



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

TenneT TSO GmbH
Herr Philipp Mayer
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
37.5130	P5130B-WT_PA2_200331_REV04	Fe/Eh	Witten	31.03.2020

**380-kV-Leitung Stade – Landesbergen,
Abschnitt 2: Dollern - Elsdorf,
LH-14-3111**

**- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis mit Erläuterungsbe-
richt -**

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, Weilstr. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Rennbahnstraße 72 – 74, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 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, Erlenstegenstr. 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

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



1.	WASSERRECHTLICHER ANTRAG	4
2.	ERLÄUTERUNGSBERICHT	4
2.1	Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse	4
2.2	Bearbeitungsgrundlagen	8
2.2.1	Unterlagen	8
2.2.2	Untersuchungen	9
2.3	Bestehende Verhältnisse	10
2.3.1	Naturräumliche Gliederung	10
2.3.2	Geologische Verhältnisse	11
2.3.3	Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse	12
2.3.4	Trinkwasserschutzgebiete	15
2.3.5	Wasserwirtschaftliche Anlagen	16
2.3.6	Landwirtschaftliche Besonderheiten	17
2.3.7	Bebauung	17
3.	BAUAUSFÜHRUNG / ABSENKUNG	18
3.1	Bauablauf	18
3.2	Wasserhaltung	20
3.2.1	Berechnung der Wassermengen	20
3.2.2	Grundwasserentnahme / Wassermengen Rückbauleitungen	23
3.2.3	Grundwasserentnahme / Wassermengen Neubauleitungen	24
3.3	Ableitung der geförderten Wassermengen	25
3.3.1	Grundwassereinleitung in oberirdische Gewässer	25
3.3.2	Wiederversickerung im Baufeld	28
3.3.3	Auswirkungen der Grundwasserhaltung	29
4.	LANDWIRTSCHAFTLICHE DRÄNUNG	30



5. ANLAGEN

- Anlage 18.01: Wasserhaltung Neubau Leitung LH-14-3111
Anlage 18.01.01: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen LH-14-3111 (3)
Anlage 18.01.02: Dimensionierung Muldenversickerung nach DWA-A 138 (6)
- Anlage 18.02: Wasserhaltung Rückbau Leitungen LH-14-2142
Anlage 18.02.01: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen LH-14-2142 (3)
Anlage 18.02.02: Dimensionierung Muldenversickerung nach DWA-A 138 (3)
- Anlage 18.03: Wasserhaltung Neubau Leitung LH-14-3100
Anlage 18.03.01: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen LH-14-3100 (1)
Anlage 18.03.02: Dimensionierung Muldenversickerung nach DWA-A 138 (2)
- Anlage 18.04: Wasserhaltung Rückbau Leitung LH-14-3100
Anlage 18.04.01: Zusammenstellung Wasserhaltung und Einleitstellen LH-14-3100 (1)
Anlage 18.04.02: Dimensionierung Muldenversickerung nach DWA-A 138 (1)
- Anlage 18.05: Vorbemessung Baugrubenentwässerung
Anlage 18.05.01: Standardfall 1 - $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s (10)
Anlage 18.05.02: Standardfall 3 - $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s (10)
Anlage 18.05.03: Zusammenstellung Standardfälle Baugrubenentwässerung (1)
- Anlage 18.06: Baugrundvoruntersuchung
Anlage 18.06.01: Lagepläne Leitungstrasse mit Archivbohrungen M 1 : 5.000 (20)
Anlage 18.06.02: Ergebnisse Baugrundvoruntersuchung Neubau 380 kV, LH-14-3111 (5)
Anlage 18.06.03: Ergebnisse Baugrundvoruntersuchung Rückbau 220 kV, LH-14-2142 (3)
Anlage 18.06.04: Abkürzungsverzeichnis (2)



1. WASSERRECHTLICHER ANTRAG

Die Dr. Spang GmbH erhielt von der TenneT den Auftrag zur Erstellung der Antragsunterlagen für die wasserrechtlichen Erlaubnisse für den Rückbau der 220-kV-Leitungen (LH-14-2142, LH-14-2155 und LH-14-2157), den Rückbau der 380-kV-Leitung LH-14-3101, den Neubau der 380-kV-Leitung (LH-14-3111) und die Umverlegung der 380-kV-Leitung LH-14-3100 im Teilabschnitt Dollern - Elsdorf.

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

- die **gehobene wasserrechtliche Erlaubnis** für die **temporäre Grundwasserentnahme** und **Einleitung** des geförderten Grundwassers aus dem Rückbau und dem Neubau in verschiedene oberirdische Gewässer (Bäche und Gräben) und in das Grundwasser bei Wiederversickerung nach § 8, 9 und 10 WHG;
- die **gehobene wasserrechtliche Erlaubnis** zur Errichtung von Mastfundamenten im Grundwasser nach § 10 Abs. 1 WHG und § 15 WHG.
- die **wasserrechtliche Erlaubnis für den Neubau und den Rückbau von Masten im Wasserschutzgebiet Stade Süd**; hier die beschränkte Zulassung nach § 3, lfd. Nr. 16 der Wasserschutzgebietsverordnung Stade-Süd zur Errichtung von Einzelbebauungen (Neubau von Masten) und die Veränderung der vorhandenen Bebauung (Rückbau von bestehenden Masten).

2. ERLÄUTERUNGSBERICHT

2.1 Projekt / Zusammenfassung der Ergebnisse

Die TenneT TSO GmbH, Bayreuth, plant im Zuge des Stromnetzausbaus und zum Zweck der Erhöhung der Übertragungskapazität den Ersatz der rd. 135 km langen 220-kV-Höchstspannungsleitungen zwischen Stade-Dollern und Landesbergen durch eine 380-kV-Höchstspannungsleitung. Die alten 220-kV-Leitungen werden im Zuge des Neubaus vollständig zurückgebaut.



Die Teilstrecke zwischen dem Raum Dollern und dem Umspannwerk Landesbergen ist in drei Leitungsabschnitte geteilt: Dollern – Sottrum (Abschnitt DO-SO), Sottrum – Grafschaft Hoya (Abschnitt SO-HO) und Grafschaft Hoya – Landesbergen (Abschnitt HO-LA). Die Netzverstärkung soll vorrangig über einen Neubau im vorhandenen Trassenraum der bestehenden 220-kV-Freileitungen (LH-10-2010 Landesbergen-Sottrum und LH-14-2142 Stade-Sottrum) erfolgen, die überwiegend parallel zu den vorhandenen 380-kV-Freileitungen (LH-10-3003, LH-14-3100) liegen.

