahrungsgemäß nur in geringem Umfang vorhanden. Es ist keine Direkteinleitung in die Vorfluter vorgesehen – das Wasser soll von Schwebstoffen mittels Sandfangs, Strohfiltern etc. gereinigt werden. Vor allem beim Anpumpen der Anlagen ist für wenige Stunden bis zum Klarpumpen der Filter mit deutlich erhöhten Schwebstofffrachten zu rechnen. Daher wird zu Beginn der Wasserhaltung die Einleitung in ein Absetzbecken über einen Strohfilter oder Sandfilter (Körnung z. B. 2 - 32 mm) vorgenommen.

Durch die Grundwasserabsenkung wird das Grundwasser an die Geländeoberfläche befördert. Hierbei tritt eine rasche Oxidation des gelösten Fe(II) zu Fe(III) ein. Letzteres fällt als hydratisiertes Eisenhydroxid (Eisenocker) sichtbar als ein rostrotbrauner, gelartiger Niederschlag aus. Dieser gelartige Niederschlag beeinträchtigt auch die in den Gewässern lebenden Organismen (Fische, Makrovertebraten). Das sensible Thema der Eisenausfällung ist der Vorhabenträgerin bekannt.



Vorbehaltlich von standortspezifischen Forderungen der Unteren Wasserbehörden in Bezug auf die einzuhaltenden Einleitparameter, sind die Grenzwerte für Eisen und für den Sauerstoffgehalt der OGewV maßgebend. Der Grenzwert für Eisen beträgt danach $\leq 1,8$ mg/l, der für Sauerstoff ≤ 7 mg/l. Durch die Einleitungen sind keine Oberflächengewässerkörper (OWK) der Gewässertypen mit strenger Grenzwerten betroffen.

Im Rahmen der Voruntersuchung wurden **14 Grundwasserproben** aus den errichteten Messpegeln entnommen und auf die vorgegebenen Parameter analysiert. Die Analyseergebnisse sind in der Anlagen 12.1 und in Kapitel 2.3.3.4 dokumentiert. Danach ist im Bereich der **WAD von hohen bis teilweise sehr hohen Eisengehalten auszugehen**. Zudem wurden an **19 Oberflächengewässer Proben** entnommen und auf die vorgegebenen Parameter analysiert. Die Analyseergebnisse sind in der Anlagen 12.2 aufgeführt. Für weitere Ausführungen wird auf den Fachbeitrag Wasser nach WRRL verwiesen.

Folgende technischen Vorkehrungen werden bauseits im Bedarfsfall eingeplant: Wasserbelüfter, mobile Enteisungsanlage, Anwendung von schadstoffspezifischen Filtern.

Die **Einleitstellen** für das entnommene Grundwasser liegen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der Lage der Vorfluter sowohl innerhalb, als auch außerhalb der Arbeitsstreifen. Die Einleitungen wurden so geplant, dass die Aufnahmefähigkeit der Gräben in keinem Falle überschritten wird. Zum Schutz gegen Auskolkung und Erosion werden im Bereich der Einleitung Kolkenschutzmatte (Geotextilien) und/oder Folie eingelegt und befestigt. Die Einleitstellen werden nach Abschluss der Arbeiten gesamtheitlich zurückgebaut.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist ggf. bauzeitlich mit Sickerwasserzutritten bzw. Oberflächenwasserzuflüssen zum Rohrgraben zu rechnen. Diese Wässer sind mittels **offener Wasserhaltungsmaßnahmen** abzufangen, zu fassen und – wie auch das planmäßige aus offener Wasserhaltung, meist stark trübstoffhaltige Wasser – nach Reinigung über Absetzbecken oder Sand- und/oder Strohfilter in die vorhandenen Vorfluter einzuleiten.

Bei den in den Anlagen 6 bis 8 angegebenen Wassermengen handelt es sich um die Gesamtwasserentnahmemengen der jeweiligen Teilbaumaßnahme über den gesamten Trassenabschnitt nach Kreisen unterteilt in Niedersachsen.



