

Anlage 12

Wasserwirtschaftliche Unterlage

***Neubau der 380-kV-Leitung
Handewitt – Kassoe Nr. 327
Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze***

Projekt-Nr. 20180010

Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

Halsbrücke, den 29.04.2019

G.E.O.S.

Ingenieurgesellschaft mbH

09633 Halsbrücke
Schwarze Kiefern 2

09581 Freiberg, Postfach 1162

Telefon: +49(0)3731 369-0

Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: info@geosfreiberg.de

www.geosfreiberg.de

Geschäftsführer:

Jan Richter

Beiratsvorsitzender:

Dr. h. c. Lothar de Maizière

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen

IBAN:

DE30 8705 2000 3115 0191 48

SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG

IBAN:

DE59 8707 0000 0220 1069 00

SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr. DE811132746

Bearbeitungsnachweis

Auftraggeber:	TenneT TSO GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth
Projekt-Nr. G.E.O.S.:	20180010
Bearbeitungszeitraum:	11/2018 - 04/2019
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. M. Schaffrath Dipl.-Geol. C. Böttger
Land: Landkreis:	Schleswig-Holstein Schleswig-Flensburg
Messtischblatt:	1121, 1122, 1221, 1222
Seitenanzahl Text:	62
Anzahl der Anlagen:	3

Halsbrücke, den 29.04.2019

Jan Richter
Geschäftsführeri. A. Martin Schaffrath
Projektleiter

INHALTSVERZEICHNIS

Bearbeitungsnachweis

Inhaltsverzeichnis

Tabellen-, Abbildungs- und Anhangverzeichnis

	Seite
1 Planungsaufgabe	7
1.1 Gegenstand der Planung.....	7
1.2 Planungsgrundlagen	8
2 Kurzbeschreibung des Bauvorhabens	10
2.1 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 (Flensburg – Bundesgrenze). ..	10
2.2 Geplante Masttypen und Mastgründungsarten	12
3 Wasserwirtschaftliche Maßnahmen.....	15
3.1 Maßnahmen zur Wasserhaltung	15
3.2 Wasserwirtschaftlicher Kenntnisstand zu den geplanten Maststandorten ..	16
3.3 Ausgangsdaten zur Entwässerungsplanung.....	17
3.3.1 Meteorologische Daten.....	17
3.3.2 Hydrologische Daten	21
3.3.3 Geologische Unterlagen	23
3.3.4 Hydrogeologische Verhältnisse.....	25
3.4 Beseitigung von Niederschlagswasser.....	25
3.4.1 Allgemeines.....	25
3.4.2 Notwendigkeit der Beseitigung von Niederschlagswasser	26
3.4.3 Entwässerung neu errichteter oder ertüchtigter Zuwegungen und Zufahrten	31
3.4.4 Entwässerung von Baustelleneinrichtungen und Arbeitsflächen an den vorgesehenen Maststandorten	32
3.5 Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen	38
3.5.1 Allgemeines.....	38

3.5.2	Bemessungsgrundlagen	39
3.5.3	Ermittlung der temporär anfallenden Wassermengen	41
3.5.4	Ermittlung der Wassermengen aus Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben.....	43
4	Entwässerungsmaßnahmen.....	46
4.1	<i>Allgemeines</i>	<i>46</i>
4.2	<i>Maßnahmen zur Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen ..</i>	<i>46</i>
4.3	<i>Untersuchungsumfang zu Wasserhaltungsmaßnahmen</i>	<i>50</i>
4.4	<i>Anlagen in oder an oberirdischen Gewässern</i>	<i>52</i>
4.4.1	<i>Allgemeines.....</i>	<i>52</i>
4.4.2	<i>Anlagen im Zuständigkeitsbereich von Wasser- und Bodenverbänden</i>	<i>53</i>
4.4.3	<i>Gewässerkreuzungen</i>	<i>56</i>
4.5	<i>Anlagen in Überschwemmungsgebieten</i>	<i>57</i>
4.6	<i>Anlagen in oder auf Deichen.....</i>	<i>57</i>
5	Zusammenfassung	58
6	Quellen.....	61

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R /1/.....	20
Tabelle 2: Starkniederschlagsabflüsse für die Arbeitsflächen zur Errichtung von Trag- und Abspannmasten nach DWA-A 118.....	35
Tabelle 3: Vergleich der Versickerungsgeschwindigkeit der Böden mit der Niederschlagsintensität im Starkniederschlagsfall.....	36
Tabelle 4: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung des Starkniederschlagsabflusses für die Arbeitsflächen zur Errichtung von Masten nach dem Bemessungsganglinienverfahren (HQBEMESS).....	37
Tabelle 5: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung des Wasserandrangs zur Baugrube (Mehrbrunnenanlage).....	42
Tabelle 6: Maximale Wassermengen aus Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben.....	44
Tabelle 7: Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Bodenverbände.....	53
Tabelle 8: Einleitstellen Verbandsgewässer des WBV Meyner Mühlenstrom.....	55

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Übersichtskarte mit Verlauf der geplanten 380-kV-Freileitung Nr. 327.....	11
Abbildung 2: Regelfundamente für Maststandorte nach PFU, Anlage 7.....	12
Abbildung 3: Langjähriger mittlerer Jahresniederschlag Schleswig-Holstein /13/.....	18
Abbildung 4: Mittlerer Jahresgang des Niederschlags in Schleswig-Holstein /17/.....	19
Abbildung 5: Mittelwasserabflussspende an Messstellen in Schleswig-Holstein /18/.....	22
Abbildung 6: Mittlere Hochwasserabflussspende an Messstellen in Schleswig-Holstein /18/.....	22
Abbildung 7: Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins /20/.....	24
Abbildung 8: Temporäre Zuwegung (Foto: G.E.O.S.).....	28
Abbildung 9: Arten der Grundwasserhaltung /15/.....	39
Abbildung 10: Ansatz eines Ersatzbrunnens bei einer Mehrbrunnenanlage /22/.....	40
Abbildung 11: Offene Wasserhaltung, Pumpensumpf /22/.....	47
Abbildung 12: Beispiel Grundwasserabsenkung mit Vakuum-Lanzen /12/.....	48
Abbildung 13: Praxisbeispiel für geschlossene Wasserhaltung mit Vakuum-Filterlanzen betrieben mit einem Dieselpumpaggregat /19/.....	48
Abbildung 14: Einleitstellen Verbandsgewässer des WBV Meyner Mühlenstrom.....	55

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1: Tabellarische Zusammenstellung der wasserwirtschaftlichen Belange

Anhang 2: Lagepläne wasserwirtschaftliche Maßnahmen

Blatt 1	- Mast Nr. 1 - Mast Nr. 3
Blatt 2	- Mast Nr. 3 - Mast Nr. 5
Blatt 3	- Mast Nr. 5 - Mast Nr. 8
Blatt 4	- Mast Nr. 7 - Mast Nr. 10
Blatt 5	- Mast Nr. 10 - Mast Nr. 12
Blatt 6	- Mast Nr. 12 - Mast Nr. 15
Blatt 7	- Mast Nr. 14 - Mast Nr. 16
Blatt 8	- Mast Nr. 16 - Mast Nr. 19
Blatt 9	- Mast Nr. 18 - Mast Nr. 21
Blatt 10	- Mast Nr. 21 - Mast Nr. 24
Blatt 11	- Mast Nr. 24 - Mast Nr. 26

Anhang 3: Fotodokumentation

1 Planungsaufgabe

1.1 *Gegenstand der Planung*

Das Bauvorhaben der Tennet TSO GmbH umfasst die Errichtung und den Betrieb der „380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327“ (LH-13-327) zwischen dem im Bau befindlichen Umspannwerk (UW) Handewitt (Flensburg) bis zur Bundesgrenze zu Dänemark.

Die Leitung hat eine Länge von etwa 9,3 km. Die Trassenführung orientiert sich im Wesentlichen an der bestehenden 220-kV-Leitung Flensburg – Kassoe (TTG) Nr. 206 (LH-13-206) folgt dieser in Nord-Süd Richtung.

Gegenstand der Planung ist ferner der Rückbau der bestehenden 220-kV Leitung Flensburg – Kassoe Nr. 206, zwischen dem UW Haurup (bei Haurup-West) und der Staatsgrenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark. Der Rückbau der bestehenden 220-kV Leitung Flensburg – Kassoe Nr. 206 erfolgt abschnittsweise.

Für die neue 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 werden 26 Freileitungsmasten benötigt. Zum Einsatz kommen hierbei 24 Donaumasten und 2 Einebenenmasten, jeweils zur Führung von 2 Stromkreisen.

Im Rahmen der Erschließungsarbeiten von Zuwegungen für den Bauverkehr und der erforderlichen Arbeitsflächen werden hauptsächlich landwirtschaftliche Nutzflächen berührt. Für diese Baufelder werden bisher unbefestigte Flächen in der Regel temporär versiegelt bzw. teilversiegelt, sodass während der gesamten Bauausführung Maßnahmen zur Niederschlagsbeseitigung erforderlich werden können.

Entsprechend der naturräumlichen Gliederung Schleswig-Holsteins verläuft der Trassenabschnitt Flensburg – Bundesgrenze DK der geplanten Freileitung 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 in der Vorgeest, welche durch Sanderflächen mit geringen Grundwasserflurabständen gekennzeichnet ist. In Anbetracht der Tatsache ist im gesamten Trassenbereich innerhalb von Baugruben temporär mit Anfall von Grundwasser sowie ggf. bei feuchter Witterung von oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser zu rechnen, sodass Maßnahmen zur Beseitigung von diesen Wässern durch Wasserhaltungsanlagen erforderlich werden.

Darüber hinaus werden in diesem Zusammenhang Anlagen in, an oder über oberirdischen Gewässern gemäß § 3 Nummer 1 WHG errichtet, deren wasserwirtschaftliche Belange berücksichtigt werden müssen.

In Verbindung mit dem energierechtlichen Planfeststellungsverfahren nach §§ 43 ff. EnWG für die geplante 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327, Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze DK, wurde für die vorhabenbezogenen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen zur Beseitigung von Niederschlagswasser und Wässer aus Wasserhaltungsanlagen die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH von seitens der TenneT TSO GmbH mit der Erstellung der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Unterlage beauftragt.

Die vorliegende wasserwirtschaftliche Unterlage wird als Anlage 12 Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen (kurz PFU) zum energierechtlichen Planfeststellungsverfahren nach §§ 43 ff. EnWG.

1.2 Planungsgrundlagen

Für die Bearbeitung der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Unterlage wurden dem Verfasser seitens oder auf Veranlassung der TenneT TSO GmbH nachfolgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Vorhandene Ergebnisse bzw. Zwischenergebnisse der laufenden Genehmigungsphase,
- Erläuterungsbericht für das Gesamtvorhaben als Auszug aus den Planfeststellungsunterlagen, Ergebnisse weiterer Fach- und Genehmigungsplanungen,
- Digitale Topografische Karten i. M. 1 : 25.000,
- Digitale Orthophotos (DOP40c) für den Planungsraum im TIFF-Format (georeferenziert),
- Objektplanung der Freileitungstrasse in der zum Auftragszeitpunkt gültigen Fassung i. M. 1 : 2.000 mit folgenden Angaben:
 - Georeferenzierter Grundplan (ALK) aus ALKIS, Kataster mit sämtlichen Liegenschaftsangaben (Kreis, Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstück, Grenzen etc.) für den unmittelbaren Trassenbereich sowie für die Trassenrandbereiche in digitaler Form dxf/dwg,
 - Blattsnitte der Lagepläne „Grunderwerb“ in digitaler Form dxf/dwg,
 - Trassenplanung mit Maststandorten, Schutzbereichen, Zuwegungen, Baustellenzufahrten und Arbeitsflächen für Neubau und Rückbau in digitaler Form als Einzel- dxf/dwg und pdf-Plänen (georeferenziert),
 - Angaben zu vorhandenen Versorgungsleitungen (Fremdleitungen) in digitaler Form,

-
- Mastlisten für Leitungen Neubau (LH-13-327) und Rückbau (LH-13-206) mit Angaben von Masttyp, Masthöhen, Abwinklungen, Gemarkung, Flur und Flurstück.
 - Digitale Anlagenverzeichnisse der vom Freileitungsbau berührten Wasser- und Bodenverbände (WBV) Rodau und Meyner Mühlenstrom (Auszüge für die Trassenbereiche), im Auftrag der WBV Rodau und Meyner Mühlenstrom digital übermittelt durch den Deich- und Hauptsieverband Südwesthörn-Bongsiel per E-Mail vom 20.02.2018 und 05.03.2018.

2 Kurzbeschreibung des Bauvorhabens

2.1 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 (Flensburg – Bundesgrenze)

Die Neubauleitung Nr. 327 beginnt mit Mast-Nr. 1 beim Umspannwerk Handewitt und endet mit Mast-Nr. 26 unmittelbar südlich der Bundesgrenze nördlich von Ellund, welcher somit auch den Übergabepunkt der Leitung in Richtung Dänemark beschreibt. Die Lage des Freileitungsneubaus der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 bzw. Rückbau der bestehenden 220-kV-Leitung Flensburg – Kassoe Nr. 206 ist in der Abbildung 1, in den Lageplänen im Anhang 2 sowie in den Plänen der Anlage 5.1 (PFU) dargestellt.

Bezüglich der allgemeinen und technischen Beschreibung für die geplante 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe (LH-13-327) wird an dieser Stelle auf den Erläuterungsbericht der PFU (Anlage 1) verwiesen.

Eine tabellarische Zusammenstellung aller Mastneubauten der Leitung Nr. 327 befindet sich im Anhang 1 und in den Anlage 8.2 und 8.4 der PFU. Die Mastprinzipzeichnungen sind in der Anlage 4 der PFU enthalten.

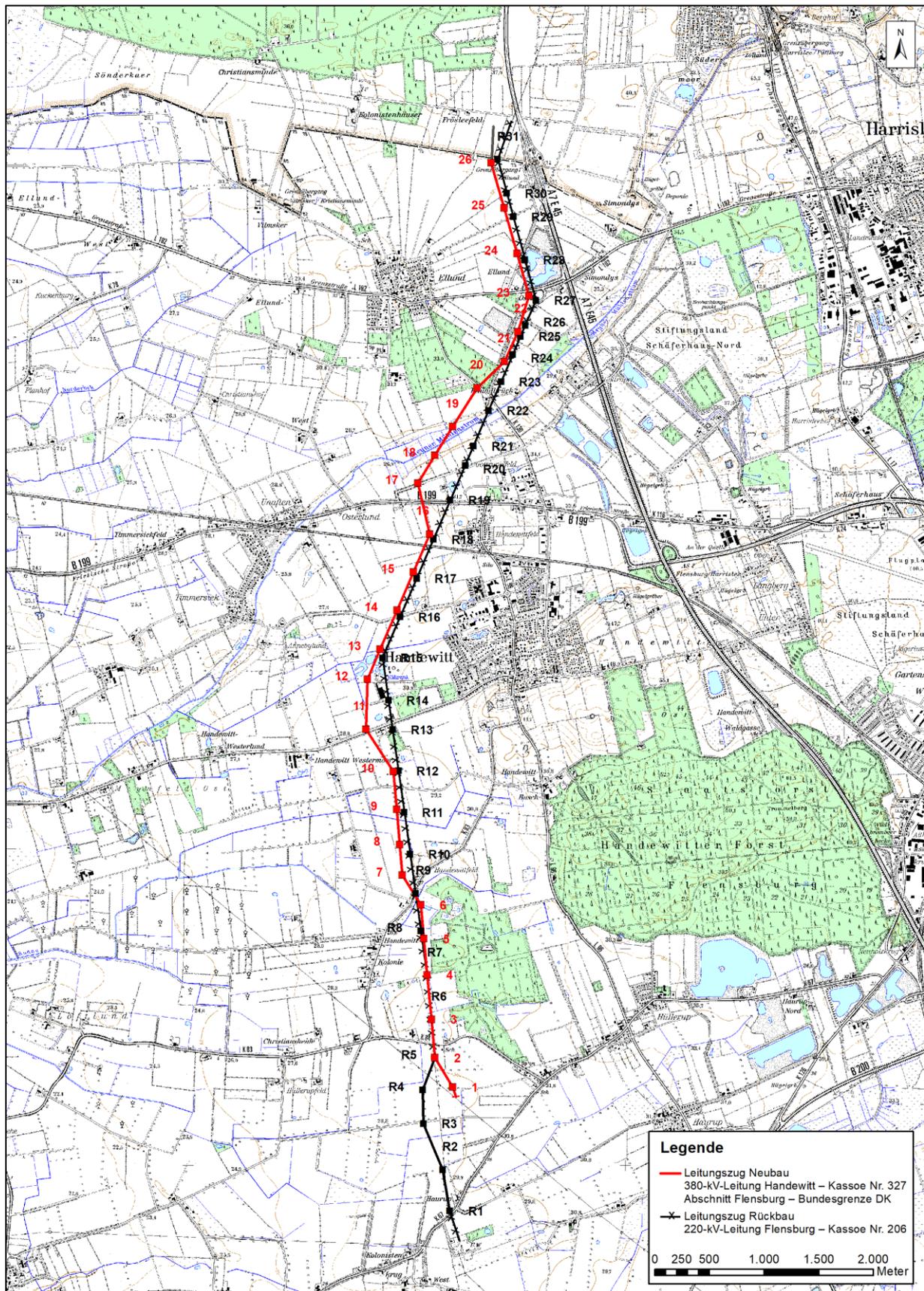


Abbildung 1: Übersichtskarte mit Verlauf der geplanten 380-kV-Freileitung Nr. 327

2.2 Geplante Masttypen und Mastgründungsarten

Hinsichtlich ihrer Funktion unterscheidet man grundsätzlich drei Masttypen:

- Endmaste (Maste, an denen eine Leitung beginnt oder endet),
- Abspannmaste (am Knickpunkt des Trassenverlaufes) und
- Tragmaste (Maste im geradlinigen Leitungsverlauf).