TenneT beantragt vorliegend die Planfeststellung des Projektes „380-kV-Leitung Stade - Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum Teilabschnitt: Raum Dollern – Elsdorf.“ Die geplante Höchstspannungsleitung Stade – Landesbergen, Abschnitt Dollern – Elsdorf erhält die Leitungsnummer LH-14-3111.

Der Leitungsverlauf ab dem Raum Dollern bis Elsdorf betrifft die Gebiete der Landkreise Stade und Rotenburg (Wümme). Vom Leitungsbau im Einzelnen sind die in Tabelle 2.1-1 aufgeführten Gemeinden mit den genannten Gemarkungen betroffen.

Stadt/Gemeinde/Flecken	berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
Landkreis Stade			
Dollern	Dollern	004N	004
Stade	Hagen	005	007
Deinste	Helmste	008	019
	Deinste		
Fredenbeck	Groß Fredenbeck	020	027
	Wedel		
Kutenholz	Aspe	028	031
Bargstedt	Bargstedt	032	034
Brest	Brest	035	041
Brest	Wohlerst	042	049
Ahlerstedt	Oersdorf	050	062
	Ottendorf		
Landkreis Rotenburg (Wümme)			
Heeslingen	Wense	063	089
	Steddorf		
	Boitzen		



Stadt/Gemeinde/Flecken	berührte Gemarkungen	von Mast	bis Mast
	Heeslingen		
	Weertzen		
	Wiersdorf		
Elsdorf	Frankenbostel	090	1094

Tabelle 2.1-1: Städte und Gemeinden entlang der 380-kV-Leitung im Teilabschnitt: Raum Dollern – Elsdorf, LH-14-3111

Das beantragte Bauvorhaben beinhaltet

- den Neubau der 380-kV-Leitung LH-14-3111 mit 92 Masten,
- den Rückbau der 220-kV-Leitung LH-14-2142 mit 88 Masten,
- den Umbau der 380-kV-Leitung LH-14-3100 mit 11 Masten im Bereich Boitzen,
- den Rückbau der 380-kV-Leitung LH-14-3100 mit 8 Masten im Bereich Boitzen,
- den Rückbau der 220-kV-Leitung LH-14-2155 mit 0 Masten,
- den Rückbau der 220-kV-Leitung LH-14-2157 mit 2 Masten und einem Portal,
- den Rückbau der 380-kV-Leitung LH-14-3101 mit 3 Masten und einem Portal.

Die Masten, an denen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, wurden in den Lageplänen der Anlagen 7.1 (Neubau LH-14-3111), 7.2 (Rückbau LH-14-2142), 7.6 (Neubau LH-14-3100) sowie 7.7 (Rückbau LH-14-3100) eingetragen. Für die Wasserhaltung wurden den Berechnungen Baugrubenabmessungen von ca. 15 m x 15 m bei Baugrubentiefen von 3,5 m bei Flachgründungen und 2,5 m bei Pfahlgründungen zugrunde gelegt. An den Rückbauleitungen LH-14-2155, LH-14-2157 und LH-14-3101 sind keine Wasserhaltungen erforderlich.

Die aus der Wasserhaltung mittels Brunnen anfallenden Wassermengen für die Baugruben sind getrennt nach Rückbau und Neubau in den Anlagen 18.01.01 (Neubau LH-14-3111), 18.02.01 (Rückbau LH-14-2142), 18.03.01 (Neubau LH-14-3100) sowie 18.04.01 (Rückbau LH-14-3100) 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 Absenkphase mit üblicherweise erhöhten Fördermengen, Rechnung zu tragen. Höhere Durchlässigkeiten können lokal auftreten, die zu einem erhöhten Zufluss führen können. Auch diese Tatsache ist mit dem Sicherheitszuschlag berücksichtigt.

Die zu erwartenden maximalen Gesamtwassermengen sind der Tabelle 2.1-2 zu entnehmen. Insgesamt fallen bei den Wasserhaltungen der Rückbau- und der Neubaumaste – **ohne Sicherheiten** ca. 808.861 m³ abzuführende Grundwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von 2 verdoppeln sich die o.a. Wassermengen auf die hiermit beantragte Gesamtwassermenge von ca. **1.617.730 m³**.

Die in Tabelle 2.1-2 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-14-3111	596.817	1.193.640
Neubau LH-14-3100	71.125	142.250
Rückbau LH-14-2142	135.234	270.470
Rückbau LH-14-3100	5.685	11.370
Summen:	808.861	1.617.730

Tabelle 2.1-2: Zusammenstellung der Gesamtwassermengen der Wasserhaltungsmaßnahmen aus Rückbau und Neubau



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 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 Unterlagen

Die Bearbeitung erfolgte auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Unterlagen:

- [U 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.
- [U 2] **380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, BBPI-Projekt Nr. 7 (Teilstrecke), Geotechnische Voruntersuchung – Grundlagenermittlung;** Dr. Spang GmbH, Witten, 10.07.2017.
- [U 3] **Landkreis Rotenburg (Wümme);** Landkreis Rotenburg (Wümme), Amt für Wasserwirtschaft und Straßenbau, Email Hr. Gersdorf vom 09.03.2018.



- [U 4] Eisen und Gewässer – Hinweise zur Beurteilung bei Direkteinleitungen und über Auswirkungen auf Oberflächengewässer;** Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Juni 1997.
- [U 5] 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Dollern - Elsdorf, LH-14-3111, Anlage 1 – Erläuterungsbericht;** TenneT / EQOS, Stand 09.2019.
- [U 6] A250-2-Trassendaten Abschnitt Dollern – Elsdorf;** Email Eqos Energie vom 26.07.2019.

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-14-2142 und der überwiegend parallel verlaufenden 380-kV-Bestandsleitung LH-14-3100 ausgewertet.

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

- Geologische Karten;
- 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 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 [U 2] zusammengestellt.

