



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

SPIE SAG GmbH
Herr Sven Pagel
Zum Blauen See 5
31275 Lehrte

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
40.6654 P6654B-WT-A250-4_220630_REV02_sw		Fe/Eh	Witten	30.06.2022

380-kV-Leitung Stade–Landesbergen LH-10-3038, Abschnitt 4: Sottrum–Verden

- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis mit Erläuterungsbericht -

Anlage 18

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

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

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

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDE33HAN33
Stadtsparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN



1.	WASSERRECHTLICHER ANTRAG	5
2.	ERLÄUTERUNGSBERICHT	8
2.1	Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse	8
2.2	Bearbeitungsgrundlagen	15
2.2.1	Quellen	15
2.2.2	Untersuchungen	17
2.3	Bestehende Verhältnisse	18
2.3.1	Naturräumliche Gliederung	18
2.3.2	Geologische Verhältnisse	19
2.3.3	Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse	19
2.3.4	Trinkwasserschutzgebiete	25
2.3.5	Wasserwirtschaftliche Anlagen	25
2.3.6	Landwirtschaftliche Besonderheiten	25
2.3.7	Bebauung	26
3.	BAUAUSFÜHRUNG / ABSENKUNG	29
3.1	Bauablauf	29
3.1.1	Freileitung	29
3.1.2	Erdkabelabschnitt	30
3.2	Wasserhaltung Freileitung und KÜAs	32
3.2.1	Berechnung der Wassermengen	32
3.2.2	Grundwasserentnahmen Neubau Freileitung und KÜAs	34
3.2.3	Grundwasserentnahmen Rückbauleitung LH-10-2010	36
3.3	Wasserhaltung Erdkabelabschnitt	36
3.4	Ableitung der geförderten Wassermengen	38
3.4.1	Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer	39
3.4.2	Wiederversickerung im Baufeld	41
3.5	Auswirkungen der Grundwasserhaltung	42
4.	GEWÄSSERQUERUNGEN	43
5.	LANDWIRTSCHAFTLICHE DRÄNUNG	44



5. ANLAGEN

- Anlage 18.1: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen Neubau LH-10-3038 mit Kabelübergangsanlagen KÜA Verden Nord und KÜA Verden Süd (2)
- Anlage 18.2: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen Verlegung LH-10-3003 (1)
- Anlage 18.3: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen Rückbau LH-10-2010 (3)
- Anlage 18.4: Vorbemessung Baugrubenentwässerung
- Anlage 18.4.1: Zusammenstellung Standardfälle Baugrubenentwässerung (1)
- Anlage 18.4.2: Standardfall 1 - $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s (7)
- Anlage 18.4.3: Standardfall 2 - $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s (9)
- Anlage 18.4.4: Standardfall 3 - $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s (3)
- Anlage 18.4.5: KÜA Nord (2)
- Anlage 18.4.6: KÜA Süd (2)
- Anlage 18.5: Dimensionierung einer Muldenversickerung gem. DWA-A 138
- Anlage 18.5.1: Standardfall 1 - $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s (2)
- Anlage 18.5.2: Standardfall 2 - $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s (3)
- Anlage 18.5.3: Standardfall 3 - $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s (1)
- Anlage 18.6: Wasserhaltung Erdkabelabschnitt Verden LH-10-3038
- Anlage 18.6.1: Zusammenstellung Berechnungsergebnisse und Einleitstellen Wasserhaltung EKA Verden (1)
- Anlage 18.6.2: Baugrubenentwässerung Muffenbaugruben (6)
- Anlage 18.6.3: Baugrubenentwässerung Allergraben (2)
- Anlage 18.6.4: Baugrubenentwässerung Schanzenweg (2)
- Anlage 18.6.5: Baugrubenentwässerung Hutberger Graben (2)
- Anlage 18.6.6: Baugrubenentwässerung Grenzgraben (2)
- Anlage 18.6.7: Baugrubenentwässerung Stoppelgraben (2)
- Anlage 18.6.8: Baugrubenentwässerung Kabelgraben (1)
- Anlage 18.6.9: Baugrubenentwässerung HDD L203 (2)
- Anlage 18.6.10: Setzung aus Grundwasserabsenkung nach Christow (3)



- Anlage 18.6.11: Lageplan Reichweite Grundwasserabsenkung Erdkabelabschnitt (1)
- Anlage 18.7: Baugrundvoruntersuchung
- Anlage 18.7.1: Lagepläne Leitungstrasse mit Archivbohrungen M 1 : 5.000 (15)
- Anlage 18.7.2: Ergebnisse Baugrundvoruntersuchung Neubau 380-kV-Leitung Sottrum - Verden, LH-10-3038 und LH-10-3003 (11)
- Anlage 18.7.3: Abkürzungsverzeichnis (1)



1. WASSERRECHTLICHER ANTRAG

Die TenneT TSO GmbH beantragt die wasserrechtlichen Erlaubnisse für folgende Maßnahmen im Planfeststellungsabschnitt Sottrum–Verden:

- den Neubau der 380-kV-Leitung (LH-10-3038) mit Freileitungs- und Erdkabelabschnitten,
- die Umverlegung (Neubau/Rückbau) der 380-kV-Leitung LH-10-3003,
- die Netzoptimierung (Neubau/Rückbau) der 110-kV-Leitungen LH-10-1006/ LH-14-1177,
- den Rückbau der 380-kV-Leitung LH-14-3100 und
- den Rückbau der 220-kV-Leitung LH-10-2010

Hiermit beantragt die TenneT TSO GmbH die Erteilung folgender wasserrechtlicher Erlaubnisse:

- die **wasserrechtliche Erlaubnis** für die **temporäre Grundwasserentnahme** aus dem Neubau von insgesamt 51 Neubaumasten der Leitung LH-10-3038 sowie insgesamt 6 Portalfundamenten der KÜA Verden Nord und KÜA Verden Süd (vgl. Anlage 18.1 – Anzahl 57), 7 Masten der Leitung LH-10-3003 (vgl. Anlage 18.2), aus dem Rückbau von 50 Masten der 220-kV-Leitung LH-10-2010 (vgl. Anlage 18.3) sowie der Errichtung der Erdkabeltrasse von der KÜA Verden Nord bis zur KÜA Verden Süd (vgl. Anlage 18.6.1) und zur **Einleitung** des geförderten Grundwassers in verschiedene oberirdische Gewässer (Bäche und Gräben, die Einleitungsstellen sind in den Lageplänen der Anlagen 7.1, 7.2.1 und 7.5 gekennzeichnet sowie in den Anlagen 18.1, 18.2, 18.3 und 18.6.1 tabellarisch nach UTM 32 – Koordinaten erfasst.) und in das Grundwasser bei Wiederversickerung / Verrieselung nach §§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5, 10 WHG;
- die **wasserrechtliche Erlaubnis** zur Errichtung und dem Verbleib von insgesamt **73 Mastfundamenten** aller Neubaumasten der Leitungen LH-10-3038 (64 Stk.), LH-10-3003 (7 Stk.) und LH-14-1177 / LH-10-1006 (2 Stk.) gem. Tabelle 1, Erläuterungsbericht im Grundwasser bzw. im Grundwasserwechselbereich nach §§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 2 Nr. 1 und 2, 10 Abs. 1 WHG;
- die **wasserrechtliche Erlaubnis** zur Errichtung der **Erdkabeltrasse** von der KÜA Verden Nord bis zur KÜA Verden Süd im Grundwasser bzw. im Grundwasserwechselbereich nach §§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 2 Nr. 1 und 2, 10 Abs. 1 WHG;



Sonstige Zulassungen mit wasserrechtlichem Bezug:

- für insgesamt **6 klassifizierte Gewässerkreuzungen** – 1 (I. Ordnung), 1 (II. Ordnung), 4 (III. Ordnung) nach § 36 WHG i.V. mit § 57 NWG für die Verlegung der Erdkabel unter den Gewässern im offen auszuhebenden Leitungsraben. Diese Zulassungen werden im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses für die Leitung erteilt (Konzentrationswirkung).

Für das in der Anlage 18 aufgeführte und nachfolgend beschriebene Zutagefördern und Versickern des Grundwassers sowie die Einleitungen in die Gewässer liegen die Voraussetzungen zur Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis vor. Nach § 8 Abs. 1 WHG steht die Benutzung von Gewässern im Sinne des § 9 WHG unter dem Vorbehalt der behördlichen Zulassung.

Benutzungen gem. § 9 Abs. 1 sind:

- das Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern (Nr. 1),
- das Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern (Nr. 2),
- das Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern, soweit sich dies auf die Gewässereigenschaften auswirkt (Nr. 3),
- das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (Nr. 4),
- das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser (Nr. 5).

Ferner sind nach § 9 Abs. 2 WHG Benutzungen auch

- das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen, die hierfür bestimmt oder geeignet sind (Nr. 1),
- Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen (Nr. 2),
- das Aufbrechen von Gesteinen unter hydraulischem Druck zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas, Erdöl oder Erdwärme, einschließlich der zugehörigen Tiefbohrungen (Nr. 3),
- die untertägige Ablagerung von Lagerstättenwasser, das bei Maßnahmen nach Nummer 3 oder anderen Maßnahmen zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdgas oder Erdöl anfällt (Nr. 4).

Keine Benutzungen sind Maßnahmen, die dem Ausbau eines Gewässers im Sinne des § 67 Abs. 2 WHG dienen. Das Gleiche gilt für Maßnahmen der Unterhaltung eines Gewässers, soweit hierbei



keine chemischen Mittel verwendet werden. Die Benutzung eines Gewässers muss im Ergebnis also zum Ziel haben, sich des Gewässers für eine andere Maßnahme zu bedienen.

Sofern einer der Tatbestände des § 9 Abs. 1 oder 2 WHG erfüllt ist, kann die zuständige Behörde entweder eine Bewilligung (§ 10 WHG), eine gehobene Erlaubnis (§ 15 Abs. 1 WHG) oder eine einfache Erlaubnis (§ 10 WHG) erteilen.

Die materiell-rechtlichen Voraussetzungen für die Erteilung der Erlaubnis liegen vor. Es handelt sich Benutzungen im Sinne des § 9 WHG:

- Das vorgesehene Zutagefördern und Einleiten des Grundwassers im Rahmen der Wasserhaltung (erster und zweiter Spiegelstrich) stellen Benutzungen im Sinne des § 9 Abs. 1 Nr. 4 und 5 WHG dar.
- Die notwendigen Arbeiten zur Errichtung von Mastfundamenten und 6 Portalgründungen der KÜA Nord und Süd im Grundwasserkörper stellt eine Benutzung nach § 9 Abs. 2 Nr. 1 und 2 WHG dar.
- Die notwendigen Arbeiten zur Errichtung eines Erdkabels im Grundwasserwechselbereich stellt eine Benutzung im Sinne von § 9 Abs. 2 Nr. 1 und 2 WHG dar.

Ein Versagungsgrund nach § 12 Abs. 1 WHG ist nicht gegeben. Wie im Folgenden dargelegt (Ziff. 2 und 3), sind keine unvermeidbaren oder nicht ausgleichbaren Gewässerveränderungen zu erwarten; insbesondere sind die Anforderungen an die wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele (Verschlechterungsverbot Verbesserungsgebot, Trendumkehr) eingehalten (wie sich aus dem Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie, Anlage 19 ergibt). Anforderungen anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften werden eingehalten. Nach § 12 Abs. 2 WHG sind zudem keine Gründe ersichtlich, die gegen die Erteilung der Erlaubnis sprechen könnten. Über die Erlaubnis wird nach § 19 WHG im Rahmen der Planfeststellung als rechtlich selbständige Entscheidung in der Zuständigkeit der Planfeststellungsbehörde im Einvernehmen mit der Unteren Wasserbehörde der Landkreise Rotenburg (Wümme), Verden und Nienburg (Weser) entschieden werden.



2. ERLÄUTERUNGSBERICHT

In den nachfolgenden Kapiteln sind die wasserrechtlichen Belange im Rahmen der Errichtung der 380-kV-Leitung im Abschnitt Sottrum–Verden abgehandelt und nachfolgend zusammengefasst.