3.2.4 Wiederversickerung im Baufeld

In den Bereichen in denen keine Vorflut vorhanden ist, ist partiell eine Verrieselung geplant. Die geplanten Verrieselungsflächen sind in den Anlagen 6 bis 8 inklusive der dafür vorgesehenen Flurstücke aufgeführt. Die angegebenen Koordinaten stellen den Mittelpunkt der Flächen dar. Hier kann das Wasser bei günstigen Witterungsverhältnissen auf den Wald-/Brach- und Grasflächen verregnet werden. Dafür sind Einzelabstimmungen mit den Eigentümern / Pächtern der Flächen erforderlich.

Die technische Machbarkeit der Wiederversickerung muss an den hydrogeologischen sowie meteorologischen Randbedingungen orientiert werden.

Zusätzlich zu diesen voraussichtlich erforderlichen Versickerungsflächen, können weitere Versickerungsflächen sinnvoll sein. Wenn bspw. private Anfragen zur Bewässerung von Feldern, Waldflächen usw. an die Vorhabenträgerin herangetragen werden, werden diese dann ausschließlich in direkter Abstimmung mit den verantwortlichen Behörden und den Eigentümern im Rahmen des Bauablaufs berücksichtigt werden. Diese Flächen können daher aktuell nicht in den Anlagen der wasserrechtlichen Antragsunterlagen dargestellt werden.

An den Verrieselungsflächen V1 bis B6, V8, V9 und V13 bis V19 ist mit einem k_f -Wert von 5×10^{-4} m/s und an den Flächen V7, V10 bis V12 und V20 bis V22 mit einem k_f -Wert von 1×10^{-6} m/s zu rechnen.

Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzlich eine indirekte Wiederversickerung des gehobenen Grundwassers über die Einleitstellen in ausgetrockneten Gräben erfolgt. Ein erheblicher Anteil des Grundwassers wird über Uferfiltration über die Grabensohle und Böschung wieder versickert und so dem Grundwasserkörper wieder zugeführt. Dieser Prozess findet in abgeschwächter Form auch bei gefüllten Gräben statt, da aufgrund des fehlenden oder nur sehr geringen Gefälles der Grabensysteme lange Verweilzeiten der eingeleiteten Wassermengen in den Gräben gegeben sind.

3.2.5 Auswirkungen der Grundwasserhaltung

Durch die Wasserhaltung entlang der Trasse liegen diverse Gebäude, Vegetation, Wasserkörper und Infrastrukturbauten innerhalb des Absenkbereichs. Die Flurstücke der betroffenen Strukturen sind in der Anlage 10 aufgeführt.

Schäden an den o.g. Anlagen, Verkehrswegen oder an der Vegetation – in Bezug auf die gesamte Trasse – sind durch die Grundwasserabsenkung wegen der Reichweiten bis rechnerisch max. ca.



409 m nicht vollständig auszuschließen. Der Verlauf der Absenkkurve ist asymptotisch, sodass bereits nach ca. 1/3 der rechnerischen Reichweite nur noch Absenkbeträge im Dezimeter- bzw. Zentimeterbereich auftreten, welche in den meisten Fällen bereits innerhalb des natürlichen Grundwasserschwankungsbereich liegen. Darüber hinaus ist außerhalb des 2/3 Radius auf Grund der noch geringeren Absenkung nicht mit Beeinträchtigungen der örtlichen Vegetation zu rechnen. Potenzielle Auswirkungen auf die Vegetation, insbesondere auf grundwasserabhängige Biotoptypen, werden im UVP-Bericht betrachtet. Entsprechende Vermeidungsmaßnahmen sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) festgelegt.