Unabhängig vom Masttyp sind folgende Gründungsarten (Abbildung 2) üblich:

- Stufenfundament,
- Plattenfundament,
- Pfahlgründung.

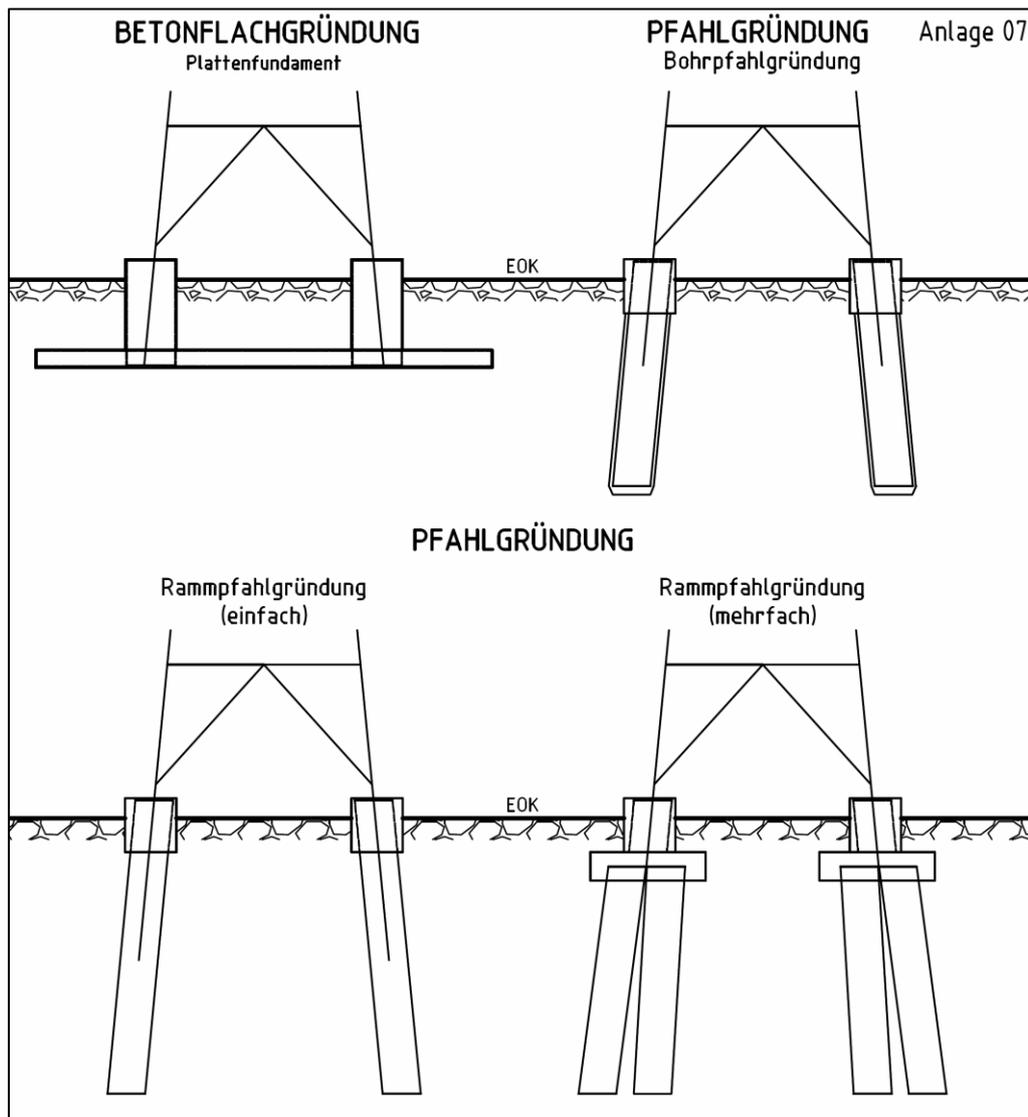


Abbildung 2: Regelfundamente für Maststandorte nach PFU, Anlage 7

Stufenfundamente stellen die klassische Gründungsmethode dar. Es handelt sich um eine aufgeteilte Gründung, bei der jeder Eckstiel des Mastes in getrennten Einzelfundamenten verankert wird. Diese Fundamente entsprechen weitestgehend den Betonflachgründungen in Abbildung 2, jedoch ohne die Bodenplatte. Bei entsprechend hohen Grundwasserspiegeln muss bei der Herstellung dieses Fundamenttyps ggf. mit einer temporären Wasserhaltung gerechnet werden. Wegen den hohen Aufwendungen einer Baugrubenwasserhaltung werden diese Fundamente bei sehr hohem Grundwasserstand möglichst nicht angewendet. Außerdem sind bei dieser Gründungsart besondere Fundamentabmessungen notwendig, wenn gespannte Grundwässer anstehen (Auftrieb).

Plattenfundamente werden bei schwierigen Baugrundverhältnissen, wie z. B. in Bergsenkungsgebieten, bei aufgeschüttetem Gelände oder auf abrutschgefährdetem Boden gebaut. Plattenfundamente werden auch eingesetzt, wenn Masten mit vier, sechs oder acht Stromkreisen errichtet werden müssen. Es handelt sich um eine Kompaktgründung, bei der die Gründungsplatte den gesamten Mast trägt. Auch hier sind, bei entsprechenden Grundwasserverhältnissen, während der Bauzeit ggf. Wasserhaltungen erforderlich.

Pfahlfundamente werden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in Böden mit hohem Grundwasserstand ausgeführt. Sie sind außerdem zweckmäßig, wenn tragfähige Bodenschichten erst in einer größeren Tiefe anzutreffen sind und ein Bodenaustausch von nichttragfähigen oder setzungsempfindlichen Boden unwirtschaftlich ist. Nach der Herstellungsart unterscheidet man zwischen Ramm- und Bohrpfählen.

Ramppfahlgründungen erfolgen als Tiefgründung durch ein oder mehrere gerammte Stahlrohrpfähle je Masteckstiel. Zur Herstellung wird ein Rammgerät auf einem Raupenfahrwerk eingesetzt. Dies vermeidet größere Beeinträchtigungen des Bodens im Bereich der Zufahrtswege. Die Pfähle werden je Mastecke in gleicher Neigung wie die Eckstiele hergestellt. Die Anzahl, Größe und Länge der Pfähle ist abhängig von der Eckstielkraft und den örtlichen Bodeneigenschaften. Die Pfahlbemessung erfolgt für jeden Maststandort auf Grundlage der vorgefundenen örtlichen Bodenkenngößen. Diese werden je Maststandort durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Bohrpfahlgründungen werden in Bereichen verwendet, in denen ein erschütterungsfreies Arbeiten notwendig ist. Bohrpfähle können entweder verrohrt oder unverrohrt hergestellt werden. Mittels einer Verrohrung sind Bohrpfähle auch in nicht standfesten und Grundwasser führenden Böden anwendbar.

Zur Einleitung der Eckstielkräfte in die Pfähle und als dauerhaften Schutz gegen Korrosion und Beschädigung erhalten die Gründungspfähle eine Pfahl-Kopfkonstruktion aus Stahlbeton. Umfangreiche Erd- und Betonarbeiten werden dadurch an den Maststandorten vermieden. Die Flächenversiegelung durch die Gründung ebenso wie die zu erwartenden Flurschäden sind gering, da keine geschlossene Betonkonstruktion, sondern nur Einzelkonstruktionen im Bereich der Mastecken hergestellt werden.

Die Vorhabenträgerin geht aufgrund der Rahmenbedingungen des Projektes, wie z. B. der beschriebenen Leitungsdimensionierung und der im Trassenverlauf zu erwartenden Baugrundverhältnisse, davon aus, dass für die weit überwiegende Anzahl der geplanten Masten Pfahlgründungen zum Einsatz kommen werden. Die Pfähle werden mit mobiler Technik in den Untergrund gebracht, wodurch die Flächeninanspruchnahme, die Baustellenvor- und Nachbereitung und die Bauzeit auf ein Minimum reduziert werden kann. Eine dauerhafte Flächenbefestigung oder -versiegelung ist bei Pfahlgründungen von Hochspannungsmasten nicht erforderlich.

Je Maststandort werden die Bodeneigenschaften durch Baugrunduntersuchungen ermittelt.

Der Mast steht in der Regel auf vier einzelnen Fundamenten, die etwa 8 bis 15 m auseinander liegen. Dieser Abstand wird als Erdaustrittsmaß bezeichnet und ist abhängig vom Masttyp. Dazu werden bei Pfahlgründungen Pfähle von etwa 60 bis 100 cm Durchmesser und zwischen 10 bis 26 m Länge verwendet. Der Betonkopf oberhalb der Erde besitzt einen Durchmesser von etwa 1,6 m. Die endgültige Entscheidung für den jeweiligen Fundamenttyp fällt auf Grund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien.

3 Wasserwirtschaftliche Maßnahmen

3.1 Maßnahmen zur Wasserhaltung

Beim Errichten der Fundamente der Masten können wasserwirtschaftlich relevante Maßnahmen oder Eingriffe notwendig werden, wenn es die lokalen Grund- und/oder Oberflächenwasserverhältnisse erfordern. Das heißt, dass Maßnahmen zur Wasserhaltung sowohl in Baugruben als auch zur Begeh- bzw. Befahrbarkeit der Maststandorte notwendig werden können.

Reichen Baugruben bis in den Grundwasserbereich, ist für eine trockene Baugrube eine Grundwasserabsenkung notwendig. In einer offenen kleinen Baugrube, die in einen nicht ergiebigen Grundwasserstrom reicht, kann die Grundwasserabsenkung mittels einer offenen Wasserhaltung aus einem Pumpensumpf erfolgen. In Baugruben, die sich in einem ergiebigen Grundwasserstrom befinden, ist eine geschlossene Wasserhaltung zur Grundwasserabsenkung in der Baugrube notwendig, die z. B. durch KleinfILTERbrunnen rund um die Baugrube vorgenommen wird.

Das bauseits gehobene Wasser wird dabei über nahegelegene Gräben und Verbandsgewässer der Wasser- und Bodenverbände Rodau und Meyner Mühlenstrom abgeleitet oder in Tanks gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt. Diese Maßnahmen sind temporär. Nach Abschluss der Bauarbeiten und Wiederherstellung der Baufläche stellen sich die natürlichen Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse in der Regel wieder ein.

Welcher Typ der Wasserhaltungsanlage erforderlich ist, muss für jeden Maststandort entschieden werden. Dazu sind standortbezogene Baugrundgutachten erforderlich.

Die Mastfundamente der neu zu errichtenden Masten liegen nicht in Gräben oder Grüppen, eine Teilverrohrung bzw. eine Verlegung von Gräben oder Grüppen ist somit nicht erforderlich. Werden am geplanten Standort der Masten Rohrleitungen bzw. Dränagen angetroffen bzw. durchschnitten, so werden die erforderlichen Umlegearbeiten bzw. Anschlussleitungen entsprechend der DIN 18 308 ausgeführt. Die Funktionsfähigkeit der Dränleitungen und der Abfluss in den Sammlern und Rohrleitungen werden stets gewährleistet.

Zu den wasserwirtschaftlichen Maßnahmen gehört die Vermeidung und schadlose Entsorgung kontaminierter Wässer, die im Zuge der Bauausführung anfallen oder angetroffen werden können. Bei Verdacht auf Kontaminationen ist unverzüglich die zuständige Aufsichtsbehörde zu in-

formieren. Kontaminiertes Wasser gilt als Sonderabfall und muss gesammelt und entsprechend entsorgt werden.

Im Zuge der Baugrundgutachten sind Erkenntnisse zur Grund- und Oberflächenwasserqualität vorab zu gewinnen.

3.2 Wasserwirtschaftlicher Kenntnisstand zu den geplanten Maststandorten

Im Rahmen der Bearbeitung der wasserwirtschaftlichen Unterlage wurden im November 2018 Vor-Ort-Begehungen aller neu geplanten 26 Maststandorte der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327, Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze, durchgeführt. Ziel dieser Standortaufnahmen war es, die hydrologischen Verhältnisse vor Ort, die Lage vorhandener offener Wasserverläufe und Standortbedingungen vorab zu klären und die Ableitung der potentiell anfallenden Wässer aus den Baugruben einzuschätzen.

Innerhalb der Baugruben für die zu errichtenden Masten ist temporär mit Anfall von Grundwasser sowie ggf. bei feuchter Witterung von oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser zu rechnen, sodass Maßnahmen zur Beseitigung dieser Wässer durch Wasserhaltungsanlagen erforderlich werden. Bei der Vor-Ort-Begehung wurde die wasserwirtschaftliche Situation am jeweiligen Maststandort zu einer möglichen Beseitigung von Niederschlagswasser und Wässern aus Wasserhaltungsanlagen geprüft. Dabei wurden mögliche Übergabepunkte in Gräben und Einleitstellen in Verbandsgewässer der WBV Rodau und Meyner Mühlenstrom zur Einleitung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen festgelegt (s. Anhang 1 und 2). Für die Abführung der anfallenden o. g. Wässer kommen größtenteils handverlegte Schlauchleitungen zum Einsatz. Die Darstellung der Schlauchleitungsverläufe vom Mast zum Übergabepunkt bzw. Einleitstelle ist in den Lageplänen im Anhang 2 sowie der tabellarischen Zusammenstellung bezüglich Länge und den vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen (Gemeinde/Gemarkung/Flurstück) im Anhang 1 zu entnehmen. Die während der Maßnahme temporär in Anspruch zu nehmenden Gewässer der Wasser- und Bodenverbände sind mit Angabe des Gewässernamens/-nummer und der Gewässerstation in den Übersichtstabellen im Anhang 1 enthalten und in den Lageplänen im Anhang 2 dargestellt. Bei Standorten, bei denen keine Gräben zur Ableitung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen vorhanden sind, müssen vor Ort die anfallenden Wässer gesammelt, abtransportiert und ordnungsgemäß entsorgt werden.

Eine Fotodokumentation von der Begehung der Maststandorte im November 2018 und Januar 2019 ist im Anhang 3 enthalten.

Unabhängig von den vorhabenbezogenen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen kann ein bauzeitlich/dauerhafter Eingriff in Gräben und Gewässer erfolgen, einerseits durch die notwendige Zuwegung und andererseits auch ggf. durch Maststandorte in Grabennähe. In Tabelle 3 des Erläuterungsberichtes (Anlage 1) sind die betroffenen Maststandorte aufgelistet, bei welchen im Bereich der Zuwegung, des Baufeldes bzw. des Mastes eine bauzeitlich/dauerhafte Grabenverrohrung vorgesehen wird. Die geplanten Maßnahmen (Zuwegung Mast 6, Maststandort 19 und Zuwegung 10 Prov. bei Mast 5) sind im Bauwerksverzeichnis (Anlage 8.1) unter der Bauwerksnummer 5 zusammengefasst und in den Lage-/Bauwerksplänen (Anlage 5.1) der PFU enthalten.

Für die geplante Baumaßnahme wurde von den Wasser- und Bodenverbänden Rodau und Meyer Mühlenstrom das digitale Anlagenverzeichnis für den Bereich der geplanten Leitungstrasse zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren wurden Internetrecherchen auf den für das Vorhaben relevanten Seiten vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung durchgeführt, wobei nützliche Informationen unter: <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php> aus dem Landwirtschafts- und Umweltatlas, z. B. zu vorhandenen staatlichen Grundwassermessstellen, Boden, Geologie, Wasserschutzgebieten usw. entnommen werden konnten.

Im Abschnitt 4 wird auf notwendige Entwässerungsmaßnahmen sowie in den Abschnitten 4.4, 4.5 und 4.6 auf ggf. erforderliche Wasserhaltungsanlagen in oder an oberirdischen Gewässern, in Überschwemmungsgebieten sowie in oder auf Deichen eingegangen.

Ergebnisse aus Baugrunderkundungen lagen dem Verfasser zum Bearbeitungszeitpunkt nicht vor. Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungen können daher nur konzeptionelle Vorgaben für notwendige anfallende Entwässerungsmaßnahmen beschrieben werden.

3.3 Ausgangsdaten zur Entwässerungsplanung

3.3.1 Meteorologische Daten

Obwohl die Errichtung der einzelnen Masten vergleichsweise zügig erfolgen und sich somit die Bauzeit der Gesamtmaßnahme über voraussichtlich nur über wenige Jahre erstrecken soll, spie-

len die jahreszeitlich bedingten Niederschläge und insbesondere Starkniederschläge, sowohl für die Bauplätze als auch für die möglichen Baugrubenwasserhaltungen eine maßgebende Rolle.

Dies wird durch die in Abbildung 3 aufgeführte Karte zur Niederschlagsverteilung verdeutlicht, welche den langjährigen mittleren Jahresniederschlag in Schleswig-Holstein nach /13/ darstellt.