2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH plant zur Netzverstärkung den Ersatz der 220-kV-Höchstspannungsleitungen zwischen Stade und Landesbergen durch eine 380-kV-Höchstspannungsleitung. Die geplante 380-kV-Leitung umfasst eine Länge von insgesamt etwa 154 Kilometern.

Die Netzverstärkung soll vorrangig über den Neubau einer 380-kV-Leitung im vorhandenen Trassenraum einer bereits bestehenden, überwiegend parallel verlaufenden 380-kV-Bestandsleitung (Landesbergen–Sottrum, LH-10-3003) realisiert werden. Die geplante 380-kV-Leitung wird überwiegend in Freileitungsbauweise ausgeführt, ein Teilabschnitt im Bereich der Gemeinde Stadt Verden / Aller wird in Erdkabelbauweise ausgeführt.

Die Teilstrecke zwischen dem Raum Dollern und dem Umspannwerk Landesbergen ist gemäß Netzentwicklungsplan (NEP) in drei Maßnahmenabschnitte aufgeteilt:

- Maßnahmenabschnitt NEP 71b: Dollern – UW Sottrum
- Maßnahmenabschnitt NEP 72: UW Sottrum – UW Mehringen im Raum Grafschaft Hoya
- Maßnahmenabschnitt NEP 73: UW Mehringen im Raum Grafschaft Hoya – UW Landesbergen

Aus Gründen der Verfahrenseffektivität soll die Genehmigung des Gesamtvorhabens für insgesamt sieben Abschnitte in eigenständigen Planfeststellungsverfahren erfolgen. Daher werden die NEP-Maßnahmen 71b (Abschnitte 2 und 3), 72 (Abschnitte 4 und 5) und 73 (Abschnitte 6 und 7) in jeweils 2 Planfeststellungsabschnitte geteilt.

Die den Maßnahmenabschnitten 72 und 73 (teilweise) entsprechenden Abschnitte sind:

- Abschnitt 4: Sottrum – Verden, LH-10-3038,
- Abschnitt 5: Verden – Hoya, LH-10-3038 / 3039.



Vorliegend wird die Planfeststellung für das Projekt „380-kV-Leitung Stade - Landesbergen, Abschnitt 4: Sottrum – Verden“ beantragt. Es handelt sich um die nördliche Teilstrecke der NEP-Maßnahme 72. Die geplante Höchstspannungsleitung Stade – Landesbergen, Abschnitt 4: Sottrum – Verden erhält die Leitungsbezeichnung LH-10-3038. Das beantragte Bauvorhaben beinhaltet im Einzelnen

- den Neubau von insgesamt 25,7 km Freileitung mit 64 Masten,
- den Neubau des 4,5 km langen Erdkabel-Teilabschnittes Verden,
- den Neubau von zwei Kabelübergangsanlagen (KÜA Verden Nord und KÜA Verden Süd) mit 6 Portalmasten.

Neben dem Neubau der o.g. 380-kV-Leitung Sottrum - Verden, LH-10-3038 beinhaltet das Vorhaben weitere Maßnahmen an anderen, bestehenden Hoch- und Höchstspannungsleitungen wie folgt:

- Verlegung der Bestandsleitung 380-kV-Leitung Landesbergen – Sottrum LH-10-3003 als Folgemaßnahme des Neubaus der 380-kV-Leitung LH-10-3038:
 - Neubau von insgesamt 2,9 km Leitung mit 7 Masten
 - Rückbau von insgesamt 2,9 km Bestandsleitung mit 7 Bestandsmasten
- Für die Leitungsmitnahme der 110-kV-Bestandsleitung Sottrum – Dörverden/WK, LH-10-1177 / LH-10-1006 der Avacon Netz GmbH:
 - den Neubau von insgesamt 3,9 km Leitung
 - den Neubau von zwei 110-kV-Masten
 - die Mitnahme der 110-kV-Leitung auf dem Gestänge der 380-kV-Leitung LH-10-3038
 - den Rückbau von insgesamt 3,9 km Bestandsleitung mit 13 Bestandsmasten
- Rückbau der 380-kV-Bestandsleitung Sottrum – Dollern, LH-14-3100 - insgesamt 0,2 km Bestandsleitung (nur Leiterseile, keine Masten)
- Rückbau der 220-kV-Bestandsleitung Landesbergen – Sottrum, LH-10-2010 – insgesamt 33,8 km Bestandsleitung mit 111 Masten.



Sämtliche Neubau-, Umbau- und Rückbaumaßnahmen sind im Erläuterungsbericht, Kap. 3.6.2 beschrieben und in der Tabelle 1 – Maßnahmenübersicht desselben Kapitels zusammenfassend dargestellt.

Der Leitungsverlauf der 380-kV-Leitung Sottrum–Verden (LH-10-3038) betrifft die Gebiete der Landkreise Rotenburg (Wümme), Verden und Nienburg (Weser) und eine Vielzahl von Gemeinden und Gemarkungen (Ortsteile). Vom Leitungsbau betroffene Gemeinden und deren Gemarkungen sind in den Tabelle 2.1-1 bis Tabelle 2.1-7 aufgeführt.

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Rotenburg (Wümme)			
Hassendorf	Hassendorf	2001	2011
Bötersen	Höpferhöfen	2012	-
Hassendorf	Hassendorf	2013	2019
Ahausen	Ahausen	2020	2024
Hellwege	Hellwege	2025	2037
Landkreis Verden			
Langwedel	Haberloh	2038	2042
Langwedel	Völkersen	2043	2051
Langwedel	Holtebüttel	2052	2055
Langwedel	Langwedel	2056	2059
Stadt Verden (Aller)	Dauelsen	2060	2062
Stadt Verden (Aller)	Eissel bei Verden	2063	KÜA Verden Nord
Stadt Verden (Aller)	Eissel bei Verden	Erdkabelabschnitt Verden	
Stadt Verden (Aller)	Verden	Erdkabelabschnitt Verden	
Stadt Verden (Aller)	Klein Hutbergen	Erdkabelabschnitt Verden	
Stadt Verden (Aller)	Groß Hutbergen	Erdkabelabschnitt	KÜA Verden Süd
Stadt Verden (Aller)	Groß Hutbergen	KÜA Verden Süd	2066

Tabelle 2.1-1: Städte und Gemeinden entlang der 380-kV-Leitung Stade–Landesbergen, Abschnitt 4: Sottrum–Verden LH-10-3038 (Neubau), inkl. Mitnahme der 110-kV-Ltg. LH-10-1006 auf den 380-kV-Mastgestängen



Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Verden			
Langwedel	Langwedel	139A	141N
Langwedel	Völkersen	148N	150N
Landkreis Rotenburg (Wümme)			
Hassendorf	Hassendorf	(Mastfeld Mast 179A – Mast 179N)	

Tabelle 2.1-2: Städte und Gemeinden entlang der 380-kV-Bestandsleitung Landesbergen – Sottrum, LH-10-3003 (Neubau im Rahmen der Verlegung)

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Verden			
Langwedel	Langwedel	139	141
Langwedel	Völkersen	148	150
Landkreis Rotenburg (Wümme)			
Hassendorf	Hassendorf	179	-

Tabelle 2.1-3: Städte und Gemeinden entlang der 380-kV-Bestandsleitung Landesbergen–Sottrum, LH-10-3003 (Rückbau im Rahmen der Verlegung)

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	Mast
Landkreis Verden		
Langwedel	Holtebüttel	55N
Stadt Verden (Aller)	Eissel bei Verden	67N

Tabelle 2.1-4: Städte und Gemeinden entlang der 110-kV-Bestandsleitung Sottrum – Dörverden/WK, LH-10-1006 / LH-14-1177 (Neubau im Rahmen der Leitungsmithnahme)

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Verden			
Langwedel	Holtebüttel	55	56
Langwedel	Langwedel	57	60
Stadt Verden (Aller)	Dauelsen	61	65
Stadt Verden (Aller)	Eissel bei Verden	66	67

Tabelle 2.1-5: Städte und Gemeinden entlang der 110-kV-Bestandsleitung Sottrum–Dörverden/WK, LH-10-1006 / LH-14-1177 (Rückbau im Rahmen der Leitungsmithnahme)



Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	Mast
Landkreis Rotenburg (Wümme)		
Sottrum	Sottrum	(Mastfeld UW Sottrum – Mast 179N)
Hassendorf	Hassendorf	

Tabelle 2.1-6: Städte und Gemeinden entlang der 380-kV-Bestandsleitung Sottrum–Dollern, LH-14-3100 (Rückbau)

Stadt/Gemeinde	Berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Nienburg (Weser)			
Hilgermissen	Wechold	140	143
Hilgermissen	Eitzendorf	144	156
Landkreis Verden			
Blender	Oiste	157	160
Blender	Blender	161	169
Blender	Einste	170	176
Blender	Intschede	177	182
Langwedel	Hagen-Grinden	183	188
Langwedel	Etelsen	189	192
Langwedel	Cluvenhagen	193	202
Langwedel	Daverden	203	205
Langwedel	Langwedelermoor	206	208
Flecken Ottersberg	Hintzendorf	209	215
Landkreis Rotenburg (Wümme)			
Hellwege	Hellwege	216	237
Hassendorf	Hassendorf	238	-
Sottrum	Sottrum	239	243
Hassendorf	Hassendorf	244	250

Tabelle 2.1-7: Städte und Gemeinden entlang der 220-kV-Bestandsleitung Landesbergen–Sottrum, LH-10-2010 (Rückbau)



Die Masten und die Bereiche innerhalb des Erdkabelabschnittes, an denen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, wurden in den Lageplänen der Anlagen 7.1 (Neubau LH-10-3038), 7.2.1 (Verlegung LH-10-3003) und 7.5 (Rückbau LH-10-2010) eingetragen. Aufgrund der hydrologischen Verhältnisse in diesem Projektabschnitt - gelegen in der Wümme- und Weserniederung mit hohen Grundwasserständen und tlw. sehr hohen Durchlässigkeiten - wurde mit der Vorhabenträgerin festgelegt, dass die Gründungen für die Freileitungsmasten der 380-kV-Leitungen LH-10-3038 und LH-10-3003 und die insgesamt 6 Gründungselemente der KÜA-Portale Nord und Süd in den stark grundwasserbeeinflussten Niederungsgebieten als Tiefgründungen mit Pfählen ausgeführt werden, um die Eingriffe in das Grundwasser so gering wie möglich zu halten. In geringer grundwasserbeeinflussten Bereichen der Geestablagerungen im nördlichen Abschnitt mit Moränen, Dünen- und Flugsanden kann auch eine Flachgründung ausgeführt werden. So sind an den Masten 2003 bis 2009, 2026 und 2030 vorbehaltlich der Baugrundhauptuntersuchung Plattengründungen vorgesehen (vgl. auch Anlage 18.1).

Für die Wasserhaltung wurden den Berechnungen Baugrubenabmessungen von ca. 15 m x 15 m bei Baugrubentiefen von 1,8 - 2,0 m bei Pfahlgründungen und ca. 2,8 - 3,0 m bei Flachgründungen zugrunde gelegt. Der Rückbau der Altmasten ist bis 1,4 m unter GOF vorgesehen. Hier sind in Bereichen mit hohen Grundwasserständen ebenfalls Wasserhaltungen einzuplanen.

Die aus der Wasserhaltung mittels Brunnen bzw. Horizontaldränagen anfallenden Wassermengen für die Baugruben sind getrennt nach Freileitung und Erdkabel in den Anlagen 18.1 (Neubau LH-10-3038), 18.2 (Umverlegung LH-10-3003), 18.3 (Rückbau LH-10-2010) sowie 18.06.01 (Erdkabelabschnitt Verden) zusammengestellt. Die angegebenen Wassermengen wurden für die wasserrechtliche Genehmigung ermittelt. **Die Wasserhaltung ist im Einzelnen nach der Hauptuntersuchung im Rahmen der Ausführungsplanung durch die Baufirma zu optimieren und hydraulisch zu bemessen.**

Für die **Beantragung** der Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein **Sicherheitszuschlag mit dem Faktor 2** angesetzt, um ggf. vorhandene Unwägbarkeiten bezüglich Untergrunddurchlässigkeit und Wasserständen im Boden sowie der instationären Absenckphase mit üblicherweise erhöhten Fördermengen, Rechnung zu tragen. Höhere Durchlässigkeiten können lokal auftreten. Dies kann zu einem erhöhten Zufluss führen. Auch diese Tatsache ist mit dem Sicherheitszuschlag berücksichtigt, ebenso wie die ebenfalls im Bedarfsfall geringen Wassermengen aus einer kurzzeitigen offenen Wasserhaltung.