Auf der sicheren Seite liegend wird für die Bebauung bzw. weitere setzungsempfindlichen Bauwerke eine **Beweissicherung** empfohlen, die näher an der Leitung als ca. 1/3 der rechnerischen Reichweite der Absenktrichter liegen. Eine Beweissicherung von Gebäuden ist mindestens von außen (Fassaden) vorzunehmen. Bei begründetem Verdacht auf Altschäden oder bei schon von außen visuell schlechter Bausubstanz, sollten auch die Innenräume beweisgesichert werden. Der tatsächlich erforderliche Umfang wird im Zuge der Bauausführung durch die Bauleitung der Antragstellerin und das bauausführende Unternehmen geprüft und festgelegt.

Durch den Neubau der Gasleitung wird oberflächennahes Grundwasser des oberen Grundwasserleiters entlang des Trassenkorridors gehoben. Obwohl derzeit keine Beeinträchtigung von Brunnenanlagen erkennbar ist, muss dennoch mit größtmöglicher Sorgfalt im Hinblick auf den **Grundwasserschutz** gearbeitet werden. Unterbleiben müssen auf jeden Fall Verunreinigungen durch wassergefährdende Stoffe gemäß § 62 WHG. Die Lagerung und Verwendung solcher Stoffe muss unterbleiben bzw. darf nur auf entsprechend angezeigten, geschützten und abgedichteten Flächen erfolgen.

Die Auflagen der Sielachten und Wasserverbände im Hinblick auf die Ableitung von Grundwasser aus der Bauwasserhaltung in die Gewässer sind zu beachten.

Generell kann das Vorhandensein von **Tränkebrunnen und Brunnen zur Trinkwasserversorgung** nicht ausgeschlossen werden. Sofern Brunnenanlagen bestehen, wird bauzeitlich der Zustrom zu diesen ggf. deutlich reduziert. Sofern Brunnen (sowohl Trinkwasserbrunnen, als auch Tränkebrunnen) im Arbeitsstreifen liegen, sollten sie im Zeitfenster der lokal laufenden Wasserhaltung nicht genutzt werden, da die Pumpen dieser Anlagen andernfalls versanden können. Für die Bauzeit ist daher ggf. Ersatzwasser zur Verfügung zu stellen. Nach Abschluss der Baumaßnahme ist keine Veränderung der vor Bau vorhandenen Leistung der Brunnen zu erwarten, die Brunnen können uneingeschränkt wieder genutzt werden.



Im Umfeld der Leitungstrasse liegen lediglich im Bereich um Wardenburg mehrere Teiche, die durch die Wasserhaltungsmaßnahmen betroffen sind. Ob in diesen Teichen Fischzucht betrieben wird ist nicht bekannt. Weitere Teiche sind entlang der Trasse bekannt, allerdings werden diese nicht durch die Wasserhaltung beeinflusst. Bei lokal vorhandenen Gartenteichen wird davon ausgegangen, dass diese durch Folien abgedichtet sind und keine Verbindung zum Grundwasser haben.

Fische werden über die Lethe und die Hunte auch in die nächstkleineren Gewässer wandern. Die Wiedereinleitung von trübem Grundwasser unmittelbar in die Gewässer ist zu vermeiden.

Es wird empfohlen, parallel zu den Wasserhaltungsarbeiten **Beobachtungspegel** zu setzen, um den Grad der tatsächlichen Absenkung durch die Wasserhaltungen messen zu können. Die im Zuge der Erkundungen errichteten Rammpegel können hierzu mitverwendet werden.

3.2.6 Auswirkungen der Leitung auf das Grundwasser im Endzustand

Die Erdgastransportleitung wird als Hochdruckleitung mit hochfesten Stahlrohren errichtet. Als Korrosionsschutz dient eine Ummantelung der Stahlrohre mit einer Polyethylen-Schicht, bei Sonderanwendungen z.B. auch Polypropylen oder mit glasfaserverstärkter Kunststoff. Erdgas besteht aus gasförmigen Kohlenwasserstoffen. Methan als Hauptbestandteil ist ungiftig, nicht wassergefährdend, farb- und geruchlos.