2.3 Bestehende Verhältnisse

2.3.1 Naturräumliche Gliederung

Aus dem ROV-Erläuterungsbericht [U 1] ist bezüglich der naturräumlichen Gliederung folgendes zu entnehmen: Der Untersuchungskorridor verläuft im Landschaftsraum des ebenen bis flachwelligen zentralen norddeutschen Tieflandes durch drei naturräumliche Regionen mit jeweils drei naturräumlichen Untereinheiten. Die Nummerierung der Naturräume entspricht den Angaben des Handbuchs der naturräumlichen Gliederung Deutschlands (hier: 7. Lieferung, MEYNEN et al. 1965). Weitere Quellen stellen in diesem Zusammenhang die Landschaftssteckbriefe des Bundesamtes für Naturschutz dar (BfN 2012). Der Planfeststellungsabschnitt 2 verläuft ausschließlich im Naturraum Stader Geest, in der Untereinheit Zevener Geest.

Stader Geest: Im nördlichen Teilabschnitt, in der Region zwischen den Städten Hamburg, Bremen und Verden (Aller), dem sogenannten Elbe-Weser-Dreieck, erstreckt sich die vergleichsweise dünn besiedelte Stader Geest (Nr. 63). Diese unterteilt sich in die beiden Moränengebiete der Zevener Geest (Nr. 634) zwischen Dollern (Landkreis Stade) und Sottrum (Landkreis Rotenburg, Wümme) und der Achim-Verdener-Geest (Nr. 630) zwischen Ahausen (Landkreis Rotenburg, Wümme) und Langwedel (Landkreis Verden). Typisch sind hier Moränenhügel mit ausgedehnten Wald-, Heide- und Moorengebieten, in denen vielfach Energie durch Windkraft gewonnen wird. Die ehemalige und vielerorts heute noch relativ ursprüngliche Auenlandschaft der Wümmeniederung (Nr. 631) trennt diese beiden Naturräume voneinander. Die größte Dichte von Siedlungen findet sich in der Stader Geest auf den flussnahen Talsanderhebungen von Wümme und Oste.

Der Teilabschnitt zwischen Dollern und Elsdorf befindet sich in der Zevener Geest (Nr. 634). Der Leitungsverlauf der geplanten 380-kV-Leitung Stade – Landesbergen, Abschnitt: Stade – Sottrum, Teilabschnitt: Raum Dollern - Elsdorf, LH-14-3111 beginnt im Norden im Raum Dollern östlich des Umspannwerkes Dollern und verläuft in generell südlicher bis südsüdwestliche Richtung zur Ort-



schaft Frankenbostel in der Gemeinde Elsdorf. Hierbei verläuft in östlicher Parallelführung die bestehende 380-kV-Leitung Sottrum – Dollern LH-14-3100. Auf den Übersichtsplan (M 1:25.000) in der Anlage 2 wird verwiesen.

2.3.2 Geologische Verhältnisse

Im gesamten Trassenverlauf überwiegen quartäre (holozäne und pleistozäne) Lockergesteinsablagerungen. Die geologischen Verhältnisse werden im Trassenverlauf in Abhängigkeit der geomorphologischen Einheiten (siehe Kap. 2.3.1) durch ständige Wechsel von Moränen (Geschiebelehm, -mergel) und unterschiedlich jungen Urstromtälern (pleistozäne Sande und Kiese), holozänen Talböden (Auelehm, Aue- und Schwemmsande) und pleistozänen Dünen und Flugsanden bestimmt.

Im Verlauf der Trasse stehen nach den geologischen Karten 1 : 25.000 überwiegend Geschiebedecksande, Geschiebelehme und -mergel aus dem Drenthe-Stadium und weichselzeitliche, fluviale Schmelzwassersande an. Lokal können auch Flugsande vorkommen. In den Niederungen sind holozäne und weichselzeitliche, fluviale Ablagerungen vertreten.

In den Niederungen entstanden aufgrund hoher Grundwasserstände Moorböden (Niedermoore), während die Hochmoore in Senken durch Staunässe entstanden. Im Trassenabschnitt zwischen Raum Dollern und Elsdorf sind folgende Moorkommen bzw. anmoorige Bildungen im Bereich der Trasse vorhanden:

- Helmster Moor,
- Frankenmoor,
- Hammoor,
- Kohlenhausen,
- Stuhenfieren,
- Bohnsterhoop.

Die Bodenbeschreibungen dieser stratigrafischen Einheiten nach DIN 4023 können im Einzelnen aus dem Bodenaufbau aus den Anlagen 18.04.02 (Neubau) und 18.04.03 (Rückbau) entnommen werden. In der Anlage 18.04.01 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 Dollern nach Landesbergen liegt im hydrologischen Raum „Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet“. Der Teilabschnitt Dollern – Elsdorf liegt im hydrologischen Teilraum der Zevener Geest, im Einzugsbereich der Grundwasserkörper Oste Lockergestein rechts und Lühe-Schwinge Lockergestein.

Grundsätzlich sind die Geschiebelehme und -mergel sowie die Torfe als Grundwassergeringleiter zu beurteilen. Sandige Zwischenlagen können dennoch wasserführend sein. Die Geschiebedecksande, Flugsande und vor allem die fluviatilen, holozänen und pleistozänen Sande und Kiese sind gut durchlässige Grundwasserleiter.

Die in den Altbohrungen und in den Archivbohrungen dokumentierten Grundwasserstände sind in den Anlagen 18.04.02 (Neubau) und 18.04.03 (Rückbau) ausgewiesen. Des Weiteren wurden in diesen Anlagen die Lage der Grundwasseroberfläche des oberen Grundwasserleiters aus den Hydrologischen Übersichtskarten HK200 und HK50 bei fehlenden Grundwasserangaben ergänzt. Die Grundwasserflurabstände schwanken innerhalb der Trasse zwischen ca. geländegleich (GOF) und ca. 7,5 m unter Geländeoberfläche (GOF). Die Angaben der Grundwasserstände aus den Altaufschlüssen der Erkundung bzw. dem Bau der 220-kV-Leitung sind als nicht mehr repräsentativ zu werten, da allgemein höhere Grundwasserstände als im Zeitraum 1970 – 1977 vorherrschen. Aus diesem Grund wurden die zu erwartenden Grundwasserstände an den Masten im Zusammenhang mit den HK200 und HK50, den Geländehöhen und den Beobachtungen vor Ort kritisch bewertet und angepasst.

Aus Erfahrungswerten können für die typischen anstehenden Böden folgende **Durchlässigkeiten** angegeben werden. Die **Auelehme, die Geschiebelehme und -mergel** 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**. Bei höherem Schuttanteil in den Geschieben können Durchlässigkeiten bis 5×10^{-6} m/s vorhanden sein; die Böden sind dann als **durchlässig** einzustufen.