Die zu erwartenden maximalen Gesamtwassermengen sind der Tabelle 2.1-8 zu entnehmen. Insgesamt fallen bei den Wasserhaltungen der Neubauleitungen LH-10-3038 (Freileitung, KÜA und Erdkabel), der Umverlegung der LH-10-3003 und dem Rückbau der LH-10-2010 – ohne Sicherheiten 2.613.950 m³ abzuführende Grundwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von 2 verdoppeln sich die o.a. Wassermengen auf die hiermit beantragte Gesamtwassermenge von **5.228.200 m³**.

Die in Tabelle 2.1-8 angegebenen Wassermengen fallen nicht auf einmal an, sondern verteilt auf die Gesamtbauzeit. Die Gesamtbauzeit zur Errichtung der 380-kV-Leitung in diesem Abschnitt beträgt je nach Baubeginn bis zu 36 Monate. Die Dauer der Bauzeit ist insbesondere von jahreszeitlich bedingten Gegebenheiten, naturschutzfachlich bedingten Bauzeitbeschränkungen (Baubeginn im Winter- oder Sommerhalbjahr) und der etwaigen Möglichkeit abhängig, das Vorhaben bei der Vergabe in Lose aufzuteilen, die parallel bearbeitet werden können.

Wasserhaltung Leitung	Gesamtentnahmemenge berechnet [m³]	beantragte Menge mit Si- cherheitszuschlag von Fak- tor 2 (gerundet) [m³]
Neubau LH-10-3038 - Freileitung	717.900	1.435.800
Verlegung LH-10-3003	95.600	191.200
Rückbau LH-10-2010	113.450	226.900
Neubau LH-10-3038 – Erdkabelab- schnitt	1.687.000	3.374.000
Summen:	2.613.950	5.228.200

Tabelle 2.1-8: Zusammenstellung der Gesamtwassermengen der Wasserhaltungsmaßnahmen Abschnitt Sottrum - Verden

Im Trassenbereich sind abschnittsweise **landwirtschaftliche Dränungen** vorhanden, die an die vorhandenen Vorfluter angeschlossen sind bzw. in diese ausmünden. Diese Dränagen werden beim Bau der Leitungsmasten und der Erdkabeltrasse ggf. durchschnitten und damit zeitweise außer Funktion gesetzt. Damit die bestehende landwirtschaftliche Nutzung keine Verschlechterung wegen vernässter Flächen erfährt, müssen die Dränagen in der Bauphase provisorisch überbrückt oder durch bauzeitliche Abfangsammler in Funktion gehalten werden. Die sach- und fachgerechte



Ausführung aller Dränarbeiten wird durch eine Dränfachbauleitung der Vorhabenträgerin gewährleistet. Innerhalb der Arbeitsflächen erfolgt daher eine vollständige **Erneuerung der bestehenden Dränagesysteme**, wobei die bestehenden Dränagestränge in das System eingebunden werden.

Eine Neudränierung von bislang undrännierten Flächen ist grundsätzlich nicht geplant. Daher ändern sich die bestehenden Einleitungsmengen in die Gräben gegenüber dem jetzigen Zustand nicht. Alle Dränarbeiten erfolgen in Abstimmung mit den jeweiligen Eigentümern bzw. Bewirtschaftern der Flächen. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine formale Abnahme der sach- und fachgerechten Ausführung.

2.2 Bearbeitungsgrundlagen

2.2.1 Quellen

Die Bearbeitung erfolgte auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Unterlagen:

- [Q 1] **380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, BBPI-Projekt Nr. 7 (Teilstrecke), Antragsunterlagen für das Raumordnungsverfahren (ROV); Teil A Erläuterungsbericht (Arbeitsstand) und Anlagen 1 bis 13 und 18;** Sweco GmbH, Bremen, 31.03.2017.
- [Q 2] **380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, BBPI-Projekt Nr. 7 (Teilstrecke), Geotechnische Voruntersuchung – Grundlagenermittlung;** Dr. Spang GmbH, Witten, 10.07.2017.
- [Q 3] **Umweltkarten Niedersachsen**, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (NLKWN), <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten>.
- [Q 4] **Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsen**, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN, Hrsg.), Olaf von Drachenfels (Autor), 30. Jg. Nr. 4 249-252, Hannover 2010.



- [Q 5] Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000 (GK25)**, Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS®, Landesamt für Bergbau und Geologie Niedersachsen (LBEG) <https://nibis.lbeg.de/>, Stand: 1991.
- [Q 6] Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 (HK50)**, Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS®, Landesamt für Bergbau und Geologie Niedersachsen (LBEG) <https://nibis.lbeg.de/>, Stand: 23.07.2020.
- [Q 7] Niederschlag im Jahr in Niedersachsen 1961-1990**, Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS®, Landesamt für Bergbau und Geologie Niedersachsen (LBEG) <https://nibis.lbeg.de/>, Stand 01.06.2014.
- [Q 8] Eisen und Gewässer – Hinweise zur Beurteilung bei Direkteinleitungen und über Auswirkungen auf Oberflächengewässer**; Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Juni 1997.
- [Q 9] Neubau der 380-kV-Leitung Stade - Landesbergen, Erdkabelabschnitt Verden-Aller, Längsschnitt-EKA-Verden-Sektion1-6**, M 1: 1.000/100, Fremdnummer P588-AIO-EKV-RO-SEC-0001, 0002, 0005-0007; ARGE ILF – OPB, 27.02.2020.
- [Q 10] Download_190626 vom Server OPB**, u.a. mit arbeitsstandaktuellen Lageplänen, Längsschnitten und Typicals (Regelquerschnitte/ Draufsichten Kabelgraben, Muffen und Querungen), heruntergeladen am 26.06.2019.
- [Q 11] Neubau der 380-kV-Leitung Stade - Landesbergen, Erdkabelabschnitt Verden-Aller, Kreuzungsdetailplan HDD unter L203 Groß Hutberger Straße**, M 1: 2.500, Fremdnummer P588-AIO-EKV-RO-DTL-0009-HDD-L203_Gro0HutbergerStr.pdf; ARGE ILF – OPB; E-Mail Herr Gossler, 13.08.2019.
- [Q 12] Neubau der 380-kV-Leitung Stade - Landesbergen, Erdkabelabschnitt Verden-Aller, Bauzeitenplan**, Fremdnummer P588-AIO-EKV-CO-SCH-0001-Rev0-Bauzeitenplan, Stand 06.03.2020; ARGE ILF – OPB; E-Mail Herr Kriehmig vom 10.08.2020.



[Q 13] P588-ILF-AS-01407 WG: AllerQ / Leckmengen Spundwandbaugrube; E-Mail Herr Kriehmig vom 26.06.2020.

2.2.2 Untersuchungen

Im Rahmen der Grundlagenermittlung und der Baugrundvoruntersuchung wurden sämtliche zur Verfügung stehenden Altgutachten der TenneT, d. h. Dokumentation der Erkundungen der Maststandorte der 220-kV-Leitung LH-10-2010 und der überwiegend parallel verlaufenden 380-kV-Bestandsleitung LH-10-3003 ausgewertet.

Folgende Fachdaten wurden für den Untersuchungsraum der Neubau- und der Rückbauleitung recherchiert und sind in die Grundlagenermittlung eingearbeitet worden:

- Geologische Karten 1 : 50 000 (GK50);
- Bohrungen;
- Lage der Grundwasseroberfläche 1 : 50 000 (HK50) und 1 : 200.000 (HK200);
- Bergbau und Erdgasförderplätze;
- Wärmeleitfähigkeit der Böden für Erdkabelabschnitte – Bezugstiefe: 100–200 cm;
- Erdfall- und Senkungsgebiete, Salzstockhochlagen, Quartärbasis.

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurden weiter von den Landkreisen Grundwassermessstellen (GWM) im näheren Umfeld (2 x 500 m) der jeweiligen Leitungen recherchiert. Weiterhin wurde die Trasse im April 2017 und im Januar 2018 geo- und wassertechnisch begangen und begutachtet. Die Ergebnisse dieser Erhebungen und Recherchen sind im Bericht zur Geotechnischen Voruntersuchung – Grundlagenermittlung [Q 2] zusammengestellt.



2.3 Bestehende Verhältnisse

2.3.1 Naturräumliche Gliederung

Aus dem ROV-Erläuterungsbericht [Q 1] ist bezüglich der naturräumlichen Gliederung folgendes zu entnehmen: Der Untersuchungskorridor des gesamten Planungsabschnittes von Dollern nach Landesbergen befindet sich im Landschaftsraum des ebenen bis flachwelligen zentralen norddeutschen Tieflandes und verläuft nach den Naturräumlichen Regionen Niedersachsen DTK50 nach [Q 4] durch die naturräumlichen Regionen der Stader Geest (Nr. 3), die Dümmer-Geestniederung und Ems-Hunte-Geest (Nr. 4) sowie das Weser-Aller-Flachland (Nr. 6). Die Nummerierung der Naturräume entspricht den Angaben der Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens anlässlich des seit 1. März 2010 geltenden § 15 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) [Q 4]. Weitere Quellen stellen in diesem Zusammenhang die Landschaftssteckbriefe des Bundesamtes für Naturschutz dar (BfN 2012). Der Planfeststellungsabschnitt 4 Sottrum–Verden verläuft durch die naturräumlichen Regionen Stader Geest und Weser-Aller-Flachland.

Stader Geest: Der nördliche Abschnitt des PA 4 zwischen Sottrum (Landkreis Rotenburg/ Wümme) und Langwedel (Landkreis Verden) bzw. Etelsen (Landkreis Verden) verläuft durch die naturräumliche Region „Stader Geest“ (Nr. 3). Diese befindet sich zwischen Weser- und Elbeästuar und grenzt im Osten an die hügeliger ausgeprägte Lüneburger Heide, im Süden an das Allertal. Die Stader Geest ist charakterisiert durch die flachwelligen Grundmoränengebiete der Wesermünder, Zevener und Achim-Verdener Geest sowie die moorreichen Flussniederungen von Hamme, Oste und Wümme. Kennzeichnend ist der oft kleinräumige Wechsel von Acker-, Grünland-, Wald- und Moor-gebieten. [Q 4].

Weser-Aller-Flachland: der südliche Abschnitt des PA 4 zwischen Langwedel (Landkreis Verden) und Verden bzw. Hilgermissen (Landkreis Nienburg) zählt zur naturräumlichen Region „Weser-Aller-Flachland“ (Nr. 6) im Bereich der gleichnamigen Urstromtäler sowie den südlich anschließenden, von Leine, Fuhse und Oker gegliederten, flachwelligen Moränenlandschaften. Im Westteil liegen zahlreiche, teilweise noch relativ naturnahe Hochmoore. Neben Acker und Grünland haben auch Wälder erhebliche Flächenanteile, wobei im sandigen Nordteil Kiefernforste, im Süden auf besseren



Böden Laubwälder vorherrschen. Das Niedermoor- und Auengebiet des Drömlings im östlichen Ausläufer ist stärker kontinental geprägt, wird aber wegen der geringen Größe des niedersächsischen Anteils nicht als eigene Unterregion gefasst. [Q 4]

2.3.2 Geologische Verhältnisse

Im Verlauf der Trasse im Trassenabschnitt zwischen Sottrum und Verden stehen nach [Q 5] Ablagerungen der Moränen- und Schmelzwasserablagerungen der Saaleeiszeit (Drenthe-Stadium) sowie weichselzeitliche und holozäne fluviatile Ablagerungen der Mittelweser-Aller-Leine-Niederung in Form von Auelehm und fluviatilen Terrassensanden und -kiesen. Des Weiteren finden sich Torfvorkommen holozäner Hoch- und Niedermoorbildungen zwischen Posthausen, Etelsen und Langwedel sowie weichselzeitliche bis holozäne Dünen- und Flugsandablagerungen südlich Sottrum bis nördlich von Haberloh.