Mit der Leitung werden keine grundwassergefährdenden Stoffe in das Grundwasser eingebracht. Aussagen zum bauzeitlichen Schutz des Grundwassers sind in Kapitel 3.2.5 enthalten.

4. GEWÄSSERQUERUNGEN

Im Verlauf der Trasse der WAD sind insgesamt 89 Gewässerquerungen erforderlich. Die zwei größten Fließgewässer entlang der WAD, die Hunte und der Vechtaer Moorbach, sowie 6 weitere werden gemäß der aktuellen Planung mittels Rohrvortrieb geschlossen gequert, die restlichen Gewässer sollen in offener Bauweise – ggf. im Schutz einer Wasserhaltung – gequert werden. In Anlage 9 findet sich eine Gesamtübersicht aller Gewässerkreuzungen.



Die **Mindestdeckung** zwischen Gewässersohle und OK Gasleitung beträgt zwischen 1,0 und 2,0 m und in der Regel 1,5 m. Diese Überdeckung ist nach Anlage 11.1 für den Nachweis der Auftriebssicherheit bei einer Wandstärke von 16,8 mm ausreichend. Im Bereich der offenen Gewässerquerungen außerhalb der Torfflächen wird empfohlen, planmäßig konstruktiv über die jeweilige Gewässerbreite – sozusagen als mechanischen Schutz – Betonreiter einzubauen. Diese sind planerisch auch vorgesehen. Innerhalb der Torfflächen sind die Betonreiter an Gräben zwingend für die Auftriebssicherheit erforderlich. Nach Anlage 11.5 sind Betonreiter im Abstand von 2,1 m bei selbiger Wandstärke erforderlich. Hier wurde die Auftriebssicherheit ohne Bodenauflast gerechnet, das heißt die Auftriebssicherheit wird ausschließlich durch die Betonreiter gewährleistet.

Bei kleineren Gewässern und Gräben wird unterhalb und angrenzend der bauzeitlichen Überfahrt zur Aufrechterhaltung des Gewässers eine **Verdolung** und damit Überleitung der Gewässer vorgesehen. Hierzu werden grundsätzlich entsprechend der Grabendurchmesser gewählte Stahlrohre (i.d.R. DN 800 bis DN 1000) mit ca. 8,0 m Länge in den Graben eingelegt.

Die **Verlegung der Leitung in den Gewässerbereichen** wird angrenzend der hergestellten Überfahrt durchgeführt. Da die Leitung zumeist eine Mindestüberdeckung von 1,5 m zur Grabenunterkante eines Gewässers einhalten soll, kommen in diesen Bereichen i.d.R. **Düker**, d.h. ein vorgekrümmtes Rohr oder aber bei breiteren Gewässern ggf. auch vorgeschweißte Rohre zum Einsatz. Für die Herstellung der Düker ist die Ruhrgasnorm RN 268-022, Pkt. 18 zu beachten.

Unterwasserböschungen stellen sich in der Regel gegenüber trockenen Baugrubenböschungen wesentlich flacher ein. Nach PRINZ (1991) ist bei den angetroffenen Bodenverhältnissen mit Unterwasserböschungen zwischen 1 : 5 bis 1 : 8 (H/L) bei Mittel- und Feinsand zu rechnen. Bei stark erosionsgefährdeten Böden wie enggestuften Mittel- bis Feinsanden können sich unter ungünstigen Umständen Unterwasserböschungen bis ca. 1 : 8 (H/L) einstellen. Derartige Verhältnisse sind nach der Baugrunduntersuchung zu erwarten.