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

2.3.3.1 Vorfluter

Hauptvorfluter im Trassenverlauf ist die Elbe mit ihren Nebenflüssen Lühe und Oste. Weitere größere Vorfluter sind die Schwinge, die Bever, der Knüllbach und die Aue.

Die Schwinge mündet nordöstlich der Stadt Stade in die Niederelbe. Die Bever mündet in die Oste. Der Knüllbach mündet ebenfalls in die Oste. Die Oste mündet zwischen Belum und Balje in den Elbe-Ästuar. Die Aue fließt in Horneburg mit der Landwettern zusammen. Von dort an heißt der Fluss Lühe. Die Lühe mündet in die Elbe. Die Grundwasserfließrichtungen sind in Richtung dieser Vorfluter gerichtet. Danach sind im gesamten Trassenbereich Grundwasserfließrichtungen nach Nordnordost - Südsüdwest, Nordost – Südwest, Nordwest – Südost und Nordnordwest - Südsüdost vorherrschend. Auch in den kleineren Nebenflüssen der genannten Vorfluter sind diese Fließrichtungen ausgeprägt.

Kleinere Wasserkörper der Einzugsgebiete sind im Abschnitt Dollern-Elsdorf die Fließgewässer Heidbeck, Steinbeck, Großer Bach, Deinster Mühlenbach mit Westerbeck, Lühe-Aue Mittellauf, Lühe-Aue Oberlauf, Doosthofgraben, Wohlerster Bach und der Röhrsbach.

2.3.3.2 Niederschläge / Überschwemmungsgebiete

Die jährlichen **Niederschlagsmengen** schwanken im Untersuchungsraum zwischen 743 mm/a und ca. 780 mm/a.

Nach <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#/>, 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 Stade 772 mm/a
- DWD-Station Harsefeld 777 mm/a,



-
- DWD-Station Reith 746 mm/a,
 - DWD-Station Steddorf 766 mm/a,
 - DWD-Station Heeslingen-Wiersdorf 743 mm/a,
 - DWD-Station Elsdorf-Hatzte 762 mm/a.

Der Rückbaumast 113 in der Gemeinde Heeslingen liegt innerhalb des Überschwemmungsgebietes Oste-2 im Landkreis Rotenburg (Wümme). Der Neubaumast 086 liegt knapp außerhalb dieses Überschwemmungsgebietes.

2.3.3.3 Grundwasserchemie

Bedingt durch die sehr heterogene Materialzusammensetzung in den Geestgebieten ist die Beschaffenheit des Grundwassers wechselhaft. Das Wasser ist überwiegend weich, lokal auch härter, eisenarm bis eisenreich und unter Mooren reich an organischen Bestandteilen.

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 im NIBIS und in den Umweltkarten Niedersachsen zugänglichen Grundwasseranalysen im Umfeld der Trasse belegen erhöhte Eisen-Gehalte im oberflächennahen Grundwasser (Stand 2017). Hier wurden mittlere Eisenwerte von 0,7 bis 8,3 mg/l in einer Tiefe von 0 bis 20 m ausgewiesen. Lokal wurden auch Eisengehalte < 0,1 mg/l festgestellt (z.B. in den Messstellen Meinstedt UE 49 FI und Farven-Stueh UE 144 FI).

Der Grenzwert für **Nitrat** beträgt nach TrinkwV (2018) sowie der Schwellenwert nach GrwV (2017) 50 mg/l. Die Nitratgehalte liegen überwiegend mit 43 – 119 mg/l oberhalb dieses Grenzwertes. Das Grundwasser ist bereichsweise durch Moore beeinflusst (saures / stark reduziertes Grundwasser s.o.).

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



2.3.4 Trinkwasserschutzgebiete

Im beantragten Leitungskorridor ist westlich von Dollern das **Trinkwasserschutzgebiet Stade Süd** (Schutzzone III) ausgewiesen. Innerhalb dieses Gebietes liegen folgende Masten:

Neubauleitung LH-14-3111 – Masten M005 bis M013;

Rückbauleitung LH-14-2142 – Masten 35 bis 45.

Eine Beeinflussung der Wassergewinnungsanlagen (5 Brunnen) durch Grundwasserhaltungen an Maststandorten ist nicht zu erwarten, da die Brunnen in ausreichender Entfernung (> 3 - 4 km) zu den Grundwasserentnahmen aus der Bauwasserhaltung liegen. Von den o. g. Neubaumasten sind Wasserhaltungen nur an den Masten M010 und M012 sowie am Rückbaumast 38 erforderlich. Die Reichweiten der Grundwasserabsenkung liegen zwischen 42 m und 85 m. Aufgrund der geringen Zeitdauer der Wasserhaltungen je Mast von ca. 28 Tagen (Neubau) bzw. 14 Tagen (Rückbau), der relativ geringen Reichweiten und der oberflächennahen Wasserentnahme in Geschiebedecksanden ist davon auszugehen, dass diese Entnahmen keine Beeinflussung des erschlossenen Grundwasseraquifers herbeiführen werden. Weiterhin werden diese Grundwasserhaltungen nicht gleichzeitig, sondern hintereinander betrieben.

Nach Anlage 1 – Erläuterungsbericht, Kap. 3.4.2.5 sind innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten folgende zusätzliche Maßnahmen grundsätzlich vorgesehen:

- „An den Baustellen werden ausreichend Geräte und Mittel (z.B. Ölbindemittel) für eine Havari- esofortbekämpfung von wassergefährdenden Stoffen vorgehalten. Bei Austritt von wassergefährdenden Stoffen werden sofort schadensbegrenzende Maßnahmen eingeleitet.
- Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen, die Lagerung von Material sowie das Betanken von Baumaschinen wird grundsätzlich außerhalb des Wasserschutzgebietes erfolgen.
- Bei der Erstellung der Fundamente ist chromatarmer Beton zu verwenden. Beim Einsatz von Bohrpfahlfundamenten dürfen keine Betonzusatzmittel eingesetzt werden. Es dürfen nur Bohrmittel verwendet werden, die keine Verunreinigung des Grundwassers verursachen können.
- Für Baustraßen und Wegebau in Wasserschutzgebieten wird nur sauberes Material (Z0-Material) verwendet. Für die Bereiche außerhalb der Wasserschutzgebiete werden für Baustraßen



und Wegebau die einschlägigen technischen Regeln nach der LAGA-Mitteilung Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Rohstoffen/Abfällen“ herangezogen.“

Weitere konkrete Auflagen für die Baumaßnahmen im Wasserschutzgebiet werden mit dem wasserrechtlichen Genehmigungsbescheid von der Behörde ausgesprochen.