Die genauen Bodenbeschreibungen dieser stratigrafischen Einheiten nach DIN 4023 können im Einzelnen aus dem Bodenaufbau aus der Anlage 18.7.2 entnommen werden. In der Anlage 18.7.1 sind die vorhandenen und recherchierten Baugrundbohrungen und die Mastnummern der Bestandsleitungen und der Neubauleitung in einem Plansatz zusammengefasst. Auf diese Anlagen wird verwiesen.

2.3.3 Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Trasse der geplanten 380kV-Leitung von Sottrum nach Verden liegt im hydrogeologischen Großraum „Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet“ und durchläuft die hydrogeologischen Räume „Niederungen im nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet“ und „Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän“ mit jeweils zwei Teilräumen, welche in Tabelle 2.3-1 zusammengestellt sind.



Hydrogeologischer Großraum	Hydrogeologischer Raum	Hydrogeologischer Teilraum
01: Nord- und mitteleuropäisches Lockergesteinsgebiet	013: Niederungen im nord- und mitteleuropäischen Lockergesteinsgebiet	01304: Mittelweser-Aller-Leine Niederung
		01313: Wümme Niederung
	015: Nord- und mitteleuropäisches Mittelpleistozän	01522: Lüneburger Heide West
		01521: Zevener Geest

Tabelle 2.3-1: Hydrogeologische Gliederung im geplanten Trassenkorridor nach HÜK500

Durch das Vorhaben sind die im folgenden aufgeführten Grundwasserkörper (GWK) betroffen:

- Wümme Lockergestein rechts;
- Wümme Lockergestein links;
- Böhme Lockergestein rechts;
- Untere Aller Lockergestein links;
- Mittlere Weser Lockergestein rechts;
- Mittlere Weser Lockergestein links 3.

Grundsätzlich fungieren die hier gegebenen oberflächennahen Grundwasserleiter als Porengrundwasserleiter. Die vorhandenen Geschiebelehme und -mergel, Auelehme sowie die Torfe hingegen sind als Grundwasserringleiter zu beurteilen. Sandige Zwischenlagen können dennoch wasserführend sein. Die fluviatilen, holozänen und pleistozänen Sande und Kiese sind gut bis sehr gut durchlässige Grundwasserleiter. Aus gutachterlichen Erfahrungswerten (geotechnische Ansprachen, Kornverteilungen und hydrologischen Untersuchungen) können für die typischen anstehenden Böden folgende Durchlässigkeiten angegeben werden.

- Die **Auelehme**, die **Geschiebelehme** und **-mergel** sowie **Torfe** weisen Durchlässigkeiten zwischen $k_f = 1 \times 10^{-10}$ und 1×10^{-6} m/s auf. Sie sind damit im Sinne der DIN 18 130 **schwach bis sehr schwach durchlässig**.



- Die **fluviatilen, holozänen und pleistozänen Sande und Kiese** weisen Durchlässigkeiten zwischen $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s bis 5×10^{-3} m/s auf. In groben Terrassenkiesen sind Durchlässigkeiten in der Größenordnung bis $k_f > 10^{-2}$ m/s möglich.

Die in den Altbohrungen der Masten der bestehenden Leitung LH-10-3003 und LH-10-3038 und in den Archivbohrungen aus NIBIS dokumentierten Grundwasserstände sind in der Anlage 18.7.2 tabellarisch zusammengefasst. Die Lage der Archivbohrungen und der Altbohrungen ist den Lageplänen in Anlage 18.7.1 zu entnehmen. Des Weiteren wurde in Anlage 18.7.2 die Lage der Grundwasser Oberfläche des oberen Grundwasserleiters aus der Hydrogeologischen Karte Niedersachsen 1 : 50.000 (HK50) bei fehlenden Grundwasserangaben ergänzt.

Zur weiteren Beurteilung der Grundwasserstände im Trassenabschnitt wurden die im Umfeld der Trasse vorhandenen Grundwassermessstellen (aus: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>) hinzugezogen. Die Stammdaten dieser Messstellen sind in der Tabelle 2.3-2 zusammengestellt. Die Hauptzahlen der Grundwasserstands-Messungen im angegebenen Messzeitraum sind der Tabelle 2.3-3 zu entnehmen.

Grundwassermessstelle [Name, ID]	UTM32N		Höhe POK ¹⁾ [m NN]	Höhe GOF ²⁾ [m NN]	Messzeitraum	Relevante Leitungen
	Hochwert	Rechtswert				
UWO 036 Hellwege S 500000502	5878056,13	32516484,11	27,94	26,89	11/1987–10/2018	LH-10-3038 LH-10-3003* LH-14-1177
UWO 069/1 Völkersen 500000552	5872634,32	32514189,95	17,65	16,82	11/1987–10/2018	LH-10-3038 LH-10-3003*
NA 086/1 Eissel 500000267	5865935,97	32514929,56	14,45	13,63	11/1987–10/2018	LH-10-3038 LH-10-1006* KÜA
NA 087 N 12 Gr. Hutbergen 500003030	5862301,45	32513120,22	13,01	12,52	11/1987–10/2018	LH-10-3038 KÜA
NA 087 Gr. Hutbergen 500000269	5862297,45	32513150,21	13,07	12,52	11/1987–10/2014	LH-10-3038 KÜA
UWO 070/1 Lauenburg 500000554	5870224,37	32508152,31	11,08	10,12	11/1987–10/2018	LH-10-2010*

1) POK = Pegeloberkante;

2) GOF = Geländeoberfläche *) Rückbau

Tabelle 2.3-2: Grundwassermessstellen im Umfeld der Trasse Sottrum–Verden



Grundwassermessstelle	Grundwasserstände			
	Datum und Höchstwert	Mittelwert	Datum und niedrigster Wert	Schwankungs- betrag
	[m NN / m u. GOF]	[m NN / m u. GOF]	[m NN / m u. GOF]	[m]
UWO 036 Hellwege S 500000502	3/1995 21,15 / 5,74	19,46 / 7,43	12/1997 18,36 / 8,53	2,79
UWO 069/1 Völkersen 500000552	2/2002 16,19 / 0,63	15,18 / 1,64	9/2018 14,52 / 2,3	1,67
NA 086/1 Eissel 500000267	2/1995 12,63 / 1,0	11,27 / 2,36	11/2000 10,32 / 3,31	2,31
NA 087 N 12 Gr. Hutbergen 500003030	2/1995 11,70 / 0,82	10,68 / 1,84	10/2018 10,13 / 2,39	1,57
NA 087 Gr. Hutbergen 500000269	2/1995 11,71 / 0,81	10,70 / 1,82	10/1996 10,14 / 2,38	1,57
UWO 070/1 Lauenburg 500000554	2/1995 9,65 / 0,47	7,96 / 2,16	11/1991 7,10 / 3,02	2,55

Tabelle 2.3-3: Hauptzahlen der Grundwasserstandsmessungen der relevanten Grundwassermessstellen des NLKWN [Q 3]

Die Grundwasserflurabstände schwanken nach den langjährigen Messreihen (vgl. Tabelle 2.3-3) innerhalb der Trasse zwischen ca. 0,5 m und ca. 8,5 m unter Geländeoberfläche (GOF).

2.3.3.1 Vorfluter

Der Untersuchungskorridor überschreitet bei Allerloh und Haberloh die Wasserscheide zwischen den Einzugsgebieten der Lesum im Norden und der Weser im Süden [Q 3].

Hauptvorfluter im nördlichen Trassenkorridor ist die Wümme. Lokale Vorfluter der Wümme bilden hier der Reithbach, der Ahauser Bach und der Ahauser Mühlengraben, der Rehnengraben sowie der Moorkanal. Der Mündungsbereich des Ahauser Baches und des Ahauser Mühlengrabens befindet sich westlich der Rückbauleitung LH-10-2010, im Bereich der Masten 235 und 238, zwischen Hellwege und Ahausen. Der Reithbach, der Rehnengraben und der Moorkanal münden bei Everinghausen in die Wümme.



Die Grundwasserfließrichtungen im nördlichen Trassenverlauf variieren gemäß [Q 6] durch die nahezu senkrechte Querung des Hauptvorfluters sehr stark. Danach herrschen im nördlichen Trassenkorridor Grundwasserfließrichtungen nach Nord über West bis Süden vor.

Der südliche Trassenkorridor wird durch die Aller, welche nördlich Klein Hutbergen in die Weser mündet, und hauptsächlich durch die Weser selbst entwässert. Lokale Vorfluter für das Grabensystem sind der Berkelsmoorgraben, Goldbach und Langwedeler Mühlenbach, die Alte Aller sowie die Blender Emte. Lokale Vorfluter der Aller im Korridorbereich ist der Halsebach. Die dominierende Gewässerfließrichtung ist hier nach Westen.

2.3.3.2 Niederschläge / Überschwemmungsgebiete

Die jährlichen **Niederschlagsmengen** schwanken im Untersuchungsraum zwischen 607 mm/a und ca. 794 mm/a.

Nach [Q 7] Themenkarte Klima und Klimawandel/Beobachtungszeitraum 1961 bis 1990 wurden nachfolgend aufgeführte statistische mittlere Niederschläge im genannten Zeitraum an folgenden Stationen des Deutschen Wetterdienstes erfasst:

- DWD-Station Rotenburg (Wümme) 794 mm/a,
- DWD-Station Ahausen 750 mm/a,
- DWD-Station Verden-Dauelsen 689 mm/a,
- DWD-Station Schwarme 607 mm/a.

Folgende Masten liegen innerhalb oder unmittelbar am Rand eines Überschwemmungsgebietes:

Leitung [Nr.]	Mast [Nr.]	Überschwemmungsgebiet	
		Bezeichnung	Amtliche Nr.
LH-10-3038	2016, 2017	„Reithbach, Everinghausener-Scheeßeler Kanal“ ⁽¹⁾	797
LH-10-2010	240–242 *)		
LH-10-3038	2019	„Wümme“	184
LH-10-2010	236–238 *)		



Leitung [Nr.]	Mast [Nr.]	Überschwemmungsgebiet	
		Bezeichnung	Amtliche Nr.
LH-10-3038	2058–2063, KÜA	„Weser“	186
LH-10-3003	139A		
LH-10-1006	67N 59–67 *)		
LH-10-2010	182–193 *)		

1) Noch nicht nach WHG §76 (2) durch Rechtsverordnung festgesetztes und vorläufig zu sicherndes Überschwemmungsgebiet (WHG, §76, Absatz 3 und 2)

*) Rückbaumasten

Tabelle 2.3-4: Überschwemmungsgebiete im Planungsabschnitt

2.3.3.3 Grundwasserchemie

Das Grundwasser ist überwiegend weich sowie eisenhaltig bis 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. In den Niederungsgebieten im nördlichen Niedersachsen wird der Grenzwert der TVO von 0,2 mg/l häufig überschritten. Die in den Umweltkarten Niedersachsen [Q 3] zugänglichen Grundwasseranalysen im Umfeld der Trasse belegen in den vorgestellten Grundwassermessstellen erhöhte mittlere Eisengehalte von 6,9 mg/l (2018) in der GWM Völkersen, 7,15 mg/l (2018) in der GWM Lauenburg (Rückbautrasse) sowie 6,91 mg/l (2012) und 6,69 mg/l (2018) in den GWMs Groß Hutbergen. Im oberflächennahen Grundwasser in einer Tiefe von 0 bis 20 m wurden mittlere Eisenwerte von 0,4–1 mg/l bei Verden bis 1–4 mg/l im Langwedeler Moor ausgewiesen [Q 6].

Der Grenzwert für **Nitrat** beträgt nach TrinkwV (2018) sowie der Schwellenwert nach GrwV (2017) 50 mg/l. Die Nitratgehalte in den GWMS Völkersen, Lauenburg und Gr. Hutbergen lagen in den Jahren 2012 und 2018 mit <0,43 mg/l weit unterhalb dieses Grenzwertes (Stand: Juli 2020, [Q 3]).