Die Baugrubenbreite wird daher durch die **Verwendung von Spundwänden** (senkrecht zum Gewässerlauf) auf das mindestens erforderliche Maß begrenzt. Bei dem gewählten Rohr DN 1.000, beträgt die Rohrgrabenbreite hier dementsprechend ca. 1,4 m. Die Spundwände müssen hierzu auch im Bereich des Gewässergrabens vorgesehen werden. Dort werden die Spundwände allerdings so tief eingebracht, dass die Verdolung hier im Anschluss wieder aufliegt und die ursprüngliche Gewässerrhöhe möglichst beibehalten wird. Sofern die Spundwände im Grabenbereich den Durchfluss mittels Verdolung behindern, können zusätzlich Tauchpumpen verwendet werden, die das zu-



strömende Wasser unmittelbar in die Verdolung fördern, um einen Aufstau zu verhindern. Im Anschluss der Spundung und Wiederherstellung der Verdolung wird die Dükerrinne i.d.R. mittels Tief-
löffeltbagger vom „Ufer“ aus zwischen den Spundwänden ausgehoben und das vorbereitete Rohrsegment unter der Verdolung in die gewünschte Position eingefädelt. Beidseitig der Gewässer müssen zur Verbindung des eingebrachten Segments mit den angrenzenden Rohren sogenannte Kopfbaugruben hergestellt werden, in welcher die Schweißnaht hergestellt und das Rohr anschließend beschichtet wird. Der Rohrgraben im unmittelbaren Bereich des Gewässers wird i.d.R. bereits zwischenzeitlich mit erosionsbeständigem Material (Kies, Steine ohne Feinkornanteil) wieder verfüllt, sodass die mittig liegenden Spundwände vorab gezogen werden können. Hierdurch kann die ursprüngliche Gewässerböschung und ggf. die angrenzende Verdolung vorab der Fertigstellung im außenliegenden Kopfbaugrubenbereich wiederhergestellt werden. Die Böschungen der Gräben sind in den ursprünglichen Zustand zu versetzen bzw. zu renaturieren. Da die anstehenden Böden im gestörten Zustand wenig standsicher sind, sollen die Grabenböschungen gesichert werden. Hier werden Grabensicherungen mit Faschinen oder alternativ Böschungssicherungen mit Wassersteinen empfohlen.

5. DRÄNAGEN

Dränagen sind großflächige Systeme mit meist geringen Freispiegelgefällen und daher setzungsempfindlich. Felldränagen werden zur Verbesserung des Ertrages auf staunassen landwirtschaftlichen Nutzflächen hergestellt.

Die Trasse der WAD verläuft fast ausnahmslos auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Mit dem Vorhandensein landwirtschaftlicher Dränagen ist vor allem im Bereich der Grundmoränen zu rechnen.

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 Dränagearbeiten sind durch Fachfirmen unter Berücksichtigung der einschlägigen DIN-Vorschriften (DIN 18 308 und DIN 1185) durchzuführen.

Eine Neuplanung von Dränagen ist baubegleitend aufgrund der örtlichen Befunde / dem angetroffenen Altbestand ohne Dokumentation in Plänen 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 l/s ha zu rechnen, die in den oben beschriebenen Fällen der Dränage zufließen wird.

Die Maße der bestehenden Dränagen sind derzeit nicht bekannt. Erfahrungsgemäß weisen Dränagen Durchmesser zwischen ca. 50 und 150 mm auf und liegen meist ca. 0,8 bis 1 m unter GOF (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. Eine Dränageplanung liegt derzeit nicht vor. Eine spezielle Dränageplanung erfolgt nach Rücksprache mit den Landwirten und den jeweiligen landwirtschaftlichen Verbänden. 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.

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 Dränageleitungen liegt bei maximal ca. 1 m unter GOF (Dränage 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.

6. DRUCKPRÜFUNG

Nach dem Bau der Leitung und vor Inbetriebnahme wird die neu hergestellte Gasversorgungsleitung mit Wasser abgedrückt, um die Dichtheit und Festigkeit der Gasversorgungsleitung nachzuweisen und sicherzustellen. Die entsprechenden Abnahmeprüfungen der Leitungssysteme erfolgen durch



Stressdruckprüfung mit Wasser gemäß DVGW Arbeitsblatt G469 in Verbindung mit VdTÜV-Merkblatt 1060. In diesem Verfahren wird die Leitung mit Wasser gefüllt und anschließend weit über den Auslegungsdruck belastet.