Heilquellenschutzgebiete sind im Trassenbereich nicht vorhanden.

2.3.5 Wasserwirtschaftliche Anlagen

Wasserwirtschaftliche Anlagen werden durch den Rückbau und den Neubau der Leitungen nicht betroffen. Lokal sind einige Teiche bzw. Tümpel oder offene Wasserflächen in Moorgebieten in Trassennähe vorhanden. Eine Beeinträchtigung dieser Gewässer wird im Rahmen der Grundwasserhaltungsmaßnahmen nicht zu erwarten sein, da die Reichweiten der Grundwasserabsenkungen nicht bis an diese Gewässer reichen bzw. eine Wiederversickerung vorgesehen ist. Es handelt sich um folgende Gewässer:

- **Teiche**, Gemeinde Deinste, ca. 175 m östlich von Mast 010; siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 02, außerhalb Reichweite und Versickerung geplant;
- **Teich**, Gemeinde Brest, ca. 20 m nordöstlich von Mast 042, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 06, keine Grundwasserabsenkung geplant – hier Umspundung / Abdichtung der Baugrube zum Schutz des Biotops vorgesehen;
- **Teich**, Gemeinde Brest, ca. 90 m nordnordöstlich von Mast 044, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 06/07, keine Grundwasserabsenkung geplant;
- **Offene Wasserfläche im Hammoor**, Gemeinde Brest, ca. 200 m südwestlich von Mast 049, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 07/08, außerhalb Reichweite;
- **Offene Wasserfläche im Hammoor**, Gemeinde Ahlerstedt, ca. 150 m nördlich und ca. 120 m südlich von Mast 050, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 08, außerhalb Reichweite;
- **Teiche**, Gemeinde Heeslingen, ca. 40 m westlich von Mast 081, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 11, außerhalb Reichweite.

Im Falle des Biotops im Nahbereich von Mast 042 (Lageplan Anlage 7.1, Blatt 06) sind bautechnische Maßnahmen (Umspundung / Abdichtung der Baugrube) vorgesehen, um eine Beeinflussung



dieses Biotops zu vermeiden. Auf eine Grundwasserabsenkung wird hier von vornherein verzichtet. Bei den anderen oben aufgeführten Standorten ist keine Beeinflussung der Gewässer zu erwarten, da diese außerhalb der Reichweiten der Grundwasserabsenkungen liegen bzw. keine Wasserhaltungen erforderlich werden.

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. 3.3.1 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 und im Januar 2018 vor allem in den Niederungsbereichen der Steinbeck, des Deinster Mühlenbaches, im Bereich Hammoor, Knüllbach mit Zuflüssen, Röhrsbach und in anmoorigen Bereichen (z. B. Neubaumast 048, 070) 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 in der Regel keine Bebauungen vorhanden.

Lokal liegen **einzelne Wohn-, Stall- und Nebengebäude** im Abstand bis 200 m im Nahbereich der neuzubauenden 380-kV-Leitung LH-14-3111. Die Bauwerke sind jedoch nicht unmittelbar betroffen bzw. es wird keine Grundwasserhaltung erforderlich. Es handelt sich dabei um folgende Bauwerke:



- **Stallgebäude**, ca. 40 m von Mast 003, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 01;
- **Umspannwerk Dollern**, ca. 150 m von Mast 003 und Mast 004, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 01;
- **2 Wohnhäuser**, 145 und 166 m zur geplanten Achsmittle zwischen Mast 010 und 011, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 02;
- **Wohngebäude**, 139 m zur geplanten Achsmittle zwischen Mast 011 und 012, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 02;
- **Silo**, ca. 20 m von Mast 014, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 02;
- **2 Wohngebäude und Nebengebäude**, 70 bis 111 m zur geplanten Achsmittle zwischen Mast 016 und 017, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 02;
- **Hof Adiek – 2 Gebäude**, 166 und 127 m zur geplanten Achsmittle bei Mast 087, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 11/12;
- **Technisches Gebäude**, ca. 65 m von Mast 087, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 11/12.

Lokal liegen einige Windkraftanlagen in Entfernungen < 200 m von den Masten entfernt (z. B. Masten 041 bis 043, siehe Lageplan Anlage 7.1, Blatt 06/07). Die am Mast M041 am nächsten gelegene Windkraftanlage weist einen Abstand von ca. 110 m auf. Die Reichweite der Grundwasserabsenkung an diesem Mast wurde mit 53 m prognostiziert. Die Gründung der Windkraftanlage liegt damit außerhalb der Beeinflussung durch die Wasserhaltung.

Beim Rückbau der 220-kV-Leitung LH-14-2142 sind außer der Straßenbrücke der K30 über die Steinbeck, die im Nahbereich der Grundwasserabsenkung am Mast Nr. 38 liegt, keine weiteren Bauwerke im Nahbereich einer Grundwasserabsenkung vorhanden. Das östliche Widerlager der Straßenbrücke liegt ca. 70 m vom Mast 38 entfernt und damit außerhalb der prognostizierten Reichweite der Grundwasserabsenkung. Damit können Schäden am Bauwerk durch die Wasserhaltung ausgeschlossen werden.

3. BAUAUSFÜHRUNG / ABSENKUNG

3.1 Bauablauf

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), den zu erwartenden Grundwasserständen und der geplanten Nachnutzung (standortgleiche Masten / neuer Standort) ermittelt. Vorbehaltlich der noch ausstehenden Hauptuntersuchung wurde abstimmungsgemäß festgelegt, dass die Gründungen für die neuen Masten der 380-kV-Leitung identisch zu den vorhandenen Gründungen der Altmasten der 220-kV-Leitung ausgeführt werden. Die jeweiligen Gründungsarten der Altmasten und der Neumasten sind den Tabellen in den Anlagen 18.01.01 und 18.02.01 zu entnehmen.