Da die Trasse überwiegend landwirtschaftlich genutzt wird, können bereichsweise auch erhöhte Sulfat-, Chlorid- und Ammonium- Gehalte (Düngung) vorhanden sein. Davon abgesehen, wird jedoch nicht mit Grundwässern gerechnet, die anderweitig nennenswert chemisch belastet sind.



2.3.4 Trinkwasserschutzgebiete

Im Abschnitt 4 Sottrum–Verden des Trassenbereichs sind **keine Trinkwasserschutzgebiete** und **keine Heilquellenschutzgebiete** ausgewiesen.

2.3.5 Wasserwirtschaftliche Anlagen

Wasserwirtschaftliche Anlagen werden durch den Rückbau und den Neubau der Freileitungen nicht betroffen. Der Erdkabelabschnitt kreuzt die Aller in geschlossener Bauweise (Micro-Tunnel), Der Nordgraben, Allergraben, der Hutberger Graben, Grenzgraben und Stoppelgraben werden in offener Bauweise gekreuzt. Auf die Tabelle 4-1 wird zusätzlich verwiesen.

Bei den **Fischgewässern** (Teiche und größere Fließgewässer) wird darauf geachtet, dass keine Trübstofffrachten oder Verunreinigungen aus dem Baubetrieb in die Gewässer eingebracht werden. Auf die Ausführungen in Kap. 3.4-1 wird verwiesen.

2.3.6 Landwirtschaftliche Besonderheiten

Bei länger anhaltenden Niederschlägen kann sich wegen der tlw. 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.

Landwirtschaftliche Missstände wie Staunässe oder sumpfige Flächen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden im Trassenbereich während der Begehungen im Frühjahr 2017 im Trassenbereich nicht angetroffen.



2.3.7 Bebauung

Aufgrund des Planungsgrundsatzes - möglichst keine Unterschreitung eines Abstandes von 200 Metern zu Wohngebäuden im Außenbereich gem. Ziff. 4.2. 07 Satz 12 LROP (Landes-Raumordnungsprogramm) mit Freileitungen mit einer Nennspannung von mehr als 110 kV - sind in dieser Entfernung für die geplante Neubauleitung im Freileitungsabschnitt in der Regel keine Bebauungen vorhanden. Ausnahme bilden in diesem Abschnitt die Bestandsleitungen sowie kreuzende Verkehrswege.

Lokal liegen **einzelne Wohn-, Stall- und Nebengebäude** im Abstand bis 200 m im Nahbereich der neuzubauenden 380-kV-Leitung LH-10-3038 und LH-10-3003. Es handelt sich dabei um folgende Bauwerke:

Bebauung	Entfernung zu Mast / Erdkabel [m]	Leitung	Mast.-Nr. / EKA-km	Anlage	Grundwasserabsenkung ¹⁾
Wohngebäude	10	LH-10-3038	2005	7.1, Blatt 3	
Stallgebäude/Nebengebäude	180		2005	7.1, Blatt 3	
Stallgebäude	95		2015	7.1, Blatt 9	x
Bauernhof / Wohngebäude	75		2030	7.1, Blatt 14	
Schießanlage der Bundeswehr	110		2036	7.1, Blatt 16, 16b	x
Schießanlage Bundeswehr	165		2037	7.1, Blatt 17	x
Wohngebäude (unbewohnt?)	140		2044	7.1, Blatt 20	
Gleisstrecken der DB	88		2057	7.1, Blatt 26	
Wohnhaus / Eisseler Straße	90		EKA, km 0+500–0+700	7.1, Blatt 30	x
Wohngebäude und Bauernhof	130–180		EKA, km 2+600–2+800	7.1, Blatt 32–33	x



Bebauung	Entfernung zu Mast / Erdkabel [m]	Leitung	Mast.-Nr. / EKA-km	Anlage	Grundwasserabsenkung ¹⁾
Gehöft (Wohngebäude)	75		EKA, km 3+400	7.1, Blatt 33	x
FFW Hönisch-Hutbergen	140		EKA, km 3+600–3+700	7.1, Blatt 34	x
Gleisstrecken der DB	90	LH-10-3003	140A	7.2.1, Blatt 2	
Bauernhof	116		150N	7.2.1, Blatt 7	

¹⁾ x - Gebäude liegt innerhalb bzw. im Randbereich der Reichweite der Grundwasserabsenkung

Tabelle 2.3-5: Maststandorte / Erdkabel in einer Entfernung < 200 m zu Bebauungen

Ein Gebäude im Freileitungsabschnitt liegt innerhalb der Reichweite der Grundwasserabsenkung (Mast-Nr. 2015) und ist damit betroffen. Bei diesem Gebäude handelt es sich um einen landwirtschaftlich genutzten Stall. Weiter ist die Schießanlage der Deutschen Bundeswehr ebenfalls von den Wasserhaltungsmaßnahmen betroffen.

Zwei Masten befinden sich in Entfernungen < 200 m von den Gleisstrecken der Deutschen Bahn entfernt. Die Bahntrasse liegt außerhalb der Absenktrichter der Wasserhaltungsmaßnahmen. Eine Beeinflussung der Bahnkörper ist nicht zu erwarten.

Mehrere Gebäude im Erdkabelabschnitt liegen innerhalb der Reichweiten der erforderlichen Grundwasserabsenkungen (vgl. Tabelle 2.3-5). Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Gebäude werden in Kapitel 3.5 dargestellt. Im Ergebnis zeigt sich, dass selbst bei einer vollen Anrechnung der maximalen Grundwasserabsenkung von 3,25 m im Bereich der Querung des Hutberger Grabens die zu erwartenden Setzungen bei 1,2 cm liegen (vgl. auch Anlage 18.6.10.2) und damit für normale Bebauung als verträglich anzusehen sind. Für die Details wird auf diese Ausführungen und die genannten Anlagen verwiesen.

Mit dem Erdkabel-Teilabschnitt innerhalb des Abschnittes 4 - Sottrum – Verden, LH-10-3038 wird die Maßgabe MT-16-I-01 der Landesplanerischen Feststellung (Kabelabschnitt westl. Verden: Vereinbarkeit mit dem Schutzanspruch des Wohnumfeldes) vollständig umgesetzt. Der Erdkabelabschnitt kreuzt dabei die in Tabelle 2.3-6 aufgeführten Objekte.



Objekt	Name	Bauausführung der Kreuzung
Weg/Straße	Kreisstraße K27 (Eisseler Straße)	Geschlossen (Tunnel)
Gewässer I. Ordnung	Aller	Geschlossen (Tunnel)
Gewässer III. Ordnung	Allergraben	Geschlossen (Tunnel)
110-kV-Freileitung	Abzweig Maulhoop, LH-10-1099 (Avacon Netz GmbH)	Offen (Unterkreuzung)
380-kV-Freileitung	Landesbergen – Sottrum, LH-10-3003 (TenneT TSO GmbH)	Offen (Unterkreuzung)
Wirtschaftsweg	<i>Ohne Namen</i>	Offen
Gewässer III. Ordnung	Allergraben	Offen
Weg/Straße	Schanzenweg	Geschlossen (Bohr-Pressverfahren)
Gewässer II. Ordnung	Hutberger Graben	Offen
Gewässer III. Ordnung	Grenzgraben	Offen
Weg/Straße	Landesstraße L203 (Groß Hutberger Straße)	Geschlossen (HDD)
380-kV-Freileitung	Landesbergen – Sottrum, LH-10-3003 (TenneT TSO GmbH)	Offen (Unterkreuzung)
Gewässer III. Ordnung	Stoppelgraben	Offen
Wirtschaftsweg	<i>Ohne Namen</i>	Offen

Tabelle 2.3-6: Kreuzungen im Erdkabelabschnitt Verden



3. BAUAUSFÜHRUNG / ABSENKUNG

3.1 Bauablauf

3.1.1 Freileitung

Die Wasserhaltungen im Bereich der geplanten Grundwasserabsenkungen an den Maststandorten müssen mittels Vertikalfilterbrunnen (Wellpoint-Anlagen) erfolgen. Die erforderliche Absenkung wurde in Abhängigkeit zu den bestehenden Gründungsverhältnissen (Flach- oder Tiefgründung) und den zu erwartenden Grundwasserständen ermittelt. Vorbehaltlich der noch ausstehenden Hauptuntersuchung wurde abstimmungsgemäß festgelegt, dass bei hohen Grundwasserständen Tiefgründungen ausgeführt werden, um die Eingriffe in das Grundwasser so minimal wie möglich zu halten. Die jeweiligen Gründungsarten der Neubaumasten sind den Tabellen in den Anlagen 18.1 (LH-10-3038) und 18.2 (LH-10-3003) zu entnehmen.

Flachgründung: Als Regelbauweise für Flachgründungen werden heute meist Plattenfundamente eingesetzt. Die Gründungstiefe ist abhängig von den Baugrundverhältnissen und liegt erfahrungsgemäß in Tiefen zwischen 2,5 und 3,0 m unter Geländeoberfläche (GOF). Das Absenkziel in den Baugruben wird mit 0,5 m unter Aushubsohle angenommen. Eine wasserfrei zu haltende Baugrube bis 3,0 bzw. 3,5 m GOF ist demnach erforderlich. Bei den Bemessungen wurde von der tiefsten Baugrubensohle in Höhe 3,0 m unter GOF ausgegangen.

Tiefgründung: In Bereichen mit ungünstigen Baugrundverhältnissen (z. B. mächtige Torfe, aufgeweichte Böden, hohe Grundwasserstände) werden Tiefgründungen ausgeführt. Zur Errichtung der Pfahlköpfe wird eine Baugrube von voraussichtlich ca. 1,8 m bis ca. 2,0 m unter GOF errichtet. Das Absenkziel wird mit 0,3 m bis 0,5 m unter Baugrubensohle angenommen. Entsprechend ergibt sich ein Absenkziel von 2,1 m bis 2,5 m unter GOF für eine Tiefgründung.

Die **Altmasten** werden bis zu einer Bewirtschaftungstiefe von 1,4 Meter unter der GOF entfernt. Die nach Demontage der Fundamente entstehenden Gruben werden mit geeignetem und ortsüblichem Boden entsprechend den vorhandenen Bodenschichten wieder verfüllt. Das eingefüllte Erdreich wird ausreichend verdichtet, wobei ein späteres Setzen des eingefüllten Bodens berücksichtigt wird. Das demontierte Material wird ordnungsgemäß entsorgt oder einer Weiterverwendung zugeführt.



Bei starkem Hochwasser (überflutete Landwirtschaftsflächen, Grabensysteme gefüllt) kann nicht gebaut werden, da dann die Aufnahmefähigkeit der Gräben und Vorfluter nicht mehr gegeben ist. Die Bauarbeiten und ggf. laufende Wasserhaltungsarbeiten werden vorübergehend eingestellt.

3.1.2 Erdkabelabschnitt

Allgemeine Ausführungen zum Bauablauf des Erdkabelabschnittes werden sind der Anlage 1 – Erläuterungsbericht, Kapitel 4.2, 5.6, 5.7.2 und 5.7.4 zu entnehmen. Die Verlegung des Erdkabels erfolgt wie in den in Kap. 4.2.1 der Anlage 1 dargestellten Regelgrabenbauweise (siehe Abbildungen). Abweichungen von der Regelgrabenbauweise gibt es nur im Einzelfall, z.B. im Bereich von Kreuzungen mit anderen unterirdischen Anlagen, Gewässern oder Straßen. Die Verlegung der Erdkabel erfolgt in Kunststoffrohren in ein thermisch stabiles Bettungsmaterial. In der Regel erfolgt die Verlegung der Kabelschutzrohre in offener Bauweise. In Bezug auf die Wasserhaltung sind nachfolgende Parameter maßgebend.

Zum Ausheben der für die Kabelverlegung notwendigen Gräben und Gruben werden, abhängig von der Verlege- bzw. Aushubtiefe, Grundwasserabsenkungen notwendig. Die **Regelgrabenaushubtiefe** (Hauptgraben) ist nach den Planunterlagen inklusive Bettung vgl. Anlage 8.1, Blätter 30 bis 35 in Höhe 1,85 m unter GOF anzunehmen. Die Höhenabwicklung des Erdkabels ist in den Profilplänen in Anlage 8.1, Blätter 30 bis 35 einsehbar. Die Grundwasserabsenkungsberechnungen wurden für einen Grundwasserstand (Bauwasserstand) von 1,5 m unter GOF vorgenommen. Für den **Kabelgraben** ergibt sich somit über die gesamte Länge das Erfordernis einer 0,85 m Absenkung des Grundwassers mittels H-Drän.