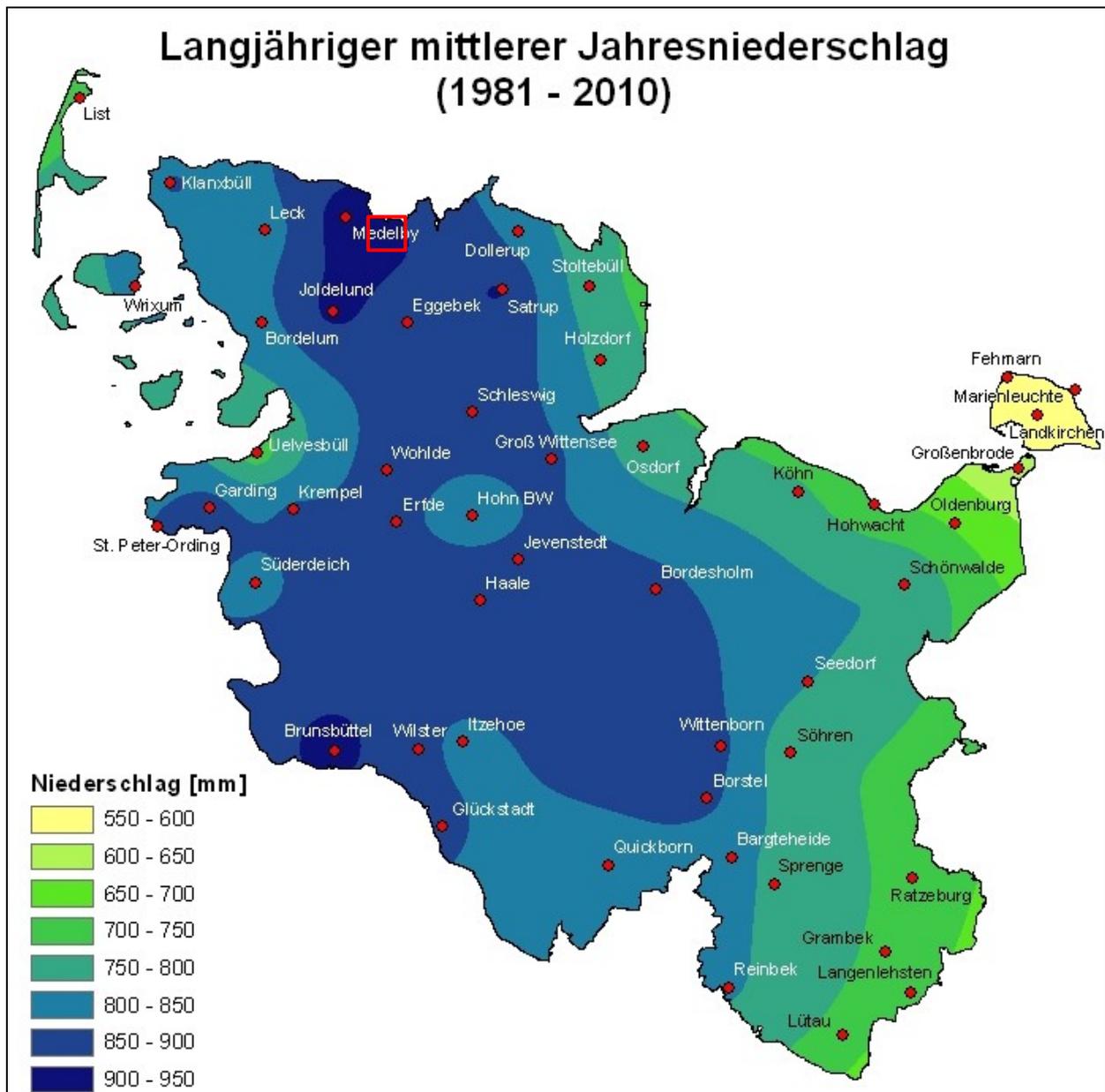


Abbildung 3: Langjähriger mittlerer Jahresniederschlag Schleswig-Holstein /13/

Demnach schwanken die mittleren jährlichen Niederschlagshöhen im Umfeld der geplanten 380-kV-Leitung Nr. 327 zwischen 900 mm/a und 950 mm/a. Deutliche Unterschiede im Jahres-

verlauf zeigen die in Abbildung 4 dargestellten mittleren Jahresganglinien der mittleren monatlichen Niederschlagshöhen in Schleswig-Holstein. Hiernach schwanken die mittleren monatlichen Niederschlagshöhen in Schleswig-Holstein im Jahresmittel zwischen 40 mm/Monat und 50 mm/Monat in den Frühjahrsmonaten bzw. 70 mm/Monat und 90 mm/Monat während der Sommermonate.

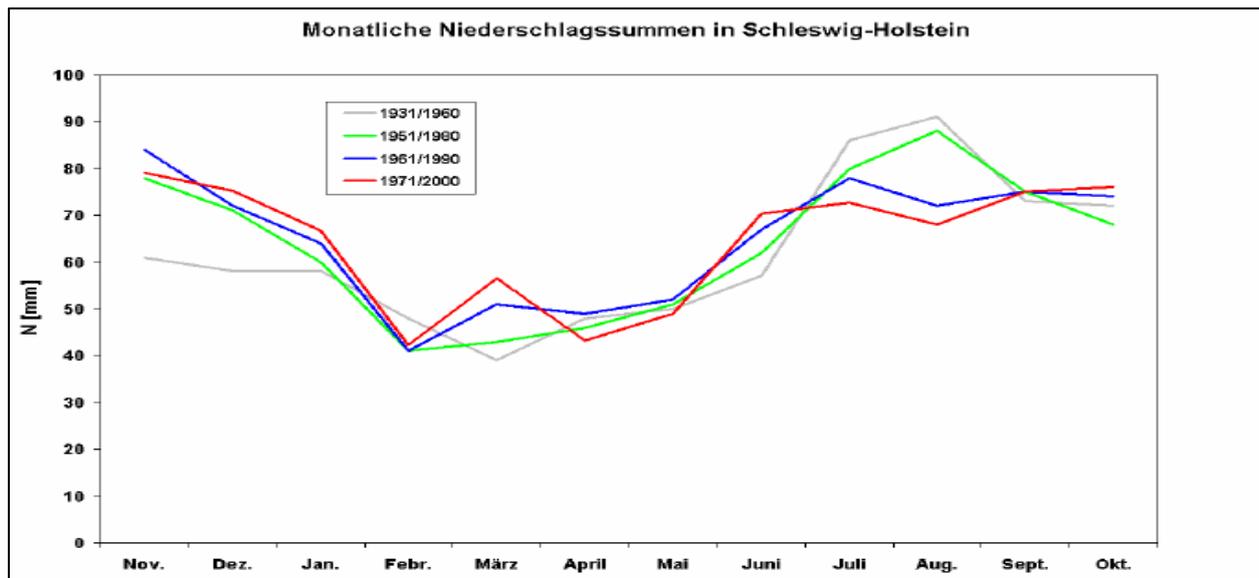


Abbildung 4: Mittlerer Jahresgang des Niederschlags in Schleswig-Holstein /17/

Die in den Abbildungen 3 und 4 aufgeführten mittleren Niederschlagsdaten verdeutlichen, dass den nachfolgenden hydraulischen Berechnungen und Nachweisen zur wasserwirtschaftlichen Planung im gesamten Trassenbereich, infolge der auf den jeweiligen Maststandort bezogenen kurzen Bauzeit und einer noch ausstehenden konkreten Bauablaufplanung, einheitlich lediglich die in der Entwässerungspraxis üblichen statistisch untermauerten meteorologischen Daten zugrunde gelegt werden können.

Maßgebend für notwendige hydraulische Berechnung sind die meteorologischen Daten aus der Aufbereitung der Niederschlagshöhen aus dem Atlas des Deutschen Wetterdienstes „Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Bezugszeitraum 1951-2010)“ aus dem Jahr 2010. Für die vorliegende Maßnahme geschieht die Datenauswertung mit dem Programm KOSTRA-DWD-2010R, Version 3.2.2 /1/ für maximale Niederschlagsverhältnisse im gesamten Jahreszeitraum. Hierbei erfolgt die Ermittlung der statistischen Regenhöhen der jeweiligen Dauerstufen mittels hyperbolischen bzw. doppelt-logarithmischen Ansatzes. Durch das Ansetzen der maximalen Niederschlagsverhältnisse werden die vom DWD empfohlenen Toleranzbeträge für Planungszwecke mit berücksichtigt.

Unter Beachtung der Festlegungen der DIN EN 752, des DWA-A 118, der RAS-Ew 2005 sowie des Merkblattes M-2 des ehemaligen Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (heute: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) „Hinweise zur Bewertung hydraulischer Begrenzungen in Fließgewässern bei der Einleitung von Regenwasser aus Trennkanalisationen“ vom 19.07.2002 ist in ländlichen Gebieten bei der Dimensionierung von Entwässerungseinrichtungen sowie bei Nachweisen in Verbindung mit der Benutzung von Gewässern in der Regel eine Häufigkeit des Bemessungsregens von $n = 1/a$ anzusetzen.

Entlang der geplanten Trassenführung ergeben sich durch eine Aufbereitung der Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von der Dauerstufe D des entsprechenden Niederschlagsereignisses die in Tabelle 1 zusammengestellten Regenspenden.

Tabelle 1: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R /1/

Ort	Handwitt	Ellund (Harrislee)	Max
Raster KOSTRA	Spalte 30 Zeile 6	Spalte 30 Zeile 5	Toleranzbetrag +10 %
Regenspende	$r_{D,n=1}$	$r_{D,n=1}$	$r_{D,n=1}$
Einheit	[l/(s x ha)]	[l/(s x ha)]	[l/(s x ha)]
Dauerstufe (D)			
5,0 min	166,2	163,9	182,8
10,0 min	129,9	128,4	142,9
15,0 min	106,7	105,6	117,4
20,0 min	90,5	89,6	99,6
30,0 min	69,4	68,8	76,3
45,0 min	51,4	51,0	56,5
60,0 min	40,8	40,6	44,9
90,0 min	30,2	29,9	33,2
2,0 h	24,4	24,1	26,8
3,0 h	18,0	17,8	19,8
4,0 h	14,5	14,4	16,0
6,0 h	10,7	10,8	11,8
9,0 h	7,9	7,8	8,7
12,0 h	6,4	6,3	7,0
18,0 h	4,7	4,7	5,2
24,0 h	3,8	3,8	4,2
48,0 h	2,5	2,4	2,8
72,0 h	1,9	1,9	2,1

Es zeigt sich, dass die jeweiligen Niederschlagsspenden der jeweiligen Dauerstufen im Trassenbereich nur im geringen Maß voneinander abweichen. Deshalb wird aus Gründen der Vereinfachung für den gesamten Trassenverlauf zwischen Handewitt und Bundesgrenze, in Abhängigkeit von der Dauerstufe und unter Berücksichtigung des Toleranzbetrages für Planungszwecke von +10 %, einheitlich der Maximalwert der jeweiligen Regenspenden (Handewitt +10 %) als Rechenansatz verwendet.

Allgemein wird für Baugrubenwasserhaltungen mit einer Starkregenspende $r_{(n=1; D=15 \text{ min})}$ gerechnet. Die Größe des jeweiligen potentiellen Einzugsgebietes muss für jeden endgültig festgelegten Maststandort separat ausgewiesen werden, wenn tatsächlich eine Baugrubenwasserhaltung notwendig werden soll.

3.3.2 Hydrologische Daten

Sowohl für die direkt als auch indirekt vom Trassenverlauf gequerten Wasserläufe und Gewässer lagen zum Bearbeitungszeitpunkt des vorliegenden Konzeptes keine statistisch abgesicherten hydrologischen Daten vor. Es ist davon auszugehen, dass für die kleineren offenen Wasserläufe und Gewässer, welche für die Entwässerung der einzelnen Maststandorte relevant sind, auch in der Vergangenheit keine verwertbaren statistischen Daten aufgenommen wurden.

Aus diesem Grund wird für eine Aussage über die Gebietsabflussspenden wiederum auf den Hydrologischen Jahresbericht 2005 des ehemaligen Landesamtes für Natur und Umwelt zurückgegriffen /18/. Die nachfolgenden Karten in Abbildung 5 und Abbildung 6 entstammen diesem Bericht und geben einen Überblick über die Mittelwasserabflussspende MQ sowie die mittlere Hochwasserabflussspende MHq , gemessen an den Messstellen des Landes Schleswig-Holstein. In den aufgeführten Abflussspenden zeigen sich die vorherrschende Niederschlagsverteilung, die Einflüsse der verschiedenen hydrologischen Landschaften und der Einfluss der Seenretention in Schleswig-Holstein.

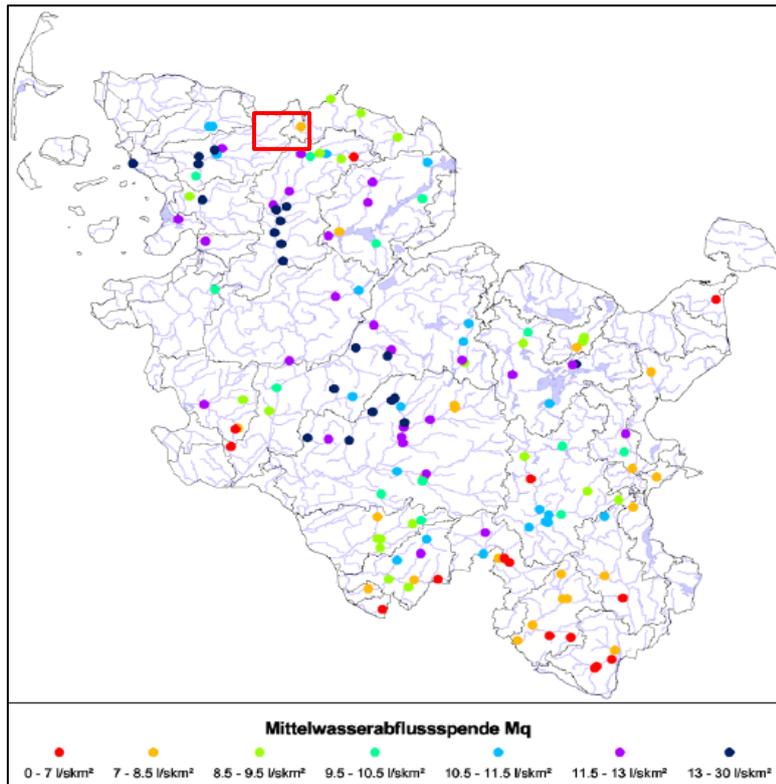


Abbildung 5: Mittelwasserabflusssspende an Messstellen in Schleswig-Holstein /18/

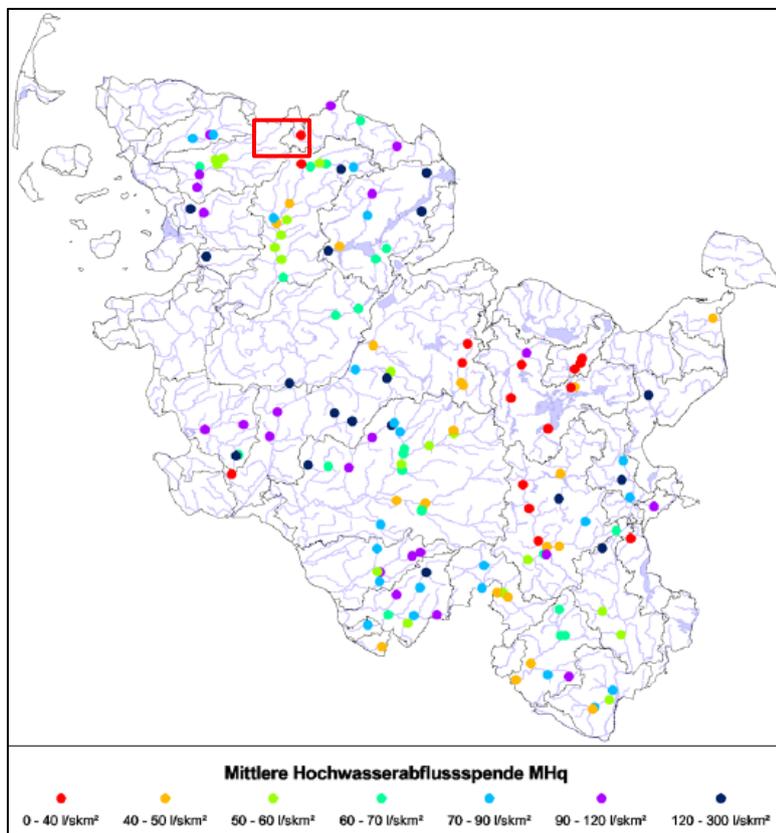


Abbildung 6: Mittlere Hochwasserabflusssspende an Messstellen in Schleswig-Holstein /18/

Aus hydrologischer Sicht sind für den geplanten Trassenbereich die folgenden Abflussspenden zu berücksichtigen:

- Mittelwasserabflussspende $M_q = 7 - 8,5 \text{ l/(s x km}^2\text{)}$,
- Mittlere Hochwasserabflussspende $MH_q = 0 - 40,0 \text{ l/(s x km}^2\text{)}$.

Die genannten Abflussspenden gehen konform mit den Angaben des Merkblattes M-2 „Hinweise zur Bewertung hydraulischer Begrenzungen in Fließgewässern bei der Einleitung von Regenwasser aus Trennkanalisationen“ vom 19.07.2002.

3.3.3 Geologische Unterlagen

Wie bereits im Abschnitt 3.2 festgestellt, liegen für die geplanten Maststandorte noch keine Baugrunderkundungsergebnisse vor. Damit können auch keine konkreten Aussagen zu den standortrelevanten Baugrund- und Grundwasserverhältnissen getroffen werden.

Nach der naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins, s. Abbildung 7, verläuft die geplante Trasse im Bereich der Geest. Diese bildet den Mittelrücken Schleswig Holsteins und wird unterteilt in die „Vorgeest“ (Sandergeest) und die „Hohe Geest“ (Altmoränengeest). Vom geplanten Trassenverlauf wird dabei nur die „Vorgeest“ (Schleswiger Vorgeest) angeschnitten.

Die „Vorgeest“ wird aus Schmelzwassersanden der letzten Eiszeit aufgebaut. Diese setzten sich fast eben, nur mit einem leichten Gefälle von Ost nach West, ab. Aus diesem Grund wird das Gebiet auch als Sanderebene bezeichnet. Dabei handelt es sich überwiegend um mehrere Meter bis Zehnermeter mächtige Sandschichten. Stellenweise können aber auch ältere geologische Bildungen auftreten, welche dann nur geringmächtig von den Sanderablagerungen überdeckt werden oder gar aus der Sanderlandschaft herausragen. Trotz des ebenen Charakters besitzt das Gebiet eine leichte Oberflächenformung, welcher verschiedene späteiszeitliche und holozäne Prozesse zu Grunde liegen.