Flachgründung: Die bestehenden Mastfundamente (überwiegend Stufenfundamente) sind nach den Bestandszeichnungen (Archivunterlagen TenneT) in der Regel zwischen 2,8 und 3,0 m tief gegründet. Wird der neue Mast der 380-kV-Leitung am gleichen Standort wie der Altmast errichtet, ist der Rückbau der gesamten Flachgründung erforderlich. Als Regelbauweise für Flachgründungen werden heute 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) wurden für die bestehenden Gründungen Tiefgründungen ausgeführt. Ein Rückbau der kompletten Pfahlgründungen ist nicht vorgesehen. Die Pfahlgründungen werden bis ca. 1,4 m unter GOF rückgebaut. Bei standortgleichen Masten werden die Gründungspfähle neben den bestehenden Pfählen außen errichtet, da die Neumasten größer sind als der Bestand. Nach Auskunft des Planers wird zur Errichtung der Pfahlköpfe eine Baugrube bis ca. 2,0 m unter GOF errichtet. Entsprechend ergibt sich ein Absenkziel von 2,5 m unter GOF für eine Tiefgründung.

Die Altmasten, die nicht überbaut werden, 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 gar 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

3.2.1 Berechnung der Wassermengen

Die Masten, an denen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, wurden in den Anlagen 18.01.01 (Neubau LH-14-3111), 18.02.01 (Rückbau LH-14-2142), 18.03.01 (Neubau LH-14-3100) sowie 18.04.01 (Rückbau LH-14-3100) tabellarisch zusammengestellt.

Für die Wasserhaltung wurden den Berechnungen Baugrubenabmessungen von ca. 15 m x 15 m bei Baugrubentiefen von 3,0 m bei Flachgründungen und 2,0 m bei Pfahlgründungen jeweils zusätzlich 0,5 m Sicherheitszuschlag unter Baugrubensohle zugrunde gelegt. In Bereichen ohne verlässliche Grundwasserangaben wurde auf die Hydrologischen Übersichtskarten HK200 und HK50 zurückgegriffen. Hier wurde ein Grundwasserstand zugrunde gelegt, der einem hohen Mittelwasserstand entspricht (d. h. ca. 0,5 m unter dem höchsten GW bei HK50 und ca. 1,5 m unter dem höchsten GW bei HK200).

Für die Wasserhaltung wurden für je 5 verschiedene Absenkungsvarianten und 3 Durchlässigkeiten insgesamt 15 Standardfall-Berechnungen für den gesamten Abschnitt Dollern – Sottrum (DO-SO, vgl. Kap. 2.1) vorgenommen. Dieser Abschnitt wurde während der laufenden Bearbeitung in 2 Abschnitte unterteilt.

Im Abschnitt Dollern - Elsdorf stehen wie in Kap. 2.3.2 beschrieben Geschiebedecksande, Geschiebelehme aus dem Drenthe-Stadium und weichselzeitliche, fluviatile Schmelzwassersande an. Lokal können auch Flugsande vorkommen. In den Niederungen sind holozäne und weichselzeitliche, fluviatile Ablagerungen vorhanden. Nach den Bodenansprachen der Alt- und Archivbohrungen stehen in diesem Abschnitt überwiegend mittelsandige Feinsande bis feinsandige Mittelsande mit wechselnden Feinkornanteilen, gemischtkörnige Geschiebedecksande, schluffige, tonige und sandige Geschiebelehme und -mergel sowie Torfe an.



Aus den Standardfallberechnungen werden aufgrund der in diesem Abschnitt festgestellten geologischen Verhältnissen die Standardfälle 1 und 3 verwendet: Für die Standorte mit schlufffreien bis schwach schluffigen, schwach grobsandigen Fein- und Mittelsanden wird der Durchlässigkeitsbeiwert mit $k_f = 2 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt (Berechnung **SDF 1**). Für die Standorte mit schluffigen bis stark schluffigen, tonigen Sanden und sandigen Geschiebelehmen wird der Durchlässigkeitsbeiwert mit $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt (Berechnung **SDF 3**). Der Ansatz des Standardfalls SDF 2 ($k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s) wird auf Grundlage der vorhandenen Baugrunderkenntnisse (vgl. Anlage 18.06.) in diesem Abschnitt nicht angesetzt, da solche Standorte, wie oben beschrieben, auf Basis der geologischen Erhebung in diesem Abschnitt nicht auftreten. Das für den jeweiligen Maststandort verwendete Bodenmodell (SDF 1 oder SDF 3) ist in den Anlagen 18.01.01, 18.02.01, 18.03.01 und 18.04.01 dokumentiert.

Auch wenn dies nach den vorliegenden geologischen Erkenntnissen (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.

Die für diesen Abschnitt maßgebenden Vorbemessungen (SDF 1 und SDF 3) sind in den Anlagen 18.05.01 und 18.05.02 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. Nach den Anlagen 18.05.01 und 18.05.02 ergeben sich (ohne zusätzliche Sicherheiten) die in Tabelle 3.2.1-1 zusammengestellten Zuflüsse zu den Baugruben. Die Berechnungen sind in den o. g. Anlagen Bestandteil der Antragsunterlagen.

SD-Fall	Annahmen		Ergebnisse Berechnungen			Berechnung [Anlagen-Nr.]
	k_f [m/s]	Absenkung ¹⁾ [m]	Reichweite [m]	Zufluss zur Baugrube [l/s]	[m ³ /h]	
SDF 1.1	2,00E-04	1,00	42	4,7	16,92	18.03.01.01
SDF 1.2	2,00E-04	1,50	64	5,8	20,88	18.03.01.02
SDF 1.3	2,00E-04	2,00	85	6,9	24,84	18.03.01.03
SDF 1.4	2,00E-04	2,50	106	8,2	29,52	18.03.01.04
SDF 1.5	2,00E-04	3,00	127	9,1	32,76	18.03.01.05
SDF 3.1	5,00E-05	1,00	21	2,0	7,20	18.03.03.01



SD-Fall	Annahmen		Ergebnisse Berechnungen			Berechnung [Anlagen-Nr.]
	k_f [m/s]	Absenkung ¹⁾ [m]	Reichweite [m]	Zufluss zur Baugrube [l/s] [m ³ /h]		
SDF 3.2	5,00E-05	1,50	32	2,3	8,28	18.03.03.02
SDF 3.3	5,00E-05	2,00	42	2,6	9,36	18.03.03.03
SDF 3.4	5,00E-05	2,50	53	3,0	10,80	18.03.03.04
SDF 3.5	5,00E-05	3,00	64	3,3	11,88	18.03.03.05

¹⁾ Absenkbetrag bezogen auf hohen Mittelwasserstand

Tabelle 3.2.1-1: Standardfälle Grundwasserabsenkung Abschnitt Dollern - Elsdorf, Zuflüsse Baugruben, bezogen auf Gründungstiefe / Grundwasserstand

Die aus der Wasserhaltung mittels Brunnen anfallenden Wassermengen für die Baugruben sind getrennt nach Rückbau und Neubau in den Anlagen 18.01.01 (Neubau LH-14-3111), 18.02.01 (Rückbau LH-14-2142), 18.03.01 (Neubau LH-14-3100) sowie 18.04.01 (Rückbau LH-14-3100) zusammengestellt und in den nachfolgenden Kapiteln erläutert. 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 im Regelfall zwischen 1,0 m und 3,0 m. 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.