Im Bereich von Kreuzungen mit Straßen, Wegen, Fremdleitungen, Gräben ist die Verlegetiefe der Erdkabelanlage so anzupassen, dass die Mindestabstände zwischen dem Erdkabel und der Fremdanlage eingehalten werden. Die Mindestabstände betragen nach Kap. 4.2.2 in Anlage 1:

- bei Fremdleitungen (Rohrleitung/Kabel) 1,0 m
- bei Gräben 1,6 m
- bei Wegen 1,5 m.



Abweichende (höhere) Anforderungen von Fremdanlagenbetreibern haben im spezifischen Fall Vorrang gegenüber den o.g. Mindestabständen. Für die in Tabelle 3.1-1 aufgeführten tiefer liegenden Baugruben sind nach den derzeitigen Planunterlagen siehe Anlage 8.1, Blätter 30 bis 35 ebenfalls Grundwasserhaltungen notwendig.

EK -Querung	Station	Bauteil / Baugrube			
		Bezeichnung	a	b	Tiefe ¹⁾
		[m]		[m u. GOK]	
CBVM1-Muffe	0+575 - 0+607	-	32	11	2,5
Allertunnel	0+607	Zielgrube	15	12,5	7,5
Allertunnel	1+767	Startgrube	15	12,5	7,5
VM2-Muffe	1+767 - 1+799	-	32	11	2,5
CBVM3-Muffe	2+073 - 2+100	-	27	11	2,5
Allergraben	2+125	-	25	20	3,75
Pressung Schanzenweg	2+752	Startgrube	13	6	3,25
		Zielgrube	13	6	3,25
VM4-Muffe	2+777 - 2+808	-	32	11	2,5
Hutberger Graben	2+891	-	35	25	4,25
Grenzgraben	3+405	-	25	17	3,25
CBVM5-Muffe	3+598 - 3+630	-	32	11	2,5
HDD L203	3+708	Baugrube Übergabe Nord	45 / 25	30	3
		Baugrube Übergabe Süd			
Stoppelgraben	3+991	-	35	23	4,25
Kabelgraben	0+000 bis 4+463	-	4.463	11	1,85

1) Überdeckung (Nennlegetiefe) + 0,25 m

2) BA = Bauabschnitte, nach Vorgaben Tiefbauplaner, Bauzeitenplan [Q 15]

3) als Standardfall für 200 m gerechnet

Tabelle 3.1-1: für Grundwasserhaltungen maßgebende Teilobjekte im EKA Verden

Bei starkem Hochwasser (überflutete Landwirtschaftsflächen, Grabensysteme gefüllt) kann nicht gebaut werden, da dann die Aufnahmefähigkeit der Gräben und Vorfluter nicht mehr



gegeben ist. Die Bauarbeiten und ggf. laufende Wasserhaltungsarbeiten werden vorübergehend eingestellt.

3.2 Wasserhaltung Freileitung und KÜAs

3.2.1 Berechnung der Wassermengen

Die Masten, an denen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, wurden in den Anlagen 18.1 (Neubau LH-10-3038), 18.2 (Umverlegung LH-10-3003) und 18.3 (Rückbau LH-10-2010) tabellarisch zusammengestellt.

Für die Wasserhaltung wurden den Berechnungen Baugrubenabmessungen von ca. 15 m x 15 m bei Baugrubentiefen von 1,8 m - 2,0 m bei den Pfahlgründungen jeweils zuzüglich 0,5 m Sicherheitszuschlag unter Baugrubensohle zugrunde gelegt. In Bereichen ohne verlässliche Grundwasserangaben wurde auf die Hydrologische Übersichtskarte HK50 zurückgegriffen. Die Karte stellt die Lage der Grundwasseroberfläche für den oberen Hauptgrundwasserleiter als Grundwasserhöhengleichen dar. Hier wurde ein Grundwasserstand zugrunde gelegt, der einem hohen Mittelwasserstand entspricht (d. h. ca. 1,0 m unter dem höchsten GW bei HK50).

Nach den vorhandenen Baugrunderkundungen (Ergebnisse Baugrundvoruntersuchung in Anlage 18.7) liegt der Grundwasserflurabstand überwiegend zwischen 0,8 - 2,5 m unter GOF. Im Abschnitt Sottrum - Verden stehen wie in Kap. 2.3.2 beschrieben, holozäne und weichselzeitliche, fluviatile Schmelzwassersande und -kiese, Dünen- und Flugsandablagerungen an. Nach den Bodenansprachen der Alt- und Archivbohrungen sowie der Ergebnisse der Baugrundvoruntersuchung (vgl. Anlage 18.7.2) stehen in diesem Abschnitt überwiegend schwach kiesige, mittelsandige Feinsande, feinsandige, schwach grobsandige, schwach kiesige Mittelsande und mittelsandige, kiesige Grobsande sowie sandige, mittelkiesige Feinkiese an. Lokal sind vor allem im nördlichen Abschnitt Geschiebelehme und -mergel der Moränenablagerungen anzutreffen. Hier wurden tonige, kiesige Sande bzw. sandige, tonige Kiese und sandige, kiesige bis steinige Tone und Schluffe erkundet.

Für die Wasserhaltung wurden deshalb im Abschnitt Sottrum - Verden folgende Durchlässigkeiten angenommen, die auf fachgutachterlichen Erfahrungen im Untersuchungsgebiet beruhen:



- Für die schwach kiesigen, mittelsandigen Feinsande und feinsandigen, schwach grobsandigen, schwach kiesigen Mittelsande wurde der Standardfall SDF 1 mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s angenommen.
- Für die anstehenden mittelsandigen, kiesigen Grobsande sowie die sandigen, mittelkiesigen Feinkiese wurde der Standardfall SDF 2 mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt. Auch wenn dies nach den vorliegenden Alt- und Archivbohrungen nicht erkennbar ist, können höhere Durchlässigkeiten lokal auftreten, die zu einem erhöhten Zufluss führen können. Diese Tatsache ist mit dem Sicherheitszuschlag von Faktor 2 berücksichtigt.
- Für die Standorte mit schluffigen bis stark schluffigen, tonigen Sanden und sandigen Moränenablagerungen (Geschiebemergel und Geschiebedecksande) wird der Durchlässigkeitsbeiwert mit $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt (Berechnung SDF 3).

Die für diesen Abschnitt maßgebenden Vorbemessungen (SDF) sind in den Anlagen 18.4 beigelegt. Die Berechnung der Entnahmemengen erfolgte für die Vertikalbrunnen nach den Forchheimer'schen Mehrbrunnenformeln. Für die Einstellung des Absenktrichters wurde ein Zuschlag von 10 % angesetzt. Der Zuschlag für die unvollkommenen Brunnen ist in der Berechnung mit einem Aufschlag von 3 % enthalten. Unvollkommene Brunnen reichen nicht bis in den Grundwasserstauer und haben ebenfalls einen Zufluss von unten. Nach den Anlagen 18.4 ergeben sich (ohne zusätzliche Sicherheiten) die in Tabelle 3.2-1 zusammengestellten Zuflüsse zu den Baugruben. Die Berechnungen sind in den o. g. Anlagen dargestellt und somit Bestandteil der Antragsunterlagen.

Standard-Fall (SDF)	Annahmen		Ergebnisse Berechnungen			Größe Baugrube [m]	Berechnung [Anlagen-Nr.]
	k_f [m/s]	Absenkung ¹⁾ [m]	Reichweite [m]	GW-Zufluss Q zur Baugrube			
				[l/s]	[m ³ /h]		
SDF 1.1	2,00E-04	0,50	21	0,31	1,10	15 x 15	18.4.2.1
SDF 1.2	2,00E-04	1,00	42	4,70	16,92	15 x 15	18.4.2.2
SDF 1.3	2,00E-04	1,50	64	5,80	20,88	15 x 15	18.4.2.3
SDF 1.4	2,00E-04	2,00	85	6,90	24,84	15 x 15	18.4.2.4
SDF 2.1	5,00E-04	0,50	34	0,60	2,16	15 x 15	18.4.3.1
SDF 2.2	5,00E-04	1,00	67	8,90	32,04	15 x 15	18.4.3.2



Standard-Fall (SDF)	Annahmen		Ergebnisse Berechnungen			Größe Baugrube [m]	Berechnung [Anlagen-Nr.]
	k_f [m/s]	Absenkung ¹⁾ [m]	Reichweite [m]	GW-Zufluss Q zur Baugrube			
				[l/s]	[m ³ /h]		
SDF 2.3	5,00E-04	1,50	101	11,50	41,40	15 x 15	18.4.3.3
SDF 2.4	5,00E-04	2,00	134	13,70	49,32	15 x 15	18.4.3.4
SDF 2.5	5,00E-04	2,00	134	17,30	62,28	18 x 18	18.4.3.5
SDF 3.1	5,00E-05	0,50	11	0,13	0,47	15 x 15	18.4.4.1
SDF 3.2	5,00E-05	1,00	21	2,00	7,20	15 x 15	18.4.4.2
KÜA Nord	2,00E-04	1,50	64	4,30	15,48	12 x 12	18.4.5
KÜA Süd	5,00E-05	1,00	67	6,50	23,40	12 x 12	18.4.6

¹⁾ Absenkbetrag bezogen auf hohen Mittelwasserstand

Tabelle 3.2-1: Standardfälle Grundwasserabsenkung Freileitungsabschnitt Sottrum - Verden, Zuflüsse Baugruben, bezogen auf Gründungstiefe / Grundwasserstand

Die aus der Wasserhaltung mittels Brunnen anfallenden Wassermengen für die Baugruben sind für den Neubau in den Anlagen 18.1 (Neubau LH-10-3038 inkl. KÜAs) und 18.2 (Umverlegung LH-10-3003) zusammengestellt. Die angegebenen Wassermengen wurden für die wasserrechtliche Genehmigung ermittelt. Die Wasserhaltung ist im Einzelnen nach der Hauptuntersuchung im Rahmen der Ausführungsplanung durch die Baufirma zu optimieren und hydraulisch zu bemessen.

Die Absenkbeträge liegen zwischen 0,5 m und 1,0 m bei der Rückbauleitung und zwischen 0,5 m und 2,0 m im Bereich der Neubau- bzw. Umbauleitungen. Für die Beantragung der wasserrechtlichen Genehmigungen wurden die vorgenannten Absenkbeträge unter der Annahme ungünstiger Rahmenbedingungen bzw. mit entsprechenden Sicherheitszuschlägen errechnet. Die sich hieraus ergebenden Zuflüsse werden sich höchstwahrscheinlich nicht einstellen, unter Berücksichtigung der Schwankungsbreiten der Untergrunddurchlässigkeiten erscheint der Ansatz jedoch gerechtfertigt.

3.2.2 Grundwasserentnahmen Neubau Freileitung und KÜAs

Für den Neubau der Mastfundamente der 380-kV-Leitung LH-10-3038 inklusive 6 Portalfundamente der KÜAs ist eine Bauzeit von 4 Wochen je Maststandort anzusetzen. Von den insgesamt 70 neu



zu errichtenden Masten (64 Freileitungsmasten / 6 Portalmasten) ist an 57 Masten eine Grundwasserabsenkung erforderlich.

Insgesamt fallen für die Brunnenwasserhaltung an diesen 57 neuen Mastfundamenten (**ohne Sicherheiten**) bei den angesetzten hohen Mittelwasserverhältnissen **717.900 m³** abzuführende Grund- und Schichtwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 verdoppeln sich die o. a. Wassermengen auf die zu beantragende Menge von ca. **1.435.800 m³**. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.1 wird verwiesen.

Für die **Verlegung der Mastfundamente der 380-kV-Leitung LH-10-3003** wird ebenfalls eine Bauzeit von 4 Wochen je Maststandort angenommen. Von den insgesamt 7 neu zu bauenden Masten wird an **allen 7 Masten** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Hier wurden ohne Sicherheit Wassermengen von **95.600 m³** prognostiziert. Mit der anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 werden in Summe **191.200 m³** abzuführende Grund- und Schichtwässer beantragt. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.2 wird verwiesen.