In der Schmelzwasserebene können drei Niveaus festgestellt werden. Das erste Niveau bildet der hochglaziale Sander. Das zweite Niveau nimmt der spätglaziale Talsander ein, welcher von spätglazialen Niederschlags- und Schneeschmelzwässern herauspräpariert und teilweise mit feinkörnigen Sanden aufgefüllt wurde. Das dritte Niveau, oft innerhalb des zweiten Niveaus liegend, stellen die holozänen Talauen dar. Diese haben sich als schmale Systeme in die Landschaft eingeschnitten.

Nach dem Trockenfallen der Sander im Spätglazial sowie im frühen Holozän wurden Fein- bis Mittelsande ausgeweht und zu Dünen aufgebaut.

Die einsetzende Klimaerwärmung der Nacheiszeit führte zur Vermoorung in den Niederungen der Vorgeest.

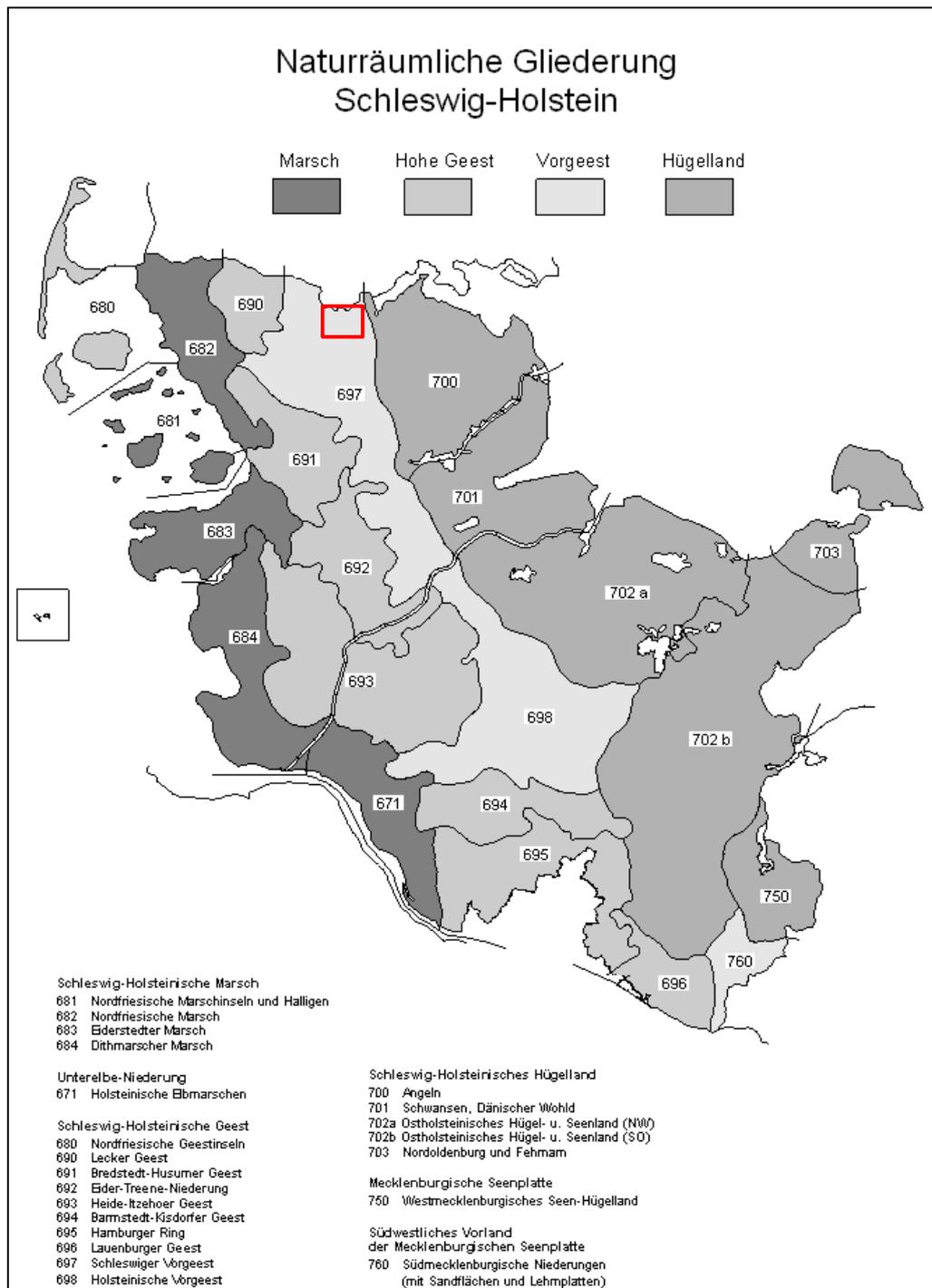


Abbildung 7: Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins /20/

3.3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrogeologischen Verhältnisse und damit die Grundlage zur Bemessung einer potentiellen Baugrubenwasserhaltung hängen von den standortspezifischen geologischen Verhältnissen ab. Da die Kenntnisse dazu bislang fehlen, können nachfolgend nur allgemeine Aussagen zu den hydrogeologischen Eigenschaften der anstehenden Schichten getroffen werden.

Aufgrund der Trassenlage im Bereich der Vorgeest muss an den Maststandorten mit flurnah anstehendem Grundwasser sowie mit witterungsabhängig schwankenden Grund- und Oberflächenwasserständen gerechnet werden.

Auf den Sanderflächen der Vorgeest sind nährstoffarme Böden mit geringen Feldkapazitäten ausgebildet. In diesen Sandergebieten treten überwiegend Kiese und Sande auf. Deren Verteilung ist örtlich, z. T. sehr kleinräumig, geprägt von einer starken horizontalen sowie vertikalen Wechsellagerung der Sand- und Kiesschichten. Die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_F Werte) in diesen Sedimenten liegen im Mittel bei 10^{-4} bis 10^{-5} m/s und fungieren als Grundwasserleiter. Mit einem Grundwasseranschnitt muss im Durchschnitt in einem Tiefenbereich von ca. 1,0 m unter Gelände gerechnet werden.

3.4 Beseitigung von Niederschlagswasser

3.4.1 Allgemeines

Niederschlagswasser ist dann zu beseitigen, wenn es in Form von Oberflächenabfluss in den Baugruben der Maststandorte anfällt, die Arbeiten zur Errichtung der geplanten Starkstrommasten behindert oder während der Baumaßnahmen zu Schäden führen kann. Dabei kann es sich um Abflüsse handeln, welche durch die Veränderung aufgrund der Baumaßnahme selbst zusätzlich zu den normalen Abflüssen auf der Fläche entstehen, z. B. auf versiegelten oder verdichteten Flächen (Zuwegungen, Stellflächen, Rampen usw.). Ebenfalls zu beseitigen oder umzuleiten sind Abflüsse, welche im Anstrom oder Umfeld der Baustelle als Folge von Starkniederschlägen, Schneeschmelze oder bei Niederschlägen auf gesättigtem oder gefrorenem Boden gebildet werden und der Baustelle zufließen. Letztlich sind Abflüsse dauerhaft schadlos abzuleiten, wenn die Baumaßnahme zu einer bleibenden Veränderung der Oberflächenentwässerung führt.

Das Einleiten von Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG einerseits und das Einleiten von Niederschlagswasser in das Grundwasser in Fall einer Versickerung andererseits stellen grundsätzlich jeweils für sich genommen Benutzungen von Gewässern

bzw. von einem Wasserkörper gemäß § 3 Nummer 6 WHG im Sinne des § 9 WHG in Verbindung mit § 8 LWG dar. Mit Verweis auf den § 25 WHG (Gemeinverbrauch von oberirdischen Gewässern) in Verbindung mit § 14 Absatz 2 Nummer 2 und 3 LWG (Gemeinverbrauch) und § 21 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a) LWG (Erlaubnisfreie Benutzungen) sowie mit Verweis auf § 46 Absatz 2 WHG (Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers) in Verbindung mit § 21 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe a) LWG (Erlaubnisfreie Benutzung) ist eine diffuse Ab- und Einleitung von Niederschlagswasser sowie die Versickerung von Niederschlagswasser, welches im Bereich von temporären Baustellenzufahrten und Baustraßen anfällt, als genehmigungsfrei anzusehen und bedarf keiner gesonderten Wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG in Verbindung mit § 10 LWG.

3.4.2 Notwendigkeit der Beseitigung von Niederschlagswasser

3.4.2.1 Allgemeines

Die beantragten Arbeiten zur Errichtung der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 und zum Rückbau bestehender Trassenelemente der 220-kV-Leitung Flensburg – Kassoe Nr. 206 erstrecken sich auf einer zu bauenden bzw. einer rückzubauenden linienförmigen Freileitungstrasse über eine Länge von 9,3 km. Das Projekt kann in mehreren Abschnitten (Baulosen) errichtet werden. Abhängig von der daraus resultierenden parallelen Bearbeitung der Lose wird die Bauzeit inkl. anschließender Demontage über mehrere Jahre betragen.

Die Gründungsarbeiten zur Errichtung eines Mastes dauern etwa eine Woche und die Mastmontage, die mehrere Wochen später stattfindet, dauert ebenfalls etwa eine Woche. Anschließend werden nach einer mehr oder weniger langen Pause die Seile gezogen.

Aufgrund des typischen Arbeitsverlaufes ist für das Gesamtvorhaben keine zentrale Baustellenzufahrt geplant und damit auch keine zentrale Fassung der Niederschlagswässer notwendig und möglich.

Die ggf. notwendig werdenden Fassung und Ableitung von Niederschlagswässern ist stets auf die einzelnen Maststandorte beschränkt.

3.4.2.2 Wegenutzung in der Bauphase

Für die Zuwegungen zu den Standorten der geplanten Masten wird das bestehende Straßen- und Wegenetz genutzt. Für klassifizierte öffentliche Straßen ist anzunehmen, dass ein Ausbau

oder eine Ertüchtigung nicht erforderlich ist. Die Entwässerungssysteme zur Niederschlagswasserbeseitigung im Bereich der zur Benutzung vorgesehenen öffentlichen Straßen und Wege im weiteren Umfeld der Freileitungstrasse sind bereits vorhanden und bleiben vor, während und nach Abschluss der Gesamtmaßnahme planmäßig unverändert.

Neben der Benutzung der öffentlichen Straßen und Wege ist eine Benutzung vorhandener nicht klassifizierter Straßen und Wege erforderlich. Darüber hinaus werden Wege genutzt, die nicht allgemein für die Öffentlichkeit freigegeben sind. Dabei handelt es sich i. d. R. um landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Wirtschaftswege.

Vorhandene Wege sind ggf. für die temporäre Benutzung während der Bauphase zu ertüchtigen. Hierzu gehören u. a. Maßnahmen wie das Auslegen vorhandener Wege mit einer Vliesschicht (Geotextil), der Auftrag einer Sandschicht, das Auflegen von Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium, das Auslegen von Baggermatratzen, die temporäre Verrohrung von Gräben oder die Stabilisierung von Brücken.

Aus den genannten Nutzungen vorhandener Straßen und Wege resultiert kein zusätzlicher Anfall von Niederschlagswasser, welches in die Vorflut eingeleitet werden muss. Zusätzliche Abflüsse auf ertüchtigten Wegen werden ebenso wie die bereits anfallenden Abflüsse auf den angrenzenden Flächen schadlos zur Versickerung gebracht.

3.4.2.3 Temporäre Zuwegungen (Baustraßen)

Ausgehend von den bestehenden Straßen und Wegen dienen die Schutzbereiche der Leitungen bzw. die im Anhang 2 dargestellten Zuwegungen als unmittelbare Zufahrten zu den Masten während des Baus und für die späteren Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch Zufahrten ermöglicht. Diese temporären (baubedingten) Zufahrten dienen auch zur Umgehung von Flächen für den Naturschutz (Tabuflächen) bzw. Hindernissen wie z. B. linearer Gehölzbestände, Gräben etc. Es werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten der Landwirtschaft genutzt. Die Zufahrten werden in der Regel als einfache Baustraßen durch die temporäre Verlegung von Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium befestigt (s. Abbildung 8). Der Einsatz dieser Platten hat sich bewährt, da eine Minimierung der Flurschäden erreicht wird. Nach Abschluss der Baumaßnahmen werden temporäre Baustraßen vollständig zurückgebaut, wobei auch der Boden und seine ursprüngliche Infiltrationskapazität wiederhergestellt wird. Provisorische Fahrspuren, neue Zufahrten zu öffentlichen

Straßen, ggf. temporäre Verrohrungen, ausgelegte Arbeitsflächen und Leitungsprovisorien werden von der Vorhabenträgerin bzw. den beauftragten Bauunternehmen nach Abschluss der Arbeiten ohne dauerhafte Beeinträchtigung des Bodens wieder aufgenommen bzw. entfernt und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.



Abbildung 8: Temporäre Zuwegung (Foto: G.E.O.S.)

Üblicherweise werden Oberflächenabflüsse auf Baustraßen auf den angrenzenden Flächen zur Versickerung gebracht, sodass auch hier i. d. R. keine Notwendigkeit der Ableitung in die Vorflut besteht. Allerdings kann eine Verrohrung bestehender Gräben oder eine Sicherung bestehender Rohrleitungen und Dränagen zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase notwendig werden.

Soweit im Zuge der Errichtung von Baustraßen zwischen den Anbindepunkten an das öffentliche Verkehrswegenetz und dem Arbeitsbereich der Freileitungstrasse Anlagen in, an oder über Gewässern im Sinne des § 2 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG) in Verbindung mit § 1 des Landeswassergesetzes Schleswig-Holstein (LWG) errichtet werden, werden die erforderlichen wasserrechtlichen Gestattungen hiermit beantragt.

3.4.2.4 Wegenutzung zur Unterhaltung der Freileitungstrasse

Die ausgewiesenen Wege dienen der Zufahrt (Erreichbarkeit) zur errichteten Leitungstrasse bzw. zu den Maststandorten. Die Nutzung der Wege ist im Rahmen der Bauphase (Neubau und Rückbau) temporär und für die Unterhaltung der Anlage dauerhaft vorgesehen.

Für regelmäßige Kontroll- und Unterhaltungsarbeiten, um Personal und Kleinmaterial mit Kleinfahrzeugen zu transportieren, sind für alle Maststandorte dauerhafte Zuwegungen notwendig. Für diese Zufahrten erfolgt jedoch kein dauerhafter Ausbau oder Versiegelung sondern lediglich eine grundbuchliche Sicherung. Im Bedarfsfall werden dann auf den Zufahrten ggf. wiederum druckverteilende Platten ausgelegt. Somit kommt es zu keiner dauerhaften Verdichtung der Zufahrtsstrecke und Veränderung der Wasserhaushaltsparameter in diesem Bereich.

3.4.2.5 Arbeitsflächen

Bauarbeiten auf eigens dafür vorgesehenen Arbeitsflächen werden auf den Standflächen der geplanten Freileitungsmasten und auf den unmittelbar angrenzenden Flächen durchgeführt (Freileitungsbaustelle). Hier werden zunächst die Pfähle für die Gründungen der Masten eingebracht. Die Arbeiten zum Einbringen der Pfähle selbst dauern voraussichtlich maximal 2 Tage pro Mast bei Rammpfahlgründung, eine längere Bauzeit der Fundamente ist lediglich bei aufwändigeren Verfahren erforderlich (Bohrpfahlgründung, Plattenfundament). Anschließend wird nach ausreichender Standzeit der Pfähle die Tragfähigkeit durch Zugversuche überprüft. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen erfolgen die Montage der Mastunterteile und das Herstellen der Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen auf den unmittelbar angrenzenden Flächen. Im Anschluss daran werden die Gittermasten in Einzelteilen an die Standorte transportiert, vor Ort montiert und im Normalfall mit einem Mobilkran aufgestellt. Wahlweise kann auch eine Teilvormontage einzelner Bauteile (Querträger, Mastschuss, etc.), am Baulager oder entsprechenden Arbeitsflächen in der Nähe der Maststandorte, erfolgen. Der Seilzug erfolgt nach Abschluss der Mastmontage nacheinander in den einzelnen Abspannabschnitten.

Im Falle von Stufen- oder Plattenfundamenten erfolgt die Herstellung der Mastgründung durch Ausheben von Baugruben mittels eines Baggers. Überschüssiges Bodenmaterial wird abgefahren. Möglicherweise ist hier eine Oberflächenwasserhaltung zur Sicherung der Baugruben erforderlich.

Bezüglich der abzuwehrenden bzw. abzuführenden Niederschlagswässer auf den vorgesehenen Arbeitsflächen ist unter Umständen eine Umleitung von Zuflüssen aus angrenzenden Flächen notwendig bzw. können diese durch die Bauwasserhaltung, welche zur Vermeidung von Grundwasserzutritten in der Baugrube dient (s. Abschnitt 3.5), gefasst und abgeleitet werden.

Die zusätzlichen Genehmigungen vor Beginn der Arbeiten sind durch die Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses gegeben. Anschließend werden in traditioneller Bauweise die Fundamentverschalung, Bewehrung, der Beton sowie die Mastunterkonstruktion eingebracht.

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten eine Zufahrt und eine Arbeitsfläche von ca. 50 x 75 m erforderlich, sowie an den Abspannmasten zusätzlich für die Trommel-/Windenplätze jeweils zweimal ca. 50 x 50 m.

Weitere Arbeitsflächen, die möglicherweise entwässert werden müssen, stellen temporäre Lagerflächen zur Zwischenlagerung von Baustoffen, Materialien, Bauteilen oder Bautechnik und die Flächen zur Bereitstellung der Infrastruktur und der Unterkünfte des Baustellenpersonals dar.