Insgesamt wären bei Vollfüllung der gesamten Leitung der WAD ca. 70.600 m³ Wasser erforderlich. Dies ergibt sich aus dem Durchmesser DN 1.000 des Rohres und der Länge der Gasleitung von ca. 90 km. Für die Druckprüfungen sollen die einzelnen Druckprobenabschnitte nach Angabe der Antragstellerin aus technischen Gründen nicht länger als ca. 12.700 m sein. Danach ist das Volumen bei einer Leitung DN 1.000 ca. $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$, somit bei einem Abschnitt von 12.700 m inkl. Vorwasser ca. $V = \pi \cdot (0,5 \text{ m})^2 \cdot 12.700 \text{ m} = 9.975 \text{ m}^3 \leq 10.000 \text{ m}^3$. Die Gesamtwassermenge für einen Druckprüfungsabschnitt ergibt sich unter Berücksichtigung des erforderlichen Vorwassers in Höhe von 3% zu 10.275 m³. **Die Druckprüfung erfolgt über die Länge der geplanten WAD-Trasse demnach in 7 Abschnitten und durch Überleitung des in der Gasleitung eingebrachten Wassers mittels Molchen.** Durch die Überleitung von Wasser innerhalb der Druckprüfungsabschnitte wird die benötigte Wassermenge erheblich reduziert.

Ebenfalls aus technischen Gründen darf die Befüllungsrate nicht beliebig klein gehalten werden. Da die o.g. Wassermenge in relativ kurzer Zeit benötigt wird, kann die Entnahme für die Druckprüfung voraussichtlich nur aus der Lethe und der Hunte erfolgen – im Umfeld der Trasse bestehen mit Ausnahme der beiden Fließgewässer kaum leistungsstarke Oberflächengewässer aus denen eine ausreichende Wasserentnahme erfolgen kann. Die Entnahme bzw. Bereitstellung des benötigten Wassers ist vorbehaltlich der Eignung des Wassers geplant.

Nach erfolgreicher Druckprüfung soll das Wasser gedrosselt und kontinuierlich wieder eingeleitet werden. 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.

Gemäß VdTÜV-Merkblatt 1051, Kap. 2.10 darf das Füllwasser nicht aggressiv sein und soll weitgehend frei von organischen und anorganischen Verunreinigungen sein. Der pH-Wert des Füllwasser soll zwischen 5 und 8 liegen. Der Anteil an schädlichen Salzen, insbesondere Chloriden, soll unter 1.000 mg/l liegen. Für die Wiedereinleitung des gebrauchten Wassers nach Durchlauf und des Vorwassers wurden folgende Einleit- bzw. Entnahmestellen festgelegt.



Entnahme- /Einleitstelle Druckprüfung	Gewässer	Koordinaten (UTM Zone 32N)	
		Rechtswert	Hochwert
DP-ES 1	Lethe	444966.57	5880349.01
DP-ES 2 (Einleitung)	Vechtaer Moorbach	449583.59	5841377.15
DP-ES 3	Hunte	451681.61	5812062.48


Tabelle 6-1: Entnahme- und Einleitstellen Druckprüfung

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

Mit freundlichen Grüßen

ppa. (gezeichnet)

Dipl.-Geol. Gerhard von Zezschwitz
(Senior-Experte)

i.A. 
Jan Pruin, M.Sc.
(Projektleiter)

Verteiler:

- Open Grid Europe GmbH, Herr Volker Böke, Herr Jonas Schmidt Essen, 1 x per Mail an <volker.boeke@oge.net>, <jonas.schmidt@oge.net>
- Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x