Die Reichweiten der Absenkung – berechnet nach dem Verfahren von SICHARDT – liegen zwischen ca. 11 m (SDF 3.1) und 134 m (SDF 2.5). Auf die Anlagen 18.1 und 18.2 wird verwiesen. Die Radien der Absenktrichter sind in den Lageplänen der Anlage 7.1 für die Leitung LH-10-3038 und in Anlage 7.2.1 für die Umverlegung der Leitung LH-10-3003 eingetragen. Der Absenktrichter steigt asymptotisch zu den Rändern hin an. Nach ca. 1/3 der Länge zum Außenrand des Trichters beträgt der Absenkbetrag i.d.R. nur noch 1/3 der Absenkung im Bereich der Baugrube. Zum Rand hin verflacht sich der Absenktrichter weiter, so dass im äußeren Drittel nur noch Absenkbeträge im Bereich weniger Dezimeter vorliegen.

Zur Fassung von Niederschlags- und Sickerwasser ist in der Regel eine **offene Wasserhaltung** im Kabelgraben ausreichend. In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bauzeitlich mit Sickerwasserzutritten bzw. Oberflächenwasserzuflüssen zur Baugrube zu rechnen. Das Oberflächenwasser ist in den berechneten Wassermengen nicht enthalten und wird durch den Sicherheitszuschlag (Faktor 2) mit abgedeckt.



3.2.3 Grundwasserentnahmen Rückbauleitung LH-10-2010

Für den **Rückbau der Mastfundamente der 220-kV-Leitung LH-10-2010** ist eine **Bauzeit** von 2 Wochen je Maststandort anzusetzen. Von den insgesamt 111 rückzubauenden Masten zwischen Dollern und Elsdorf ist an **50 Masten** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Die Absenkbeträge wurden wie in Kap. 3.2.1 beschrieben in Abhängigkeit der hydrologischen Verhältnisse festgelegt.

Insgesamt fallen für die Brunnenwasserhaltung der 50 rückzubauenden Mastfundamente (**ohne Sicherheiten**) bei den angesetzten hohen Mittelwasserverhältnissen **113.450 m³** abzuführende Grund- und Schichtwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 verdoppeln sich die o. a. Wassermengen auf die beantragte Wassermenge von ca. **227.200 m³**. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.3 wird verwiesen.

Die Reichweiten der Absenkung sind wegen der unterschiedlichen Absenkbeträge unterschiedlich. Sie variieren – berechnet nach dem Verfahren von SICHARDT - zwischen ca. 11 und 67 m. Auf die Anlagen 18.3 wird verwiesen. Die Radien der Absenktrichter sind in den Lageplänen der Anlage 7.5 eingezeichnet. Der Absenktrichter steigt asymptotisch zu den Rändern hin an. Nach ca. 1/3 der Länge zum Außenrand des Trichters beträgt der Absenkbetrag i.d.R. nur noch 1/3 der Absenkung im Bereich der Baugrube. Zum Rand hin verflacht sich der Absenktrichter weiter, so dass im äußeren Drittel nur noch Absenkbeträge im Bereich weniger Dezimeter vorliegen.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bauzeitlich mit Sickerwasserzutritten bzw. Oberflächenwasserzuflüssen zur Baugrube zu rechnen. Das Oberflächenwasser ist in den berechneten Wassermengen nicht enthalten und wird durch den Sicherheitszuschlag (Faktor 2) mit abgedeckt.

3.3 Wasserhaltung Erdkabelabschnitt

Als für die Grundwasserabsenkungsberechnungen maßgebender Bauwasserstand wurde im Bereich des Erdkabelabschnittes ein Wert von 1,5 m unter GOF angenommen. Für die am Standort im großräumigen und tiefen Grundwasserleiter anstehenden Sande und Kiese wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s für die Berechnungen angesetzt.



Die aus den Planunterlagen der Arge ILF / OPB [Q 9] bis [Q 11] entnommenen Fundamentabmessungen, Baugrubentiefen und daraus folgend notwendigen Grundwasserabsenkungsbeträge (mindestens 0,5 m unter Baugrubensohle) sind in der Anlage 18.6.1 für jede Baugrube zusammengefasst.

Die Berechnungsergebnisse sind einzeln in den Anlagen 18.6.2 bis 18.6.9 und zusammengefasst in Anlage 18.6.1 dargestellt. Dabei ist folgendes zu beachten:

Bei den Bemessungen wurde von den jeweils tiefsten Baugrubensohlen bzw. Sohlenbereichen ausgegangen. Zur Ermittlung der Gesamtwassermenge (Q in m^3) wurde die zu erwartende Absenkdauer aus dem Bauzeitenplan [Q 12] abgeleitet. Die notwendigen Absenkungsbeträge und die anfallenden Wassermengen sind für jede einzelne Baugrube (Teilobjekte nach Tabelle 3.1-1) in der Anlage 18.6.1 dokumentiert.

Für **alle Querungen** und für **die Muffengruben** werden geschlossene Grundwasserabsenkungen notwendig. Für eine geschlossene Grundwasserabsenkung wurden die Berechnungen mit dem Programm BGE, Baugrubenentwässerung (Version 2.7) nach Herth/Arndts für unvollkommene Brunnen (Absenkbrunnen ($\varnothing = 0,20$ m)) vorgenommen. Die Berechnungsergebnisse beinhalten bereits einen Zuschlag für die Vorlaufzeit (ca.10%). Die Absenkbeiträge liegen zwischen 1,5 m und 3,25 m. Die Berechnungen sind den Anlagen 18.6.2 bis 18.6.9 zu entnehmen.

Für den **Kabelgraben** (2 Stränge = 2 Rohrgräben) ergibt sich über die gesamte Länge das Erfordernis einer 0,85 m Absenkung des Grundwassers mittels H-Drän. Diese Berechnung ist in der Anlage 18.3.8 beigelegt.

Im Bereich des **Allertunnels** sind Restwassermengen aus Undichtigkeiten der Spundwandbaugruben zu erwarten. Die Leckagemengen hängen in der Regel von einer Vielzahl von Parametern ab und können daher nur anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt werden. Neben dem Grundwasserstand und dem Bodenaufbau ist von Bedeutung, wie 'sauber' die Bohlen im Schloss liegen. In der Regel nimmt auch die Leckagemenge mit der Zeit ab, wenn sich die Schlösser durch eingetragenes Material oder Korrosion langsam zusetzen. Für die Startbaugrube wurde in Anlehnung an die Vorgaben des Tiefbauplaners [Q 13] max. $2 m^3 / Tag$ angesetzt. Für die kleinere Zielbaugrube wird entsprechend von ca. $1 m^3 / Tag$ ausgegangen. Dieses Wasser wird dann in einem Sumpf gesam-



melt, über einen Ölabscheider abgegeben und schließlich gereinigt in den nächsten Vorfluter abgeleitet. Diese Mengen sind in der Gesamtbilanz zum Erdkabelabschnitt in Anlage 18.6.1 ebenfalls erfasst. Auf diese Anlage wird verwiesen.

Insgesamt fallen für die Bauwasserhaltung im Erdkabelabschnitt Verden (**ohne Sicherheiten**) bei dem angesetzten Bauwasserstand **1.687.000 m³** abzuführende Grund- und Schichtwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 verdoppeln sich die o. a. Wassermengen auf die beantragte Menge von ca. **3.374.000 m³**. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.6.1 wird verwiesen.

Die Reichweiten der Absenkung – berechnet nach dem Verfahren von SICHARDT – liegen zwischen ca. 57 m und 218 m. Die Radien der Absenktrichter sind in den Lageplänen der Anlagen 7.1, Blätter 30 bis 35 und Anlage 18.6.11 angetragen. Der Absenktrichter steigt asymptotisch zu den Rändern hin an. Nach ca. 1/3 der Länge zum Außenrand des Trichters beträgt der Absenkbetrag i.d.R. nur noch 1/3 der Absenkung im Bereich der Baugrube. Zum Rand hin verflacht sich der Absenktrichter weiter, so dass im äußeren Drittel nur noch Absenkbeträge im Bereich weniger Dezimeter vorliegen. Auf die weiteren Ausführungen in Kap. 3.5 wird verwiesen.

Die Niederschlags- und Sickerwassermenge wird bauzeitlich abgeführt und ist durch den Sicherheitszuschlag (Faktor 2) mit abgedeckt.

3.4 Ableitung der geförderten Wassermengen

Grundsätzlich ist eine Wiederversickerung der entnommenen Grundwässer in den Aquifer anzustreben. Diese ist nur in Bereichen der sandigen Moränen-, Dünen- und Flugsandablagerungen im nördlichen Bereich des Abschnittes möglich. Aufgrund der zu erwartenden, oberflächlich anstehenden, undurchlässigen Böden (Auelehme) in der Weser-Aller-Niederung ist eine Versickerung dort nicht möglich. Zum großen Teil ist daher eine Ableitung in die vorhandenen Vorfluter und Gräben erforderlich.



3.4.1 Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer

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) deutlich 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 strengeren Grenzwerten betroffen.

Aufgrund der bekannten erhöhten Eisen-Gehalte des Grundwassers (siehe Kap. 2.3.3.3) sind vorbehaltlich von standortspezifischen Grundwasseranalysen Maßnahmen zur Grundwasseraufbereitung erforderlich, um die geforderten Grenzwerte einzuhalten. Im Rahmen der Baugrundhauptuntersuchung werden Grundwasserproben entnommen und auf die vorgegebenen Parameter analysiert. Zur Bewertung der Ergebnisse wird die Veröffentlichung der Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg „Eisen und Gewässer – Hinweise zur Beurteilung bei Direkteinleitungen und über Auswirkungen auf Oberflächengewässer“ siehe [Q 8] herangezogen. Darin heißt es:

„Für die Festlegung von Überwachungswerten für Eisen (Eisengesamt, Eisen(II)) für die Einleitung von Stau- oder Grundwasser in ein Oberflächengewässer sind viele Faktoren zu berücksichtigen. Neben Menge und Dauer der Einleitung, Jahreszeit (u.a. wegen der sauerstoffzehrenden Eigenschaften von Fe II und anderer eventueller Inhaltsstoffe) und Empfindlichkeit des Gewässers ist von entscheidender Bedeutung, in welcher Form das Eisen vorliegt. Vor der Planung einer Enteisungsanlage ist es erforderlich, neben den grundsätzlich für eine Beurteilung erforderliche Analysen von u.a. pH, CSB, Fe_{ges} und Fe(II) Fällungsversuche durchführen zu lassen. Dazu wird im Labor die Wasserprobe intensiv belüftet und über einen Zeitraum von mehreren Stunden die Ausfällung von Eisen(III)hydroxid beobachtet und protokolliert. Außerdem muss das Absetzverhalten der entstandenen Eisenflocken dokumentiert werden.



Liegt ein hoher Eisengehalt bei niedriger Fe(II)-Konzentration vor und ist außerdem der CSB auffällig hoch ($> 15 \text{ mg/l}$), deutet dies auf das Vorhandensein von Huminstoffen hin. Diese natürlichen Verbindungen gehen mit dem Eisen komplexe Bindungen ein, die schwer zu entfernen aber auch relativ unproblematisch für das Gewässer sind. Huminstoffe können durch Bestimmung des Spektralen Absorptionskoeffizienten (SAK) bei 254 nm ermittelt werden. In Bezug auf Eisen bestehen bei Gehalten von $\text{Fe}_{\text{ges.}} < 2 \text{ mg/l}$ und $\text{Fe(II)} < 0,5 \text{ mg/l}$ keine Bedenken gegen eine Einleitung. Liegt der Eisengehalt gesamt über 2 mg/l und ist anhand der Analysenergebnisse erkennbar, dass es sich fast ausschließlich um Fe(II) handelt, das nicht in Huminstoffen gebunden ist, sind durch (mobile) Enteisungsanlagen Überwachungswerte von $\text{Fe}_{\text{ges.}} < 2 \text{ mg/l}$ und $\text{Fe(II)} < 0,5 \text{ mg/l}$ problemlos einhaltbar. Bei Fe(II)-gehalten, die komplex gebunden sind und nicht ausfallen - was durch Fällungsversuche dokumentiert wurde - können auch höhere Werte toleriert werden.“

Zum jetzigen Stand der Planungen (Voruntersuchung) können noch keine konkreten Details benannt werden, da noch keine aktuellen Wasseranalysen im Abschnitt vorliegen, aus denen eine Notwendigkeit konkreter Maßnahmen abgeleitet werden kann. Entsprechende Untersuchungen werden im Rahmen der Hauptuntersuchung ausgeführt (s. o.). Die sich im Zuge der Bewertung der Grundwasseranalysen erforderlichen Maßnahmen werden abschließend mit den zuständigen Behörden der Landkreise **Rotenburg (Wümme) und Verden** abgestimmt und festgelegt. Folgende technischen Vorkehrungen werden bauseits im Bedarfsfall eingeplant: Wasserbelüfter, Enteisungsanlage, Anwendung von schadstoffspezifischen Filtern. Diese sind auch im Landschaftspflegerischen Begleitplan aufgeführt (vgl. Anlage 12.2, Maßnahmenblatt V2 „Vermeidung der Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Einleitung von Grundwasser“).