3.4.2.6 Dauerhafte Veränderungen der Infiltrationseigenschaften und der Oberflächenentwässerung der Standorte der Freileitungsmasten

Eine dauerhafte Bodenversiegelung oder -verdichtung ist für Zufahrtswege, sowie Lager- und Arbeitsflächen nicht vorgesehen. Die temporäre Verdichtung und Versiegelung wird auf ein unbedingt notwendiges Maß beschränkt und der Einsatz von schweren Maschinen auf nassen Böden wird vermieden. Des Weiteren werden Auflagen, wie Baggermatten, Auslegen von Platten aus Holz, Stahl oder Aluminium, zur Druckminderung des Boden eingesetzt (s. Abbildung 8). Die Baustoffe sind flächensparend und unter Berücksichtigung der Tabuflächen abzulagern. In offenen Baugruben werden Spundwände zur Minderung der Beeinträchtigung des Bodens und des Wasserhaushaltes verbaut. Es werden nach Beendigung der Bauarbeiten temporäre Verrohrungen, sowie Zufahrten, Bodenversiegelungen und -verdichtungen wieder aufgehoben und der Ursprungszustand hergestellt.

Im Zustand nach dem Bau der Masten wird deren Grundfläche aus den standorttypischen Bodenmaterialien bestehen, die mit Vegetation bestanden sind und Niederschlagswässer infiltrieren. Lediglich im Fall von Plattenfundamenten kann die Versickerung von Niederschlagswässern behindert werden. Allerdings ist auch über Plattenfundamenten nicht mit einem erhöhten Anfall

von Oberflächenabfluss aus Niederschlagswässern zu rechnen. Es besteht nach Fertigstellung der Masten keine Notwendigkeit der Ableitung zusätzlicher Oberflächenwässer.

Für regelmäßige Kontroll- und Unterhaltungsarbeiten, um Personal und Kleinmaterial mit Kleinfahrzeugen zu transportieren, sind für alle Maststandorte dauerhafte Zuwegungen notwendig. Für diese Zufahrten erfolgt jedoch kein dauerhafter Ausbau oder Versiegelung sondern lediglich eine grundbuchliche Sicherung. Im Bedarfsfall werden dann auf den Zufahrten wiederum druckverteilende Platten ausgelegt. Somit kommt es zu keiner dauerhaften Verdichtung der Zufahrtsstrecke und Veränderung der Wasserhaushaltsparameter in diesem Bereich.

3.4.3 Entwässerung neu errichteter oder ertüchtigter Zuwegungen und Zufahrten

Die Ertüchtigung bestehender Zuwegungen oder dem Neubau temporärer Zuwegungen geht zwischen dem Zeitpunkt der Errichtung bzw. Ertüchtigung und dem Zeitpunkt des Rückbaus eine temporäre Befestigung von Oberflächen einher. Bei den geplanten Flächenbefestigungen handelt es sich im Einzelfall lokal um wassergebundene Tragschichten und in der Regel um Bodenplatten oder Bodenplattensysteme, die im Bereich von unbefestigten Flächen direkt und im Bereich von befestigten Flächen unter Zwischenschaltung einer ausgleichenden Unterlage aus Sand und/oder Geotextilien indirekt auf den Untergrund aufgelegt werden.

Im Zusammenhang mit der Oberflächenentwässerung dieser Baustraßen werden aufgrund der kurzen Standzeiten planmäßig keine gesonderten Entwässerungseinrichtungen in Anlehnung an die RAS-Ew 2005 und DWA-A 904-1 sowie ZTV LW 16 vorgesehen.

Das im Bereich der Baustraße witterungsabhängig anfallende Niederschlagswasser wird in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Untergrundverhältnissen über die Fugen der Befestigungselemente unmittelbar unterhalb der Baustraße bzw. mittelbar im Seitenraum der Baustraße versickert oder beidseitig der Baustraße oberflächlich diffus den vorhandenen Entwässerungssystemen der öffentlichen Verkehrswege bzw. den vorhandenen landwirtschaftlichen Entwässerungssystemen zugeleitet.

Eine zentrale Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer im Sinne des § 2 WHG in Verbindung mit § 1 LWG ist für den Bereich der temporären Baustraßen nicht geplant. Wasserwirtschaftliche Planungen für Baustraßen im Zusammenhang mit der Niederschlagswasserbeseitigung bestehen nicht.

3.4.4 Entwässerung von Baustelleneinrichtungen und Arbeitsflächen an den vorgesehenen Maststandorten

Für den Bauablauf sind an den Maststandorten eine unmittelbare Zufahrt (Anbindung an die Baustraße bzw. an den bestehenden Wirtschafts-/Verkehrsweg) und eine Arbeitsfläche von insgesamt ca. 50 x 75 m erforderlich, sowie an den Abspannmasten zusätzlich für die Trommel-/Windenplätze jeweils zweimal ca. 50 x 50 m. Es werden damit in Abhängigkeit vom Masttyp folgende Flächengrößen in Anspruch genommen:

Tragmast	3.750 m ²
Abspannmast	8.750 m ²

Die Errichtung der einzelnen Trag- und Abspannmasten nimmt folgende Zeiträume (Gesamtbaustellendauer) in Anspruch:

- Tragmast: ca. 1 Woche Gründungsarbeiten, 2 - 3 Wochen Pause, 1 Woche Mastmontage, Pause bis Seilzug (Einzeltage)
- Abspannmast: ca. 1 Woche Gründungsarbeiten, 2 - 3 Wochen Pause, 1 Woche Mastmontage, Pause bis Seilzug (2 Wochen)

Das im Bereich von Arbeitsflächen witterungsbedingt anfallende Niederschlagswasser wird in Anhängigkeit von den geologischen und hydrogeologischen Untergrundverhältnissen unmittelbar über die Fugen und Ritzen der Bodenplatten unterhalb bzw. seitlich der befestigten Flächen versickert oder oberflächlich diffus den vorhandenen landwirtschaftlichen Entwässerungssystemen zugeleitet. Ein Teil des Niederschlagswassers, welches im Bereich der Arbeitsflächen von neu zu errichtenden Masten anfällt, kann den im Zuge für die geplanten Gründungsmaßnahmen der neuen Masten zu errichtenden Baugruben gemäß DIN 4124 oberflächlich zu fließen. Anschließend wird von den Wasserhaltungsanlagen der Baugrube das Wasser gefasst und abgeleitet (s. Abschnitt 3.5). Weitere wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Beseitigung von Niederschlagswasser, welches im Bereich der Arbeitsflächen der Baumaßnahmen anfällt, werden somit nicht erforderlich.

Als Vorflut für die anfallenden Wässer aus den Wasserhaltungsanlagen der Baugruben (Niederschlagswasser, Grundwasser) werden unter Zwischenschaltung einer mechanischen Behandlungsanlage zur Vermeidung des Eintrags von Schwimm-, Schweb- und Sinkstoffen jeweils nahegelegene offene Wasserläufe benutzt.

3.4.4.1 Ausgangsdaten zur Ermittlung der Abflussmenge

Niederschlagswässer sind nur in Form von Oberflächenabflüssen abzuleiten, die auf den hier zu betrachtenden Arbeits- und Einrichtungsflächen nur als Folge von Starkniederschlägen oder ergiebigen Niederschlägen gebildet werden. Wenig ergiebige Niederschläge verdunsten oder versickern dagegen vollständig. Maßgeblich für die Ermittlung der Niederschlagsabflussmenge sind die regionalen Starkniederschlagsangaben aus KOSTRA-DWD2010R (vgl. Abschnitt 3.3.1). In Anlehnung an die Festlegungen der DIN EN 752, des DWA-A 118, der RAS-Ew 2005, DWA-A 904-1 und ZTV LW 16 sowie des Merkblattes M-2 des ehemaligen Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein („Hinweise zur Bewertung hydraulischer Begrenzungen in Fließgewässern bei der Einleitung von Regenwasser aus Trennkanalesationen“) vom 19.07.2002 ist für den Bemessungsregen in ländlichen Gebieten bei der Dimensionierung von Entwässerungseinrichtungen sowie bei Nachweisen in Verbindung mit der Benutzung von Gewässern in der Regel eine Häufigkeit von $n = 1/a$ anzusetzen. Die KOSTRA-Starkniederschläge für diese Wiederkehrshäufigkeiten sind in Tabelle 1 enthalten.

3.4.4.2 Bemessungsgrundlagen

Die hydraulische Bemessung und der Leistungsnachweis von Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung erfolgt im Zusammenhang mit dem vorliegenden Planungskonzept auf Grundlage der DIN EN 752 und des DWA-A 118, wenngleich im Einzelfall Überschneidungen zum Geltungsbereich der DIN 1986-100 und der RAS-Ew 2005, DWA-A 904-1 und ZTV LW 16 bestehen können.

Die im Zuge weiterer Planungsmaßnahmen ggf. vorzunehmende hydraulische Berechnung von Kanalquerschnitten und offenen Profilen erfolgt auf Grundlage des DWA-A 110. Für die Berechnung von Regenwasserentlastungsanlagen ist das DWA-A 111, bei sonstigen Sonderbauwerken das DWA-A 112, im Falle der Errichtung von Regenrückhalteräumen das DWA-A 117 und bei Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser das DWA-A 138 zu berücksichtigen.

Soweit je nach erwarteter Beschaffenheit des anfallenden Niederschlagswassers im Vorfeld der Einleitung in oberirdische Gewässer eine gesonderte Vorbehandlung erforderlich wird, erfolgt die Bemessung der voraussichtlich mechanischen Behandlungsanlage im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der Anforderungen gemäß

- dem Erlass des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein vom 02.04.1998 mit Az. X 441-5240.529 (kleine Regenklärbecken)

sowie unter Berücksichtigung - soweit relevant -

- der Technischen Bestimmungen (TB) zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation vom 25.11.1992 - XI 440/5249.529 für gering und normal verschmutztes Abwasser nach Abschnitt 5.2,
- der Änderung der Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation vom 15.04.2002 - V 441/5200.330

und gegebenenfalls unter Berücksichtigung

- der "Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiSt-Wag)", Ausgabe 2002.

3.4.4.3 Ermittlung des Bemessungsniederschlagsabflusses nach DWA-A 118

Die Ermittlung von Niederschlagswasserabflüssen erfolgt auf Basis der Anwendungsempfehlungen gemäß Abschnitt 6.2.1 DWA-A 118 für die Neubemessung von Entwässerungssystemen im Allgemeinen auf Basis von Fließzeitverfahren unter Ansatz von Regenspendelinien oder Blockregen.

Bei dem am häufigsten angewandten Zeitbeiwertverfahren gemäß Abschnitt 5.4.1.1 DWA-A 118 erfolgt die Ermittlung des maßgeblichen Regenabflusses Q_R mit nachfolgender Formel:

$$Q_R = r_{D,n} \cdot A_{E,k} \cdot \psi_s$$

mit Q_R maßgeblicher Niederschlagswasserabfluss in l/s

$r_{D,n}$ Regenspende der Fließzeit entsprechender Dauer und Häufigkeit n in l/(s·ha)

$A_{E,k}$ Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes in ha (hier: zu entwässernde Arbeitsfläche)

ψ_s Spitzenabflussbeiwert gemäß Tabelle 6 DWA-A 118

Die in ihren Ausdehnungen begrenzten Arbeitsflächen im Bereich der Maststandorte weisen ähnlich geringe Neigungen auf wie die umliegenden Flächen. Es kann damit von einer sehr geringen Flächenneigung von im Mittel weniger als 1 % ausgegangen werden. Diese Flächenneigung ist auch anzusetzen bei Anwendung von Stufen- oder Plattenfundamenten mit Errichtung einer Baugrube.

Flächenbefestigungen sind im Wesentlichen nicht vorgesehen. Der Befestigungsgrad der Arbeitsflächen mit o. g. Ausdehnungen beträgt weniger als 50 %. In Verbindung mit Tabelle 4 DWA-A 118 ergibt sich aus der Geländeneigung und dem Befestigungsgrad eine maßgebende

kürzeste Regendauer von 15 Minuten. Die maßgebliche mittlere Bemessungsregenspende beträgt nach Tabelle 1 117,4 l/(s·ha).

Da die Dauer der Arbeiten zur Errichtung eines Mastes und zur Verlegung der Leitungen je Standort deutlich kürzer ist als die angesetzte Wiederkehrswahrscheinlichkeit des Starkniederschlags von einem Jahr ist davon auszugehen, dass mit der abgeleiteten Starkniederschlagshöhe der zu erwartende Oberflächenabfluss auf der sicheren Seite liegend deutlich überschätzt wird.

Die Arbeitsflächen werden eine geringe zusätzliche Verdichtung durch die Baumaßnahmen erfahren. Versiegelungen oder Abdeckungen von Teilen der Arbeitsflächen sind nicht vorgesehen. Gemäß Tabelle 6 DWA-A 118 kann für die Arbeitsflächen ein Spitzenabflussbeiwert von 0,00 bis 0,09 angesetzt werden. Unter Anwendung der Bemessungsregenspende, der o. g. Flächengrößen und der Spitzenabflussbeiwerte resultieren für jeweils einen Maststandort während der Bauzeit die folgenden Niederschlagswasserabflüsse, die in die Vorflut abgeleitet werden müssen:

Tabelle 2: Starkniederschlagsabflüsse für die Arbeitsflächen zur Errichtung von Trag- und Abspannmasten nach DWA-A 118

Größe	Einheit	Arbeitsfläche Tragmast		Arbeitsfläche Abspannmast	
$r_{15,1}$	[l/(s·ha)]	117,4	117,4	117,4	117,4
$A_{E,k}$	[ha]	0,375	0,375	0,875	0,875
ψ_s	[-]	0,00	0,09	0,00	0,09
Q_R	[l/s]	0,0	4,0	0,0	9,2

Nach DWA-A 118 resultiert ein Oberflächenabfluss aus Starkniederschlag von 0,0 l/s bis 4,0 l/s für die Arbeitsfläche zur Errichtung eines Tragmastes und ein Oberflächenabfluss von 0,0 l/s bis 9,2 l/s für die Arbeitsfläche zur Errichtung eines Abspannmastes.

3.4.4.4 Gesonderte Betrachtung zur Höhe des Starkniederschlagsabflusses aufgrund des geringen Versiegelungsgrades

Bei Befestigungsgraden von $\leq 10\%$ wird von DWA-A 118 eine gesonderte Betrachtung zur Ermittlung der Oberflächenabflüsse empfohlen. Im Fall der Arbeitsflächen und unmittelbaren Zufahrten zur Errichtung der Freileitungsmasten ist keine zusätzliche Flächenversiegelung während des Baus oder für die Betriebszeit vorgesehen, die über die Mastbauwerke hinausgehen. Der Versiegelungsgrad ist kleiner als 10 %.

Abschätzung der Versickerungsfähigkeit der Böden

Zunächst wurde geprüft, ob die Versickerungsgeschwindigkeit der Böden an den geplanten Maststandorten einen Bemessungsniederschlag aufnehmen kann. Wie im Abschnitt 3.3.3 zu den geologischen Bedingungen beschrieben wurde, herrschen in der vom Trassenverlauf überstrichenen Geest sandige Böden vor (Schwemmsande, Dünen). Für diese Böden kann die Versickerungsgeschwindigkeit anhand der gesättigten hydraulischen Durchlässigkeit geschätzt werden, die der Bodenkundlichen Kartieranleitung (2005) in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte entnommen werden kann. Die Ergebnisse des Vergleiches enthält die Tabelle 3.

Tabelle 3: Vergleich der Versickerungsgeschwindigkeit der Böden mit der Niederschlagsintensität im Starkniederschlagsfall

Boden	Sand	lehmiger Sand
Bodenart nach BK5 [1]	Ss, Ld5	SI3, Ld5
Durchlässigkeit [cm/d]	121	20
Versickerungsgeschwindigkeit [mm/s]	0,0140	0,0023
Niederschlagsintensität [mm/s] ¹⁾	0,0118	0,0118

¹⁾ entspricht der Bemessungsniederschlagsspende von 117,4 l/(s·ha)

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass lediglich die Versickerungsgeschwindigkeit bei reinen Sanden ausreicht, um den Niederschlag im maßgeblichen Vermessungsfall vollständig zur Versickerung zu bringen. Bei anderen Böden oder bei ungünstigen Bedingungen wie hoch anstehendem Grundwasser oder gefrorenem Boden reicht die Versickerungsfähigkeit des Bodens nicht aus.

Niederschlag-Abfluss-Modellierung

Als alternatives Verfahren zur Bestimmung des Abflusses aus Starkniederschlägen wurde eine Niederschlag-Abfluss-Modellierung für die Arbeitsflächen zur Errichtung eines Mastes durchgeführt. Niederschlag-Abfluss-Modelle dienen der Berechnung von Abflussganglinien und deren Kennwerte aus Bemessungsniederschlägen für Einzugsgebiete oder sonstige abflussbildende Flächen. Als Niederschlag-Abfluss-Modell wurde das auf dem Bemessungsganglinienverfahren basierende Modell HQBEMESS verwendet. Das Verfahren bildet die Oberflächenabflussbildung dem CN-Verfahren (Curve-Number-Verfahren) nach, die Abflusskonzentration wird mit Hilfe einer Übertragungsfunktion nach dem Parallelspeicherkaskadenansatz berücksichtigt. Berechnet werden die Größen Scheiteldurch- bzw. Scheitelabfluss, Eintrittszeit des Abflussscheitels und Durchflusssumme als Kennwerte der Abflussganglinie. Die zeitliche Entwicklung des Durchflusses wird

als Ganglinie berechnet. HQBEMESS wurde an der TU Bergakademie Freiberg entwickelt, die Berechnung der Abflussganglinie mittels HQBEMESS erfolgt im Wesentlichen entsprechend der „Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlag-Abfluss-Modellen in kleinen Einzugsgebieten“ des DVWK (DVWK-Richtlinien 113). Die durchgeführten Berechnungen sind in der folgenden Tabelle 4 dokumentiert.