Zur Fassung von Niederschlags- und Sickerwasser ist in der Regel eine **offene Wasserhaltung** in der Baugrube ausreichend.



3.2.2 Grundwasserentnahme / Wassermengen Rückbauleitungen

Für den Rückbau der 220-kV-Leitung LH-14-2155 (kein Mast), der 220-kV-Leitung LH-14-2157 mit 4 Masten und den Rückbau der 380-kV-Leitung LH-14-3101 mit 3 Masten sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine Grundwasserhaltungen erforderlich.

Für den **Rückbau der Mastfundamente der 220-kV-Leitung LH-14-2142** ist eine **Bauzeit** von 2 Wochen je Maststandort anzusetzen. Von den insgesamt 88 rückzubauenden Masten zwischen Doltern und Elsdorf ist an **25 Masten** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Die Absenkbeträge wurden wie in Kap. 3.2.1 beschrieben in Abhängigkeit der Gründungsart und des Standortes der neuen Masten festgelegt.

Insgesamt fallen für die Brunnenwasserhaltung der 25 rückzubauenden Mastfundamente (**ohne Sicherheiten**) bei den angesetzten hohen Mittelwasserverhältnissen 135.234 m³ abzuführende Grund- und Schichtwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 verdoppeln sich die o. a. Wassermengen auf ca. **270.470 m³**. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.02.01 wird verwiesen.

Für den **Rückbau der Mastfundamente der 380-kV-Leitung LH-14-3100** ist ebenfalls eine **Bauzeit** von 2 Wochen je Maststandort anzusetzen. Von den insgesamt 8 rückzubauenden Masten im Bereich Boitzen ist an **einem Mast** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Hier wurden ohne Sicherheit eine Wassermenge von 5.685 m³ prognostiziert. Mit der anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 sind in Summe 11.370 m³ abzuführende Grund- und Schichtwässer anzusetzen.

Die Reichweiten der Absenkung sind wegen der unterschiedlichen Absenkbeträge unterschiedlich. Sie variieren – berechnet nach dem Verfahren von SICHARDT - zwischen ca. 21 und 127 m. Auf die Anlagen 18.02.01, 18.04.01 und 18.05 wird verwiesen. Die Radien der Absenktrichter sind in den Lageplänen der Anlage 7.2 für die Leitung LH-14-2142 und in Anlage 7.7 für die Leitung LH-14-3100 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.

3.2.3 Grundwasserentnahme / Wassermengen Neubauleitungen

Für den Neubau der Mastfundamente der 380-kV-Leitung LH-14-3111 ist eine **Bauzeit** von 4 Wochen je Maststandort anzusetzen. Von den insgesamt 92 neu zu errichtenden Masten ist an **51 Masten** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Die Absenkbeträge wurden wie in Kap. 3.2.1 erläutert in Abhängigkeit der Gründungsart der Altmasten und der vorhandenen hydrologischen Verhältnisse festgelegt.

Insgesamt fallen für die Brunnenwasserhaltung der 51 neuen Mastfundamente (**ohne Sicherheiten**) bei den angesetzten hohen Mittelwasserverhältnissen **596.817 m³** abzuführende Grund- und Schichtwässer an. Mit einer anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 verdoppeln sich die o. a. Wassermengen auf ca. **1.193.640 m³**. Auf die tabellarische Zusammenstellung der Wasserhaltung in Anlage 18.01.01 wird verwiesen.

Für den **Neubau der Mastfundamente der 380-kV-Leitung LH-14-3100** wird ebenfalls eine **Bauzeit** von 4 Wochen je Maststandort angenommen. Von den insgesamt 11 neu zu bauenden Masten im Bereich Boitzen wird an **6 Masten** eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Hier wurden ohne Sicherheit Wassermengen von 71.125 m³ prognostiziert. Mit der anzusetzenden Sicherheit von Faktor 2 sind in Summe 142.250 m³ abzuführende Grund- und Schichtwässer anzusetzen.

Die Reichweiten der Absenkung sind wegen der unterschiedlichen Absenkbeträge unterschiedlich. Sie variieren – berechnet nach dem Verfahren von SICHARDT - zwischen ca. 21 und 127 m. Auf die Anlagen 18.01.01, 18.03.01 und 18.05 wird verwiesen. Die Radien der Absenktrichter sind in den Lageplänen der Anlage 7.1 für die Leitung LH-14-3111 und in Anlage 7.6 für die Leitung LH-14-3100 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.



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 Ableitung der geförderten Wassermengen

Grundsätzlich ist eine Wiederversickerung der entnommenen Grundwässer in den Aquifer anzustreben. Aufgrund bereichsweiser sehr hoher Grundwasserstände und / oder stauender oberflächennaher Böden ist eine Versickerung nur bedingt möglich. Daher ist zum großen Teil eine Ableitung in die vorhandenen Vorfluter und Gräben erforderlich.

3.3.1 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 (Eisenerocker) 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. Bei ersten Vorabstimmungen mit der unteren Wasserbehörde des Landkreises Rotenburg (Wümme) wurde auf die einzuhaltenden Grenzwerte für die Einleitung in ein Gewässer hingewiesen. Gemäß [U 3] ist das einzuleitende Grundwasser auf folgende Werte zu überprüfen:

- Eisen 1 mg/l,
- Sauerstoffgehalt mind. 4 mg/l,
- Ammonium,
- pH-Wert,
- Leitfähigkeit,
- Trübung,
- Färbung.