Bei **geschlossener Wasserhaltung** (Brunnen- oder Wellpointanlagen) sind nennenswerte Anteile an Schwebstoffen aus gutachterlichen Erfahrungen nur in geringem Umfang vorhanden. Bei einer offenen Wasserhaltung können Schwebstoffe in geringem Umfang auftreten. Es ist keine Direkteinleitung in die Vorfluter vorgesehen - das Wasser soll von Schwebstoffen mittels Sandfang, 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. Je nach ermittelten Eisengehalten wird eine Belüftung vorgesehen. Im Bedarfsfall wird eine Enteisungsanlage zwischengeschaltet werden. Die



Anreicherung des gehobenen Grundwassers mit Sauerstoff wird erreicht durch sprudelndes Einlassen in das Absetzbecken und durch Verwirbelungen innerhalb des Beckens.

Für den Einlauf ist am Gewässer- / Grabenkopf und über die Böschung und die Sohle 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. Das gepumpte und gesäuberte Grundwasser wird flächig in das Gewässer / den Graben eingeleitet.

Die **Einleitungsstellen** für das entnommene Grundwasser sind in den Lageplänen der Anlagen 7.1, 7.2.1 und 7.5 gekennzeichnet sowie in den Anlagen 18.1, 18.2, 18.3. und 18.6.1 tabellarisch nach UTM 32 – Koordinaten erfasst. Die Einleitstellen wurden in Abstimmung mit dem Umweltplaner und dem Baugrundgutachter vom Trassenplaner endgültig festgelegt. Die Einleitungsstellen werden kolk- und erosionssicher mit Steinen oder durch Einlegen von Kolkschutzmatten (Geotextilien) und / oder Folie befestigt. Die Befestigung wird nach Abschluss der Arbeiten zurückgebaut. Die Einleitungen wurden so geplant, dass die Aufnahmefähigkeit von Gräben / Bächen in keinem Falle überschritten wird.

3.4.2 Wiederversickerung im Baufeld

Aufgrund der verbreitet oberflächlich anstehenden bindigen Böden (Auelehme) in der Aller-Weser-Niederung ist eine Versickerung ohne Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch / Rigolen) in vielen Bereichen des Abschnittes nicht möglich. Im nördlichen Bereich des Abschnittes ist eine Versickerung in den sandigen Moränen-, Dünen- und Flugsandablagerungen möglich und auch vorgesehen. Diese Standorte sind in der Anlage 18.1 und 18.3 in der Spalte ‚Versickerfläche‘ kenntlich gemacht. Das geförderte Grundwasser wird den Grundwasserkörpern „Wümme Lockergestein rechts“ und Wümme Lockergestein links zurückgegeben.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verrieselung. Hier wird das Wasser auf den landwirtschaftlichen Flächen verregnet. Dafür sind Einzelabstimmungen mit den Eigentümern / Pächtern der Flächen erforderlich. Diese können erst zum Zeitpunkt des Baus bei entsprechend günstigen Witterungsverhältnissen erfolgen. Die Anreicherung des gehobenen Grundwassers mit Sauerstoff wird



wie in Kap. 3.4.1 beschrieben, durch sprudelndes Einlassen in das Absetzbecken und durch Verwirbelungen innerhalb des Beckens erreicht. Weitere Maßnahmen sind bei einer Verrieselung aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.

3.5 Auswirkungen der Grundwasserhaltung

Schäden an Gebäuden oder an der **Vegetation** in Folge der Grundwasserabsenkung sind trotz der tlw. großen Reichweiten bis ca. 218 m nicht zu erwarten, können aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Anhand der eingetragenen Reichweiten der Grundwasserabsenkungen (siehe Lagepläne Anlagen 7.1, Blätter 30 – 35) ist ersichtlich, dass im EKA Verden Bebauungen innerhalb der Reichweiten der Grundwasserabsenkungen liegen. Der Verlauf der Absenkkurve ist asymptotisch, so dass bereits nach ca. 1/3 der rechnerischen Reichweite nur noch Absenkbeträge im Dezimeter- bzw. Zentimeterbereich auftreten. Diese Beträge bewegen sich innerhalb des natürlichen Schwankungsintervalls des Grundwasserspiegels, der zwischen 1,6 m bis 2,5 m liegt (vgl. Tabelle 2.3-3). Schäden an Gebäuden durch die Grundwasserabsenkung sind daher nicht zu erwarten. Selbst bei einer vollen Anrechnung der maximalen Grundwasserabsenkung von 3,25 m im Bereich der Querung des Hutberger Grabens werden die zu erwartenden Setzungen bei 1,2 cm liegen (vgl. auch Anlage 18.6.10.2). Insgesamt kann deshalb davon ausgegangen werden, dass infolge der Grundwasserabsenkung **Schäden an angrenzenden Bauwerken auch in Hinblick auf die begrenzte Bauzeit, nicht zu befürchten sind.**

Am Mast 2014 (siehe Lagepläne Anlagen 7.1, Blätter 8 und 9) reichte der Absenktrichter der Grundwasserabsenkung über die Bahnstrecke Bremen – Hamburg (Strecke 2200) hinaus. Hier verkehren die Züge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h. Setzungen infolge der Grundwasserabsenkung an den Gleisen sind zu vermeiden. Um eine Beeinflussung der Bahnstrecke zu vermeiden, wird an diesem Mast auf eine Wasserhaltung verzichtet. Es wird eine wasserdichte Baugrube mittels Spundwandverbau und Einbindung in eine unterlagernde Dichtschicht hergestellt. Das Restwasser und geringe Wasserzuflüsse durch evtl. Undichtigkeiten aus der Baugrubenumschließung können mittels offener Wasserhaltung gepumpt werden (siehe auch Anlage 18.1). Beeinträchtigungen auf die Bahnstrecke können so von vornherein vermieden werden.



Im Hinblick auf die begrenzte Bauzeit (Regelfall 28 d / je Mast bzw. 200 m in ca. 14 d beim EKA) ist auch für die Vegetation nicht mit erheblichen oder nachhaltigen Schäden zu rechnen. Im Bedarfsfall werden geeignete Minimierungsmaßnahmen, wie z.B. Oberflächenbewässerung mit dem geförderten Grundwasser ergriffen. Auf die Umweltstudie, Anlage 12 wird hier verwiesen.

Die Einleitung in Gräben / Bäche sollen kolksicher über eine Rohrleitung unmittelbar in den Graben in Fließrichtung erfolgen. Zur Schonung wird auf der Gewässersohle 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 o.ä. Die Baubehelfe (Geogitter und Folie) werden nach der Einleitung rückstandsfrei wieder aus dem Gewässer entfernt.

4. GEWÄSSERQUERUNGEN

Die Erdkabeltrasse quert 6 klassifizierte **Gewässer** wie in Tabelle 4-1 aufgeführt. Die Aller (I. Ordnung) und der Allergraben (III. Ordnung) werden mit dem Tunnel gekreuzt. Der Allergraben im weiteren Verlauf (III. Ordnung), der Hutberger Graben (II. Ordnung), der Grenzgraben (III. Ordnung) und der Stoppelgraben (III. Ordnung) werden offen gekreuzt.

Name	Objekt	Bauausführung der Kreuzung
Aller	Gewässer I. Ordnung	Geschlossen (Tunnel)
Allergraben	Gewässer III. Ordnung	Geschlossen (Tunnel)
Allergraben	Gewässer III. Ordnung	Offen
Hutberger Graben	Gewässer II. Ordnung	Offen
Grenzgraben	Gewässer III. Ordnung	Offen
Stoppelgraben	Gewässer III. Ordnung	Offen

Tabelle 4-1: Gewässerkreuzungen im Erdkabelabschnitt Verden



Der **Zustand** der **Gewässer** und **Gräben** ist unterschiedlich. Zuständig für die Funktionsfähigkeit der Gräben sind die Unterhaltungsverbände und die Landwirte, auf deren Flächen die Gräben verlaufen. Die Gewässer III. Ordnung (vgl. Tabelle 4-1) wiesen zum Zeitpunkt der Trassenbegehung im April 2017 keine oder nur sehr niedrige Wasserstände zwischen 0,1 m bis 0,2 m bei Grabentiefen von 1,5 - 2,5 m auf. Das Wasser zeigte dabei nur ein sehr geringes bis stehendes Fließverhalten. Der Grenzgraben und der Stoppelgraben waren zu diesem Zeitpunkt nicht wasserführend. Der Hutberger Graben wies eine deutliche Strömung (ca. 0,2 m/s) bei einem Wasserstand von ca. 0,4 m auf. Alle Gräben wiesen zum Zeitpunkt der Trassenbegehung (April 2017) Grasbewuchs ohne auffällige Verkrautungen auf. Es ist davon auszugehen, dass alle Gewässer III. Ordnung in niederschlagsarmen Perioden und in trockenen Sommern trockenfallen.

Insgesamt werden 4 von 6 **Grabenquerungen** (vgl. Tabelle 4-1) in offener Bauweise hergestellt. Zur Vermeidung von Gewässertrübungen werden die Bauarbeiten möglichst in Trockenbauweise durch Gewässerumleitungen (Verdohlungen) vorgenommen.

Die **Mindestdeckung** zwischen Gewässersohle und OK Schutzrohr Erdkabel ist nach Kap. 4.2.2 (Erläuterungsbericht, Anlage 1) mit 1,6 m geplant.

Die **Gewässer- / Grabensohlen** werden nach Verlegen des Erdkabels wieder sachgemäß hergestellt. Die Böschungen der Gräben und Gewässer sind in den ursprünglichen Zustand zu versetzen. Eine Wiederherstellung der Ufer bzw. Grabenschulter wird möglichst umgehend nach Ausbau der Gewässerverdolung erfolgen, um mögliche Ausspülungen von anstehendem Substrat zu reduzieren.

Auswirkungen auf die zeitweise trocken gefallen Gräben sind durch die temporären Eingriffe nicht zu erwarten.

5. LANDWIRTSCHAFTLICHE DRÄNUNG

Dränagen sind großflächige Systeme mit meist geringen Freispiegelgefällen und daher setzungsempfindlich. Felldränagen werden zur Verbesserung des Ertrages auf staunassen landwirtschaftlichen Nutzflächen hergestellt. Die Erträge werden bei entsprechenden Schäden an der Dränage



DR. SPANG

Projekt: 40.6654

Seite 45

30.06.2022

deutlich vermindert. Im Zuge der Regelungen von Grunddienstbarkeiten und Grunderwerb mit den Eigentümern der landwirtschaftlichen Flächen werden die vorhandenen Dränagen erfasst. Werden bestehende Dränagen durch den Bau der neuen Leitungsmasten oder im Bereich der Erdkabeltrasse rückgebaut, ist eine Wiederherstellung des Dränagesystems nach dem Bau der Leitung vorgesehen.

i.V. (gezeichnet)

Dr.-Ing. Gerd Festag
(Projektleiter)

i.V.

Dipl.-Geol. Anja Ehle
(Projektingenieurin)