Tabelle 4: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung des Starkniederschlagsabflusses für die Arbeitsflächen zur Errichtung von Masten nach dem Bemessungsganglinienverfahren (HQBEMESS)

Szenario	Baustelle Tragmast (Arbeitsfläche und Zufahrt)	Baustelle Abspannmast (Arbeitsfläche und Zufahrt)
Eingangsdaten		
Einzugsgebietsgröße [km ²]	0,004	0,009
Längster Fließweg [km]	0,125	0,175
Länge aller Vorfluter im EZG [km]	0,000	0,000
Höhenunterschied [m]	5	5
Landnutzung	ohne Bewuchs, 5 % versiegelt (Wege)	ohne Bewuchs, 5 % versiegelt (Wege)
Bodentyp	gutes Versickerungsvermögen	gutes Versickerungsvermögen
Basisregenspende P _{15,1} [l/(s·ha)]	117,4	117,4
Abflusskonzentration	Entwässerungsgräben	Entwässerungsgräben
Vorfeuchte	mittel	mittel
Ergebnisse		
Abflussbeiwert [-]	0,05	0,05
Spitzenabfluss [l/s]	4,1	9,1
Abflusssumme [m ³]	1.480	3.320

Die Ergebnisse der Berechnungen mit dem N-A-Modell stimmen praktisch mit den Berechnungen nach DWA-A 118 unter Ansatz des Spitzenabflussbeiwertes von 0,09 nach Tabelle 6 DWA-A 118 überein. Aufgrund dieser Übereinstimmung der Ergebnisse zweier unterschiedlicher Verfahren muss mit einem **maximalen** Oberflächenabfluss von Niederschlagswasser auf den Arbeitsflächen für die Errichtung und Montage der Masten von **4,1 l/s** (Tragmasten) bzw. **9,2 l/s** (Abspannmasten) für die Dauer der Bauarbeiten gerechnet werden. Als Folge des Bemessungsniederschlags $r_{15,1}$ fallen insgesamt rund **1.480 m³** (Tragmasten) bzw. **3.320 m³** (Abspannmasten) an. Sowohl bei den ausgewiesenen Scheitelabflüssen als auch bei den Abflusssummen handelt es sich um Maximalwerte, die teilweise auch ohne die Baumaßnahmen auf der Fläche anfallen, da eine Verschlechterung der Infiltrationsfähigkeit der Böden aufgrund der Baumaß-

nahmen nur in sehr eingeschränktem Ausmaß mit der Beseitigung der Vegetation oder aufgrund des Befahrens der Böden stattfinden wird.

3.4.4.5 Berechnung der anteiligen Niederschlagsmenge zu Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben

Die absolute, anteilige maximale Niederschlagsmenge, die von den befestigten Arbeitsflächen im direkten Umfeld der Baugrube abzuleiten ist, lässt sich aufgrund der jahreszeitlich schwankenden mittleren Monatsniederschläge (s. Abbildung 4) nur grob überschlägig abschätzen. Der langjährige mittlere Jahresniederschlag im Bereich Flensburg – Bundesgrenze der geplanten 380-kV-Leitung Nr. 327 schwankt gemäß Abbildung 3 zwischen 900 mm/a und 950 mm/a, im Mittel 925 mm/a. Unter Berücksichtigung einer Arbeitsfläche zur Errichtung eines Tragmastes von 3.750 m² und eines Abspannmastes von 8.750 m², eines Abflussbeiwertes von 0,09 (s. Abschnitt 3.4.4.3) sowie einer voraussichtlichen Standzeit der einzelnen Baugrube von maximal 1 Monat wurde die absolute von der Wasserhaltungsanlage gefasste Niederschlagsmenge für einen Tragmast mit $Q_{R,Tges} = 15 \text{ m}^3 (\approx 20 \text{ m}^3)$ und für einen Abspannmast $Q_{R,Abges} = 34 \text{ m}^3 (\approx 40 \text{ m}^3)$ mit pro Monat berechnet.

3.5 Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen

3.5.1 Allgemeines

Entsprechend den Ausführungen gemäß Abschnitt 3.4 ist innerhalb der Schutzbereiche und Arbeitsflächen witterungsbedingt mit Anfall von Niederschlagswasser zu rechnen. Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 2.2 aufgeführten Gründungsarten kann im Gründungsbereich der Masten unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse sowie von jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen in unterschiedlicher Ausprägung zum Anfall von Niederschlags-, Schichtenwasser bzw. freiem Grundwasser kommen. Zur Gewährleistung von trockenen Baugruben während der Gründungs- und Bauausführungsarbeiten werden dadurch temporäre Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich.

Das temporäre Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Grundwasser einerseits und das Einleiten von Grund- und Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG andererseits stellen jeweils für sich genommen Benutzungen von Gewässern im Sinne des § 9 WHG in Verbindung mit § 8 LWG dar. Mit Verweis auf den § 25 WHG (Gemeinverbrauch von oberirdischen Gewässern) und § 46 Absatz 1 Nummer 1 WHG (Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers) in Verbindung mit § 14 Absatz 2 Nummer 2 und 3 LWG (Gemeinverbrauch) und

§ 21 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a) LWG (Erlaubnisfreie Benutzungen) ist im vorliegenden Fall die temporäre Entnahme von Grundwasser und das anschließende Einleiten von Grund- und Niederschlagswasser in ein oberirdisches Gewässer unter den Gesichtspunkten „Geringe Menge“ und „Vorübergehendem Zweck“ als genehmigungsfrei anzusehen und bedarf keiner gesonderten Wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG in Verbindung mit § 10 LWG. Hiervon unberührt bleiben die privatrechtlich erforderlichen Gestattungen zur Benutzung von Grundstücken sowie die einschlägige Satzung des betroffenen Wasser- und Bodenverbandes.

Hinsichtlich der technischen Ausführung der Wasserhaltungsanlagen können derzeit keine standortbezogenen Planungen vorgelegt werden. Dazu fehlen die detaillierten Baugrunderkundungen und Gründungsbeurteilungen an den geplanten Maststandorten.

3.5.2 Bemessungsgrundlagen

Grundsätzlich gibt es unterschiedliche Verfahren zur Absenkung des Grundwasserspiegels bei der Herstellung von Baugruben. Die nachfolgende Abbildung 9 zeigt schematisch die verschiedenen Grundprinzipien der Grundwasserabsenkungen zur Trockenhaltung von Baugruben.

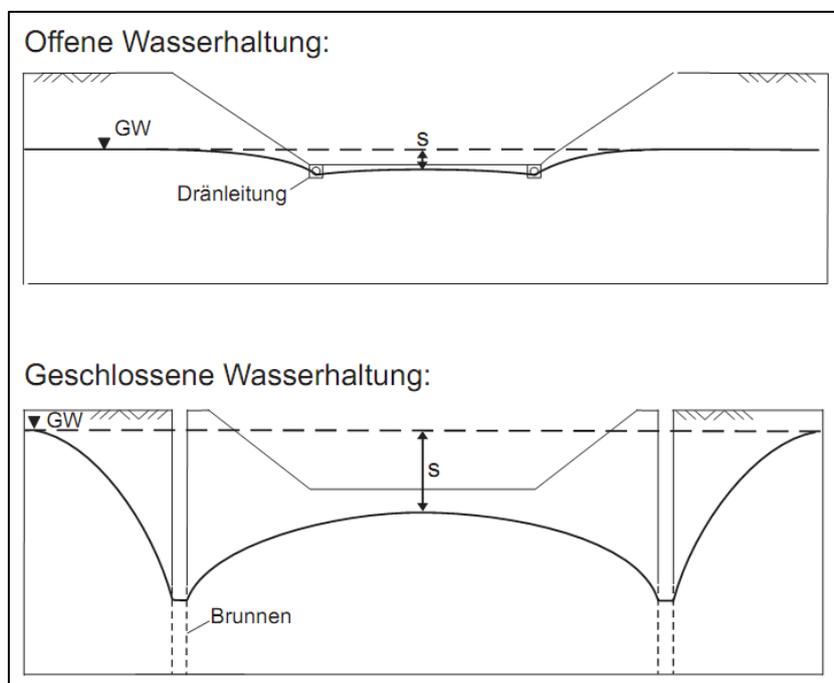


Abbildung 9: Arten der Grundwasserhaltung /15/

Das technisch einfachste Verfahren zur Entwässerung ist die offene Wasserhaltung in einer geböschten bzw. einer mittels Verbau gesicherten Baugrube. Das anfallende Grundwasser wird

zusammen mit dem Niederschlagswasser im Pumpensumpf gesammelt und mittels Schmutzwasser-Tauchpumpe über Schlauchleitungen der Vorflut zugeführt. Alternativ zur offenen Wasserhaltung kann die Entwässerung der Baugrube auch mit Hilfe einer geschlossenen Wasserhaltung durchgeführt werden. Dabei erfolgt die Grundwasserabsenkung in der Baugrube durch Wasserentnahme über Brunnen, welche um die Baugrube angeordnet werden, aus dem Aquifer.

Aufgrund der bisher bekannten geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ist für den gesamten Trassenabschnitt zwischen Flensburg und Bundesgrenze der 380-kV-Leitung Nr. 327 (s. Abschnitt 3.3.3 und 3.3.4) im Bereich der Maststandorte im Untergrund mit mächtigen Sand-schichten zu rechnen, welche eine gute Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Die Durchlässigkeits-beiwerte in diesen Sedimenten liegen im Mittel bei 10^{-4} bis 10^{-5} m/s. Die Grundwasserstände liegen im Durchschnitt etwa bei 1 m unter Geländeoberkante.

Um eine Baugrube mit diesen Voraussetzungen trocken zu legen, ist damit ein geschlossenes Verfahren zur Wasserhaltung im Bereich von Baugruben gemäß DIN 4124 anzuwenden. Um eine Grundwasserabsenkung zu erreichen, kann die geschlossene Wasserhaltung im Gravitationsverfahren (Schwerkraftabsenkung) z. B. mittels Wellpointanlage durchgeführt werden.

Zur Trockenhaltung einer Baugrube werden im Regelfall bei einer geschlossenen Wasserhaltung nicht Einzelbrunnen, sondern Mehrbrunnenanlagen eingesetzt, wobei die Brunnen um die Baugrube angeordnet werden. Die ganze Brunnenanlage wird als ein Einzelbrunnen (sog. Ersatzbrunnen, Ersatzradius A_{RE}) erfasst (s. Abbildung 10).

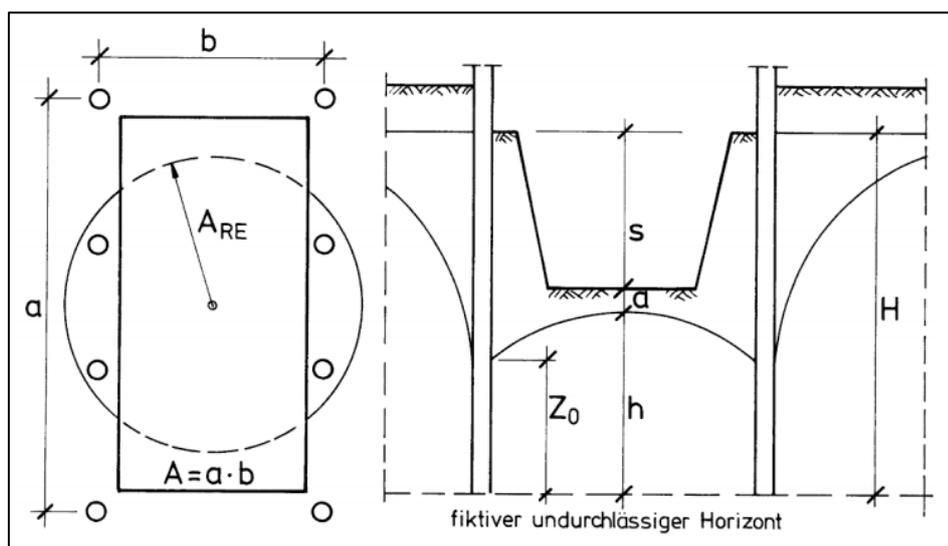


Abbildung 10: Ansatz eines Ersatzbrunnens bei einer Mehrbrunnenanlage /22/

Die dem Aquifer zum Erreichen eines Absenkziels zu entnehmende Wassermenge ergibt sich nach /13/ für Grundwasser mit freier Oberfläche zu:

$$Q = \frac{\pi \cdot k \cdot (H^2 - h^2)}{(\ln R - \ln A_{RE})}$$

mit Q Wasserandrang/Wasserzulauf, Fördermenge/Wassermenge in l/s, m³/h

k Durchlässigkeit des Bodens in m/s

H Höhe des Wasserstandes im nicht abgesenkten Zustand in m

h Höhe des Wasserstandes im Ersatzbrunnen in m

R Reichweite eines Brunnens nach Sichardt in m

$$R = 3000 \cdot s\sqrt{k}$$

s Absenkung in m

A_{RE} Ersatzradius in m

$$A_{RE} = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}}$$

a Länge der Baugrube in m

b Breite der Baugrube in m

a Sicherheitszuschlag Absenkungsziel in m

Z₀ Absenkungsziel über fiktiven undurchlässigen Horizont in m

Für die Berechnung der zu entnehmenden Wassermenge ist ein Zuschlag für unvollkommene Brunnen zu berücksichtigen. In der Praxis ist nach /13/ ein Zuschlag von 10 - 30 % auf die zum Erreichen des Absenkziels rechnerisch ermittelte Wassermenge Q des vollkommenen Brunnens die Regel.

3.5.3 Ermittlung der temporär anfallenden Wassermengen

Die Ausgangsdaten gemäß Abschnitt 3.3 erlauben im Zusammenhang mit dem vorliegenden Planungskonzept keine abschließenden Berechnungen hinsichtlich der Quantität von anfallenden Wässern in Wasserhaltungsanlagen. Im vorliegenden Fall wird daher vereinfachend je geplantem Maststandort eine hydraulische Berechnung eines möglichen Wasserandrangs innerhalb einer standardisierten geböschten Einheitsbaugrube überschlägig und auf der sicheren Seite liegend mit den in Tabelle 5 zugrunde liegenden Parametern zur Abdeckung des Worst Case durchgeführt.

Tabelle 5: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung des Wasserandrangs zur Baugrube (Mehrbrunnenanlage)

Eingangsdaten		
Länge der Einheitsbaugrube	a [m]	25,00
Breite der Einheitsbaugrube	b [m]	25,00
Tiefe der Einheitsbaugrube	t [m]	2,50
Durchlässigkeitsbeiwert (Sande)	k_F -Wert [m/s]	$1 \cdot 10^{-4}$
Grundwasserflurabstand	[m u. GOK]	0,80
Sohle fiktiver undurchlässiger Horizont	[m u. GOK]	6,00
Höhe des Wasserstandes im nicht abgesenkten Zustand	H [m]	5,20
geplante Absenkung (Absenkungsziel)	s [m]	1,70
Sicherheitszuschlag Absenkungsziel unter Baugrubensohle	a [m]	0,20
Höhe des Wasserstandes im Ersatzbrunnen über fiktiver Horizontsohle (Absenkungsziel)	h [m]	3,30
Absenkungsziel in der Baugrube	[m u. GOK]	2,70
Absenkungsziel über fiktiver Horizontsohle	Z_0 [m]	1,78
Absenkungsziel in Brunnen	[m u. GOK]	4,22
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand	[m]	1,00
Ersatzradius Baugrube	A_{RE} [m]	15,23
Ergebnisse		
Reichweite Einzelbrunnen	R_E [m]	57,00
Reichweite Mehrbrunnen	R_M [m]	59,00
Wasserandrang	Q_{GW} [l/s]	3,75
	Q_{GW} [m ³ /h]	13,49
Faktor für unvollkommenen Brunnen		1,2
Wasserandrang (unvollkommener Brunnen)	Q_{GW} [l/s]	4,50
	Q_{GW} [m³/h]	16,19
Brunnenanzahl		8
Radius Einzelbrunnen	r [m]	0,1
Brunnentiefe	[m]	6,00
Filterlänge	[m]	2,00
Ergiebigkeit Einzelbrunnen	Q_F [l/s]	0,74

Entsprechend der vorstehenden Parameter und Berechnungsergebnisse wird für den maximalen Zufluss von Grundwasser zur Wasserhaltungsanlage der jeweiligen Baugrube im Rahmen der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Planungen auf der sicheren Seite liegend pauschal ein maximaler Wasserandrang von $Q_{GW,max} = 5,0$ l/s verwendet. Unter der Annahme einer voraussichtli-

chen Standzeit der jeweiligen Baugrube (inkl. Wasserhaltung) von maximal ca. 1 Monat, ergibt sich eine absolute gefasste Grundwassermenge in der Baugrube von 13.141 m^3
 $Q_{\text{GW,ges}} \approx 13.500 \text{ m}^3$.

Es wird an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den vorstehend berechneten Zuflüssen zu Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben um mit Unsicherheiten behaftete durchschnittliche Rechenwerte handelt und die tatsächlich über die Wasserhaltung zu fassenden und abzuführenden anteiligen Abflüsse deutlich abweichende Größenordnungen annehmen können.

3.5.4 Ermittlung der Wassermengen aus Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben

Die von den Wasserhaltungsanlagen gefassten anteiligen Wassermengen aus Niederschlags-, Schichtenwasser bzw. freiem Grundwasser lassen sich mit den vorhandenen Planungsgrundlagen gemäß Abschnitt 3.3 abschließend nicht belastbar abschätzen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese entsprechend in Abschnitt 3.4.4 und 3.5.3 getroffenen Annahmen sowie Vereinfachungen bei den Berechnungsparametern hinsichtlich der Quantität zumindest im Mittel von den berechneten Regenabflüssen und Grundwasserzuflüssen, die von der jeweiligen Wasserhaltungsanlage in der Baugrube gefasst und abgeleitet werden, abgedeckt werden.