Für den Landkreis Stade gelten vorbehaltlich einer Standortprüfung nach telefonischer Abstimmung mit Frau Miehe vom Umweltamt, Abteilung Wasserwirtschaft folgende Grenzwerte für eine Einleitung in Oberflächengewässer:

- Eisen 2 mg/l,
- Mangan 2 mg/l
- Σ Stickstoff (NH_4 , NO_3 , NO_2) < 35 mg/l.

Unabhängig von den Vorabstimmungen sind für das Bauvorhaben die Grenzwerte der OGewV einzuhalten. Die einzuhaltenden Grenzwerte für die Einleitung in Gewässer sind in den Anlagen 7 und 8 der OGewV geregelt. So liegt der Grenzwert für Eisen zum Beispiel bei $\leq 1,8$ mg/l, der für Sauerstoff ≤ 7 mg/l.

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 [U 4] 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 standortbezogenen Details benannt werden. 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 Stade und Rotenburg (Wümme) abgestimmt und festgelegt. Folgende technischen Vorkehrungen werden bauseits im Bedarfsfall eingeplant. Diese sind auch in Anlage 19, Kap. 4.5 - Vermeidungsmaßnahmen und im Landschaftspflegerischen Begleitplan aufgeführt (vgl. Maßnahmenblatt V2 „Vermeidung der Beeinträchtigungen von Grund- und Oberflächenwasser durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und Einleitung von Grundwasser“).

Bei **geschlossener Wasserhaltung** (Vertikalbrunnen- oder Wellpointanlagen) 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 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. $2 - 32 \text{ mm}$) vorgenommen. Je nach ermittelten Eisengehalten wird eine Belüftung vorgesehen. Im Bedarfsfall wird eine Enteisungsanlage zwischengeschaltet werden.



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 Anlagen 7.1, 7.2, 7.6 und 7.7 gekennzeichnet sowie in den Anlagen und 18.01.01, 18.02.01, 18.03.01 und 18.04.01 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.

3.3.2 Wiederversickerung im Baufeld

Aufgrund bereichsweiser sehr hoher Grundwasserstände und / oder stauender oberflächennaher Böden ist eine Versickerung nicht an allen Maststandorten möglich. Bereichsweise kann das Grundwasser aber im Baufeld wiederversickert werden. Für alle Masten, an denen eine Versickerung geplant ist, wurde eine Vordimensionierung der erforderlichen Sickerflächen gemäß DWA-A 138 als Muldenversickerung vorgenommen. Diese Berechnungen sind für die Neubauleitungen in Anlage 18.01.02 (LH-14-3111) und 18.03.02 (LH-14-3100) sowie für die Rückbauleitungen in Anlage 18.02.02 (LH-14-2142) und 18.04.02 (LH-14-3100) enthalten. Auf die berechneten Flächengrößen wurde ein Sicherheitsaufschlag angesetzt, um ggf. vorhandene Unwägbarkeiten bezüglich Unterdurchlässigkeit und Wasserständen im Boden Rechnung zu tragen.

Die dafür vorgesehenen Sickerflächen wurden in Zusammenarbeit mit dem Planer in ohnehin beanspruchte Flächen innerhalb des Baufeldes geplant. Die Lage dieser Flächen ist den Lageplänen in den Anlagen 7.1 (Neubau LH-14-3111), 7.2 (Rückbau LH-14-2142) sowie 7.6 (Neubau LH-14-3100) und 7.7 (Rückbau LH-14-2142) zu entnehmen. Als Koordinaten der Einleitstellen der Sickerflächen wurde der Mittelpunkt der Flächen in den Tabellen der Anlagen 18.01.01 (Neubau LH-14-3111), 18.02.01 (Rückbau LH-14-2142), 18.03.01 (Neubau LH-14-3100) und 18.04.01 (Neubau LH-14-3100) angegeben. Insgesamt ist für den Neubau an 18 Masten (16 Standorte bei LH-14-3111, 2



Standorte bei LH-14-3100) von Versickerungen auszugehen. Im Bereich der Rückbauleitung wird an 11 Standorten (10 Masten bei LH-14-2142 und 1 Mast bei LH-14-3100) versickert.

Nach Abstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Rotenburg (Wümme) gelten die Grenzwerte für die Einleitung in ein Gewässer (siehe Kap. 3.3.1) nicht für eine Wiederversickerung. Hier sind keine besonderen Maßnahmen zur Wasseraufbereitung erforderlich. Im Abschnitt Stade werden standortabhängig ggf. Maßnahmen angezeigt.

3.3.3 Auswirkungen der Grundwasserhaltung

Schäden an Gebäuden oder an der **Vegetation** in Folge der Grundwasserabsenkung sind trotz der tlw. großen Reichweiten bis ca. 127 m nicht zu erwarten, können aber nicht ausgeschlossen werden. Anhand der eingetragenen Reichweiten der Grundwasserabsenkungen (siehe Lagepläne Anlagen 7.1, 7.2, 7.6 und 7.7) ist ersichtlich, dass unmittelbar im Bereich der Absenkung keine Bebauungen 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. Schäden am Gebäude durch die Grundwasserabsenkung sind demzufolge nicht zu erwarten. Das Brückenbauwerk der K30 über die Steinbeck am Rückbaumast Nr. 38 liegt knapp außerhalb der Reichweite der Grundwasserabsenkung.

Im Hinblick auf die begrenzte Bauzeit (Regelfall 14 bzw. 28 d / je Mast) ist auch für die Vegetation nicht mit erheblichen oder nachhaltigen Schäden zu rechnen. Im Bedarfsfall werden geeignete Minimierungsmaßnahmen, wie z.B. Oberflächenbewässerung oder Rückversickerung des geförderten Grundwassers 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. LANDWIRTSCHAFTLICHE DRÄNUNG

Dränagen sind großflächige Systeme mit meist geringen Freispiegelgefällen und daher setzungs-empfindlich. Felldränagen werden zur Verbesserung des Ertrages auf staunassen landwirtschaftlichen Nutzflächen hergestellt. Die Erträge werden bei entsprechenden Schäden an der Dränage 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 rückgebaut, ist eine Wiederherstellung des Dränagesystems nach dem Bau der Maste vorgesehen.

i.V. (gezeichnet)

Dr.-Ing. Gerd Festag
(Projektleiter)

Dipl.-Geol. Anja Ehle
(Projektingenieurin)