Je nach Witterungsverhältnissen und Grundwasserstand kann es zu unterschiedlicher Ausprägung zum Anfall von Niederschlags-, Schichtenwasser bzw. freiem Grundwasser in der Baugrube kommen. Die berechneten Wassermengen, bestehend aus Regenabfluss und Grundwasserzufluss, sind als mit Unsicherheiten behaftete Richtwerte für die geplanten Maststandorte anzusehen und in der folgenden Tabelle 6 enthalten. Die tatsächlichen Zuflüsse können deutlich abweichende Größenordnungen annehmen. Der jeweilige maximale Abfluss aus der Wasserhaltungsanlage einer Baugrube entspricht jeweils der Summe aus dem maximalen Regenabfluss und dem maximalen Grundwasserzufluss je nach Situation. Es werden folgende Situationen betrachtet:

1. Anfall Niederschlagswasser $\cong 0 \text{ l/s}$ / Anfall Grundwasser $\cong 0 \text{ l/s}$
2. Anfall Niederschlagswasser $> 0 \text{ l/s}$ / Anfall Grundwasser $\cong 0 \text{ l/s}$
3. Anfall Niederschlagswasser $\cong 0 \text{ l/s}$ / Anfall Grundwasser $> 0 \text{ l/s}$
4. Anfall Niederschlagswasser $> 0 \text{ l/s}$ / Anfall Grundwasser $> 0 \text{ l/s}$ Worst Case.

Vereinfachend und mit hinreichender Genauigkeit wird entsprechend Abschnitt 3.5.3 der maximale Grundwasserzufluss zum Ansatz gebracht. Als Regenabflüsse werden die in Abschnitt 3.4.4.5 berechneten anteiligen Niederschlagsmengen zur Errichtung von Trag- und Abspannmasten verwendet. Unter Berücksichtigung der vorstehenden Berechnungsansätze sowie einer gesamten Betriebsdauer der Wasserhaltungsanlage von maximal ca. 1 Monat kann die absolute, von der Wasserhaltungsanlage der Baugrube gefasste Gesamtwassermenge (gefasste anteilige Niederschlagsmenge und gefasste Grundwassermenge) ermittelt werden. Die Gesamtwassermenge berechnet dabei sich aus der gefassten Gesamtwassermenge x der gesamten Betriebsdauer der Wasserhaltungsanlage.

Tabelle 6: Maximale Wassermengen aus Wasserhaltungsanlagen im Bereich von Baugruben

Situation		1	2	3	4
Tragmast	$Q_{E,max}$	0 l/s	4,1 l/s	5,0 l/s	9,1 l/s
	$Q_{E,ges}$	0 m ³	15 m ³ ≈ 20 m ³	13.141 m ³ ≈ 13.500 m ³	13.156 m³ ≈ 13.520 m³
Abspannmast	$Q_{E,max}$	0 l/s	9,2 l/s	5,0 l/s	14,2 l/s
	$Q_{E,ges}$	0 m ³	34 m ³ ≈ 40 m ³	13.141 m ³ ≈ 13.500 m ³	13.175 m³ ≈ 13.540 m³

Die Ergebnisse der Berechnung der maximalen Grundwasserentnahmen und der maximalen Abflüsse $Q_{E,max}$ sowie der maximalen Grundwasserentnahmemengen und Wassermengen $Q_{E,ges}$ aus den Wasserhaltungsanlagen von Baugruben gemäß DIN 4124 in Verbindung mit der Zuordnung der einzelnen Maststandorte der geplanten 380-kV-Leitung Nr. 327 zu den jeweiligen Übergabepunkten/Einleitstellen im Bereich der weiterführenden Vorflut bzw. zur mobilen Entsorgung sind dem Anhang 1 zu entnehmen. Die Einleitstellen mit z. T. vorgelagerten Übergabepunkten für die Ableitung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen liegen im Zuständigkeitsbereich des Wasser- und Bodenverbandes Rodau bzw. Meyner Mühlenstrom.

Es wird auch hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die ermittelten maximalen Abflusswerte $Q_{E,max}$ sowie die maximale Abflussmenge $Q_{E,ges}$ nicht zwingend der tatsächlichen Wassermenge entspricht, welche beim Bau der geplanten 380-kV-Leitung Nr. 327 im Zusammenhang mit der Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen an der jeweils vorgeschlagenen Stelle eingeleitet wird. Auf Basis der vorgenannten Werte und der zur Bearbeitung der wasserwirtschaftlichen Unterlage noch nicht endgültig feststehenden Zeitpunktes der Bauausführung kann

keine abschließende Aussage zur maßgebenden Belastung der Verbandsgräben des WBV Rodau und WBV Meyner Mühlenstrom getroffen werden.

Die Standorte von geplanten Wasserhaltungsanlagen (entspricht den Orten der Grundwasserentnahme am jeweiligen Maststandort), der Verlauf der Schlauchleitungen zur Ableitung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen, die Lage der mobilen Sammeleinrichtungen (Tank), die Lage der geplanten Übergabepunkte an landwirtschaftlichen Entwässerungssystemen sowie die Lage der geplanten Einleitstellen in Verbandsgewässer des WBV Rodau und des WBV Meyner Mühlenstrom sind jeweils den Karten im Anhang 2 enthalten und zu entnehmen.

4 Entwässerungsmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme der geplanten Freileitung sind temporäre aber keine dauerhaften Wasserhaltungs-/Entwässerungsmaßnahmen vorgesehen. Wie bereits in den Abschnitten 3.4 und 3.5 beschrieben, ist innerhalb der Schutzbereiche und Arbeitsflächen witterungsbedingt mit Anfall von Niederschlagswasser zu rechnen. Das im Bereich von Arbeitsflächen witterungsbedingt anfallende Niederschlagswasser wird unmittelbar über die Fugen der Bodenplatten unterhalb bzw. seitlich der befestigten Flächen versickert oder oberflächlich diffus den vorhandenen landwirtschaftlichen Entwässerungssystemen zugeleitet. Ein Teil des Niederschlagswassers, welches im Bereich der Arbeitsflächen von neu zu errichtenden Masten anfällt, kann den im Zuge für die geplanten Gründungsmaßnahmen der neuen Masten zu errichtenden Baugruben oberflächlich zu fließen. Anschließend wird von den Wasserhaltungsanlagen der Baugrube das Wasser gefasst und abgeleitet. Weitere wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Beseitigung von Niederschlagswasser, welches im Bereich der Arbeitsflächen der Baumaßnahmen anfällt, werden somit nicht erforderlich.

Wie bereits in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben sind an den Baugruben aller Maststandorte Wasserhaltungsmaßnahmen zu erwarten. Die von der Wasserhaltung der Baugrube gefassten Wässer werden über mit der Hand bzw. mittels Kleingerät verlegte flexible Leitungen/Schläuche im Freigefälle in Richtung des nächstgelegenen Übergabepunktes bzw. Einleitstelle in oberirdische Gewässer (offene Wasserläufe, Gräben oder Gewässer) abgeleitet oder in Tanks gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

4.2 Maßnahmen zur Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen

Hinsichtlich der technischen Ausführung der Wasserhaltungsanlagen können derzeit keine standortbezogenen Planungen vorgelegt werden. Dazu fehlen die detaillierten Baugrunderkundungen und Gründungsbeurteilungen an den geplanten Maststandorten.

In Anbetracht der Tatsache, dass im gesamten Trassenbereich der geplanten 380-kV-Leitung Nr. 327 im Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze zu Dänemark innerhalb von Baugruben mit Anfall von Grundwasser sowie ggf. bei feuchter Witterung von oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser zu rechnen ist, sind temporäre Maßnahmen zur Beseitigung von diesen Wässern durch Wasserhaltungsanlagen erforderlich.

Zur Sicherstellung einer trockenen Baugrube während der Bauzeit sind prinzipiell Verfahren zur Entwässerung durch offene bzw. geschlossene Wasserhaltung möglich. Bei der **offenen Wasserhaltung** wird das in der Baugrube durch die Sohle und aus den Böschungen anfallende Grundwasser dabei zusammen mit dem Niederschlagswasser über Gräben und Rinnen in Pumpensümpfen gesammelt und von dort ständig oder zeitweise abgepumpt und der Vorflut zugeführt. In einfachen Fällen wird das Wasser auf der Baugrubensohle oberflächlich in Mulden oder Tiefpunkten (sogenannter Pumpensumpf) gesammelt und von dort mit Schmutzwasser-Tauchpumpen gefördert. Bei tieferen Baugruben und erhöhtem Wasserzufluss sind zur Wasserfassung entsprechend dem Fortschritt der Schachtarbeiten absatzweise Pumpensümpfe anzulegen. Die Anzahl ist so zu bemessen, dass jeweils mindestens ein Sumpf zur Tieferlegung außer Betrieb genommen werden kann.

Bei kleinen Baugruben wird häufig ein gelochter Schachtring als Pumpensumpf eingesetzt (Abbildung 11). Dabei ist darauf zu achten, dass um den Schachtring wie bei einem Bohrbrunnen ein ausreichend dicker Kiesfilter zum Ausfiltern der feineren Kornfraktionen eingebaut wird. Zur Abwehr von Sandeintrieb ist deshalb der Einsatz eines Filtervlieses zwischen anstehendem Boden und Kiesfilter empfehlenswert /22/.

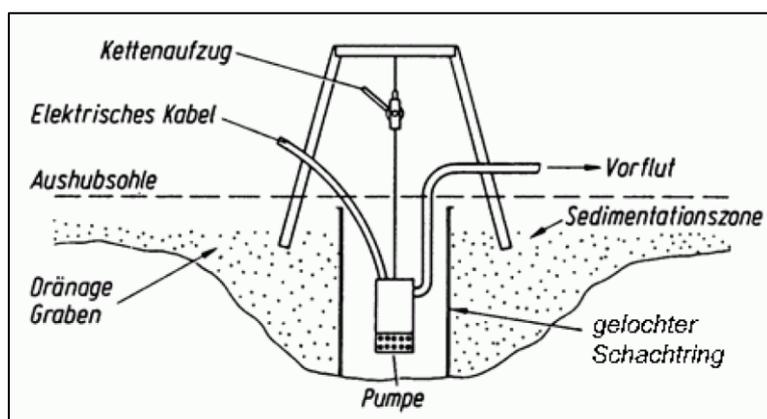


Abbildung 11: Offene Wasserhaltung, Pumpensumpf /22/

Bei hohem Wasserandrang im Bereich der Baugrube kann es zum Einsatz von einem wasserdichten Verbau, z. B. mittels Spundwänden, Kanaldielen etc. kommen. Im Bereich aushaltender Grundwasserleiter, in denen vorgesehene Maßnahmen mittels offener Wasserhaltung zu keiner trockenen Baugrube führen, sind **geschlossene Wasserhaltungen** mittels Brunnen notwendig.

Entsprechend den bisher bekannten Voraussetzungen (s. Abschnitt 3) ist für den gesamten Trassenabschnitt zwischen Flensburg und Bundesgrenze der 380-kV-Leitung Nr. 327 ein ge-

geschlossenes Verfahren zur Wasserhaltung im Bereich von Baugruben gemäß DIN 4124 anzuwenden.

Bei dem geschlossenen Verfahren zur Grundwasserabsenkung handelt es sich um das Gravitationsverfahren (Schwerkraftabsenkung), das zum Beispiel mit einer sogenannten Wellpointanlage ausgeführt werden kann. Zur Absenkung des vorhandenen Grundwasserspiegels unter das Niveau der geplanten Baugrubensohle, zur Verminderung des Zuflusses von Schichtenwasser über Böschungsflächen bzw. zur Absenkung der Druckhöhe in wasserführenden Schichten unterhalb der Baugrubensohle werden zunächst innerhalb und/oder außerhalb der Baugrube gemäß DIN 4124, gegebenenfalls versetzt in mehreren Staffeln mit definiertem Abstand zueinander, KleinfILTERbrunnen bis auf die planmäßige Filtertiefe eingespült. Die KleinfILTERbrunnen werden anschließend in Parallelschaltung über flexible Anschlussleitungen mit Absperrschiebern an eine oder mehrere Sammelleitungen angebunden, die wiederum an eine oder mehrere geeignete Vakuum- oder Membranpumpen angeschlossen werden. Der prinzipielle Aufbau einer geschlossenen Wasserhaltungsanlage ist in den Abbildungen 12 und 13 dargestellt.

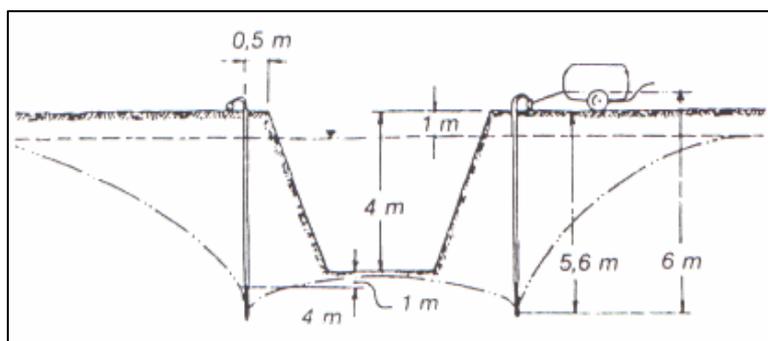


Abbildung 12: Beispiel Grundwasserabsenkung mit Vakuum-Lanzen /12/



Abbildung 13: Praxisbeispiel für geschlossene Wasserhaltung mit Vakuum-Filterlanzen betrieben mit einem Dieselpumpaggregat /19/

Die von der Wasserhaltung der Baugrube gefassten Wässer werden, bei Bedarf unter Zwischenschaltung einer mechanischen Behandlungsanlage zur Vermeidung des Eintrags von Schwimm-, Schweb- und Sinkstoffen, über handverlegte (oder mittels Kleingerät) flexible Leitungen/fliegende Schlauchleitungen im Freigefälle in Richtung des nächstgelegenen Übergabepunktes (hier: Übergabe von Wasser aus der Wasserhaltung in die weitere Vorflut mit wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung zur weiteren Ableitung in Richtung Vorflut mit wasserwirtschaftlicher übergeordneter Bedeutung, Gewässer II. Ordnung, Verbandsgewässer) bzw. Einleitstelle (hier: Einleitung von Wasser aus der Wasserhaltung in die weitere Vorflut mit wasserwirtschaftlicher übergeordneter Bedeutung, Gewässer II. Ordnung, Verbandsgewässer) abgeleitet (s. Abschnitt 4.4.1). Die jeweiligen Übergabepunkte bzw. Einleitstellen von Wässern aus der Wasserhaltung (hier: zutage geförderttes Grundwasser und ggf. bei feuchter Witterung in der Baugrube anfallendes Niederschlagwasser) werden an den Enden der fliegenden Schlauchleitungen im Falle von offenen oberirdischen Gewässern gemäß § 3 Nummer 1 WHG mit geeigneten Maßnahmen gegen Erosion gesichert, z. B. mittels Baggermatratzen auf Vlies. Damit wird ebenfalls sichergestellt, dass bei der Einleitung dieser Wässer keine Schäden am Gewässerprofil (z. B. Auskolkungen) entstehen. Die Schlauchleitungen werden - soweit möglich - über die Grabenböschung bis unter den Wasserspiegel des oberirdischen Gewässers geführt.

An Standorten wo keine geeigneten Gräben und Wasserläufe vorhanden sind, müssen für notwendige Entwässerungsmaßnahmen das während der Baumaßnahme anfallende Wasser mittels Saugwagen bzw. geeigneten Tanks (mobile Auffangbehälter) temporär aufgefangen und anschließend ordnungsgemäß entsorgt (ggf. wasserchemische Analyse erforderlich) bzw. in geeigneten Gebieten versickert werden.

Wird im Zuge der Bauausführung von den geplanten Wasserhaltungsanlagen Grundwasser mit signifikanten Eisen- und Mangan-Konzentrationen gefasst und entnommen, erfolgt vor der Einleitung dieser Wässer in ein oberirdisches Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG eine Behandlung mit einem geeigneten Wasseraufbereitungsverfahren (z. B. Grundwasserenteisung über Sauerstoffeintrag und Filtration oder gleichwertig). Eine Kontrolle des einzuleitenden Wassers sowie des für die Einleitung vorgesehenen Gewässers ober- und unterhalb der Einleitstelle erfolgt durch die Messung und Auswertung der Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur sowie Eisen und Mangan. Dadurch wird sichergestellt, dass durch die Einleitung des Wassers keine chemische Veränderung im oberirdischen Gewässer stattfindet.

Besteht während der Bauausführung der Verdacht, dass mit der geplanten Wasserhaltung kontaminiertes Wasser gefasst bzw. entnommen wird, erfolgt eine umgehende Information an die zuständige Aufsichtsbehörde. Das kontaminierte Wasser muss ordnungsgemäß entsorgt bzw. wieder aufbereitet werden.

Die Darstellung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen (Entnahme, Abführung über fliegende Schlauchleitungen, Einleitung, Tank usw.) ist in Anhang 2 und tabellarisch in Anhang 1 enthalten.

Das temporäre Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Grundwasser einerseits und das Einleiten von Grund- und Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG andererseits stellen jeweils für sich genommen Benutzungen von Gewässern im Sinne des § 9 WHG in Verbindung mit § 8 LWG dar. Mit Verweis auf den § 25 WHG (Gemeinverbrauch von oberirdischen Gewässern) und § 46 Absatz 1 Nummer 1 WHG (Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers) in Verbindung mit § 14 Absatz 2 Nummer 2 und 3 LWG (Gemeinverbrauch) und § 21 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a) LWG (Erlaubnisfreie Benutzungen) ist im vorliegenden Fall die temporäre Entnahme von Grundwasser und das anschließende Einleiten von Grund- und Niederschlagswasser in ein oberirdisches Gewässer unter den Gesichtspunkten „Geringe Menge“ und „Vorübergehendem Zweck“ als genehmigungsfrei anzusehen und bedarf keiner gesonderten Wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG in Verbindung mit § 10 LWG. Hiervon unberührt bleiben die privatrechtlich erforderlichen Gestattungen zur Benutzung von Grundstücken sowie die einschlägige Satzung des betroffenen Wasser- und Bodenverbandes.

Generell ist zu beachten, dass gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die Gewässer gilt, das ökologische Potenzial bzw. den guten Zustand, welches neben der allgemeinen Gewässerökologie auch den chemischen Zustand des Gewässers beinhaltet, zu bewahren. Demzufolge sind insbesondere Störungen des Wasserhaushaltes und des Abflussregimes in Folge von Wasserhaltungsmaßnahmen so gering wie möglich zu halten. Die Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung und -wiedereinleitungen sind somit auf den notwendigen Umfang der Baumaßnahme zu reduzieren. Siehe dazu Materialband 10 der PFU.

4.3 Untersuchungsumfang zu Wasserhaltungsmaßnahmen

Im Zusammenhang mit den noch ausstehenden Baugrunduntersuchungen werden zur konkreten Planung und Dimensionierung einer notwendigen Baugrubenwasserhaltung und/oder zur Gewährleistung der Standsicherheit der Baugeräte folgende hydrogeologische Untersuchungen empfohlen.

Rammkernsondierungen

Zur Feststellung der Beschaffenheit des Untergrundes sind ausreichend Bodenaufschlüsse vor allem an den Maststandorten mit geplanter Baugrube für die Fundamentherstellung erforderlich. Die Bohrungen sind dabei ausreichend tief auszuführen, da die Grundwasserabsenkung immer tiefer als die Baugrubensohle reicht.

Korngrößenverteilung, k_f -Wert-Ermittlung

Aus den durchlässigen wasserführenden Schichten sind Bodenproben in ausreichender Menge zu entnehmen und Sieb- und Schlämmanalysen durchzuführen. Aus der Kornverteilungskurve des Bodens wird dann der k_f -Wert ermittelt, welcher wiederum eine wichtige Eingangsgröße zur Berechnung des Wasserandrangs zur Baugrube darstellt.

Messung GW-Spiegel

Für die weitere Planung der Wasserhaltungsmaßnahmen in Baugruben sind aktuelle Grundwasserspiegelmessungen/-daten zur Ermittlung von GW-Flurabständen notwendig.

GW-Probenahme und GW-Analytik

Die im Zuge der Bauausführung anfallenden bzw. gehobenen Wässer sollen laut Planung in die nächstgelegene Vorflut abgeschlagen werden. Um die chemische Beschaffenheit des Grundwassers hinsichtlich schädlicher Verunreinigungen beurteilen zu können, sind Wasserproben zu entnehmen und diese untersuchen zu lassen. Der Umfang der chemischen Untersuchungen ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Zur Abschätzung ob versalzene Wässer vorliegen, dient die Messung der elektrischen Leitfähigkeit vor Ort. Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für den Mineralisierungsgrad des Wassers.

Bei Vorliegen von Grundwasserverunreinigungen im Umfeld der geplanten Grundwasserhaltung sind geeignete Maßnahmen zum weiteren Umgang mit anthropogen belasteten Wässern (z. B. auffangen des Wassers, ordnungsgemäße Entsorgung bzw. Reinigung vor Ort usw.) darzustellen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Des Weiteren sind die zur Benutzung vorgesehenen oberirdischen Gewässers sowie die Ermittlung der maximalen und der gesamten Einleitungsmenge unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Abflusssituationen festzulegen. Die Genehmigungen zur Benutzung des oberirdischen Gewässers hinsichtlich der betroffenen Eigentümern der Gräben sowie der zuständigen Wasser- und Bodenverbänden und Wasserbehörden sind durch die Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses gegeben.

Zusätzlich zu den vorgenannten chemischen Untersuchungen am Grund- und Oberflächenwasser sind die Stahl- und Betonaggressivität sowohl des anstehenden Bodens als auch des vorhandenen Grundwassers nach DIN 4030 und DIN 50929 zu prüfen.

4.4 Anlagen in oder an oberirdischen Gewässern

4.4.1 Allgemeines

Die Einteilung der oberirdischen Gewässer beruht auf dem Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein (Landeswassergesetz – LWG) in seiner Fassung vom 11.02.2008, zuletzt geändert am 02.05.2018.

Nach § 3, Absatz 1 des Landeswassergesetzes werden die oberirdischen Gewässer sowie die Küstengewässer, mit Ausnahme des wild abfließenden Wassers, unterteilt in Gewässer erster und zweiter Ordnung.

Von dem Bau der geplanten der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327, Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze zu Dänemark, sind Entwässerungssysteme bzw. oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG betroffen. Dies umfasst:

1. **Entwässerungssysteme ohne Gewässereigenschaften** (offen oder verrohrt) gemäß § 3 Nummer 1 WHG in Verbindung mit § 1 Absatz 2 Nummer 1 LWG, z. B. Grüppen, Gräben, Dränagen, Rohrleitungen, Durchlässe usw. auf landwirtschaftlichen Flächen,
2. **Kleine Gewässer zweiter Ordnung** (offen oder verrohrt) gemäß § 3 Nummer 1 WHG in Verbindung mit § 3 Absatz 1 Nummer 2 LWG, § 40 Absatz 2 LWG und § 56 LWG die sich nicht im Eigentum oder Zuständigkeitsbereich eines Wasser- und Bodenverbandes befinden, z. B. Grüppen, Gräben, Rohrleitungen, Durchlässe usw.,
3. **Gewässer zweiter Ordnung** (offen oder verrohrt) gemäß § 3 Nummer 1 WHG in Verbindung mit § 3 Absatz 1 Nummer 2 LWG und § 56 LWG die sich im Eigentum oder im Zuständigkeitsbereich eines Wasser- und Bodenverbandes befinden, bzw. zugehörige Gewässerstrandstreifen gemäß § 38 WHG in Verbindung mit § 38a LWG oder satzungsgemäße Schutzstreifen von Wasser- und Bodenverbänden.

Mit der geplanten Neubauleitung Nr. 327 werden **keine** Gewässer erster Ordnung betroffen.

Mit den geplanten Maßnahmen werden **temporäre Anlagen** in oder an oberirdischen Gewässern gemäß § 1 Absatz 2 Nummer 1 LWG sowie § 3 Absatz 1 Nummer 1 und 2 LWG bzw. zuge-

hörigen Gewässerrandstreifen gemäß § 38 WHG in Verbindung mit § 38a LWG oder satzungsgemäßen Schutzstreifen eines Wasser- und Bodenverbandes errichtet.

Die o. g. „Entwässerungssysteme ohne Gewässereigenschaften“ (Gräben und kleine Wasseransammlungen von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung und ohne Gewässereigenschaft im wasserrechtlichen Sinne) sind auf Grundlage des § 2 Absatz 2 WHG in Verbindung mit § 1 Absatz 2 Nummer 1 von weiteren Bestimmungen des WHG (mit Ausnahme des § 22 WHG) und LWG ausgenommen. Für die Errichtung bzw. wesentliche Änderung von Anlagen in oder an oberirdischen Gewässern gemäß § 3 Nummer 1 WHG bedarf es somit für diese Entwässerungssysteme aus wasserwirtschaftlicher Sicht keiner wasserrechtlichen Genehmigung.

Bei den mit der Maßnahme betroffenen Gewässern zweiter Ordnung gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 2 LWG handelt es sich um oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG, auf die die weiteren Bestimmungen des WHG und LWG vollumfänglich anzuwenden sind. Die Errichtung oder wesentliche Änderung von Anlagen in oder an diesen Gewässern ist gemäß § 36 WHG in Verbindung mit § 56 LWG grundsätzlich genehmigungspflichtig. Die **temporäre** Errichtung von Anlagen in oder an diesen Gewässern bzw. innerhalb der jeweiligen Gewässerrandstreifen/Schutzstreifen ist aus wasserrechtlicher Sicht hingegen mit Verweis auf § 36 Absatz 1 und § 38 Absatz 4 Nummer 4 WHG zulässig und genehmigungsfrei.

4.4.2 Anlagen im Zuständigkeitsbereich von Wasser- und Bodenverbänden

Dem Verfasser wurde vor Beginn der Vor-Ort-Arbeiten von den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden (WBV) Rodau und Meyner Mühlenstrom das digitale Anlagenverzeichnis für die Bearbeitung der wasserwirtschaftlichen Planung zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Karten konnten für die Maststandorte die Zuständigkeitsbereiche der Wasser- und Bodenverbände zugeordnet werden (s. Tabelle 7).

Tabelle 7: Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Bodenverbände

Wasser- und Bodenverband / Oberverband	Leitung	Maststandorte
WBV Rodau / GuLV Bongsieler Kanal	Leitung Nr. 324 (Neubau)	1 bis 10
	Leitung Nr. 206 (Rückbau)	1 bis 13
WBV Meyner Mühlenstrom / GuLV Bongsieler Kanal	Leitung Nr. 324 (Neubau)	11 bis 31
	Leitung Nr. 206 (Rückbau)	14 bis 30

WBV – Wasser- und Bodenverband, GuLV – Gewässer- und Landschaftsverband

Im Anhang 1 sind tabellarisch die wasserwirtschaftlichen Belange für jeden Maststandort zusammengefasst enthalten sowie in den Lageplänen im Anhang 2 dargestellt. In der Tabelle im Anhang 1 wurden für die Einleitstellen der Gewässername/-nummer und die Gewässerstation der WBV Gewässer sowie die in Abschnitt 3.5.4 ermittelte maximalen und gesamten Einleitmengen aus Wässern aus Wasserhaltungsanlagen für die Übergabepunkte und Einleitstellen angegeben.

Wie im Anhang 1 und 2 ersichtlich ist, konnten nicht für alle Maststandorte geeignete Übergabepunkte/Einleitstellen definiert werden. Für diese Standorte wo auch Wässer aus der Wasserhaltung anfallen können, sind ggf. alternative Versickerungs- oder Abflussmöglichkeit vorzusehen. Ist dies nicht möglich, werden die Wässer aus der Wasserhaltung (Grund- und Niederschlagswasser) gesammelt, abgefahren und ordnungsgemäß entsorgt.

In diesem Zusammenhang kann im Zuge der Planung und in Abstimmung mit den zuständigen Ämtern, Behörden und Wasser- und Bodenverbänden z. B. geprüft werden, ob das anfallende Wasser

- in Straßengräben geleitet,
- mittels Saugwagen bzw. geeigneten Behältern/Tank (mobile Auffangbehälter) temporär aufgefangen und anschließend entsorgt (ggf. wasserchemische Analyse erforderlich) bzw. in geeigneten Gebieten versickert werden kann bzw.
- abgepumpt und über Leitungen in geeignete offene Wasserläufe, Gewässer oder Kanäle abgegeben werden kann.

Dies betrifft die folgenden 12 Maststandorte der geplanten der 380-kV-Leitung Handewitt – Kasso Nr. 327: 11, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25 und 26.

Zwischen den Gemeinden Meyn und Handewitt OT Timmersiek wurde das FFH-Gebiet 1219-391 „Gewässer des Bongsieler-Kanal-Systems“ mit dem Meyner Mühlenstrom als Gewässer II. Ordnung ausgewiesen.

Bei den Maststandorten 18 und 19 ist eine Einleitung der Wässer aus der Wasserhaltung in das Gewässer Meyner Mühlenstrom des Wasser- und Bodenverbandes Meyner Mühlenstrom geplant (s. Anhang 2, Blatt 7 und 8). Bei Mast 18 erfolgt die Einleitung direkt in den Meyner Mühlenstrom bei Station 10+495 und bei Mast 19 über das WBV Gewässer 40 bei Station 0+152 in den Meyner Mühlenstrom bei Station 10+595. Bei den Masten 12 und 13 ist eine Entwässerung

der Baugruben in die WBV Gewässer 47a und 46, welches in den Meyner Mühlenstrom bei Station 6+815 mündet, vorgesehen (s. Abbildung 14 und Tabelle 8).

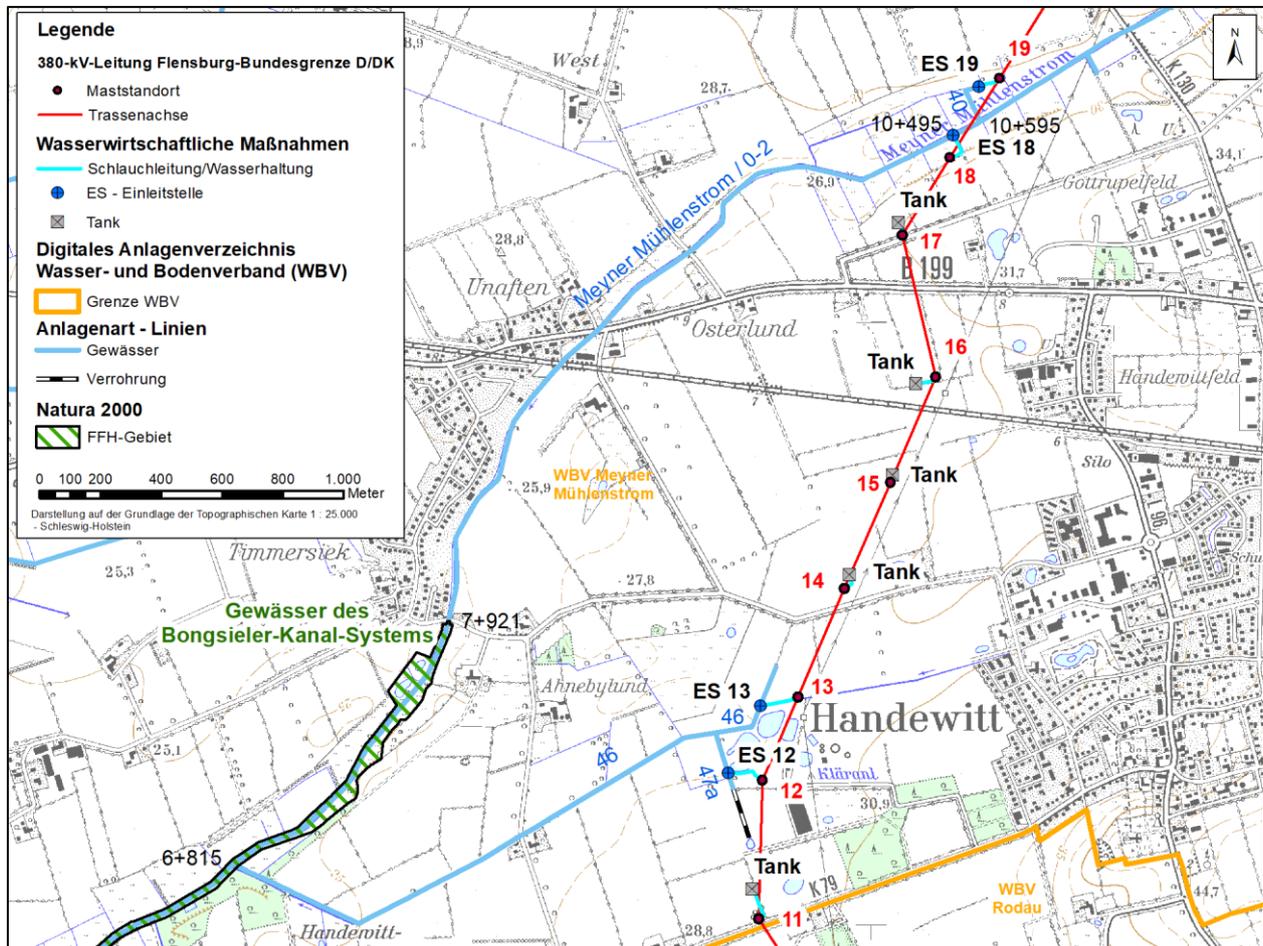


Abbildung 14: Einleitstellen Verbandsgewässer des WBV Meyner Mühlenstrom

Tabelle 8: Einleitstellen Verbandsgewässer des WBV Meyner Mühlenstrom

Mast	Einleitung Verbandsgewässer (Station)
12	47a (0+141) → 46 (1+795) → Meyner Mühlenstrom / 0-2 (6+815)
13	46 (1+992) → Meyner Mühlenstrom / 0-2 (6+815)
18	Meyner Mühlenstrom / 0-2 (10+495)
19	40 (0+152) → Meyner Mühlenstrom / 0-2 (10+595)

Direkte Einleitstelle der Wässer aus der Baugrube (Wasserhaltung am Maststandort) in das WBV Gewässer.

Aus der Abbildung 14 ist ersichtlich, dass die direkten Einleitstellen für die Wässer aus der Baugrubenwasserhaltung an den jeweiligen Standorten ca. 2 km (Mast 12, 13) und ca. 2,5 km (Mast 18, 19) im Anstrom vom FFH-Gebiet 1219-391 „Gewässer des Bongsieler Kanal-Systems“

entfernt liegen. Wie bereits in Abschnitt 4.2 beschrieben ist ganz besonders an diesen direkten Einleitstellen (s. Tabelle 8) darauf zu achten und sicherzustellen, dass bei der Einleitung von Wässern aus der Wasserhaltung (hier: zutage gefördertes Grundwasser und ggf. bei feuchter Witterung in der Baugrube anfallendes Niederschlagwassers) in das oberirdische Gewässer keine Schäden am Gewässerprofil (z. B. Auskolkungen) entstehen, keine Sedimentfrachten in das Gewässer gelangen und keine chemische Veränderung im Gewässer stattfindet. Zum Schutz vor Erosion im Gewässerprofil werden die Einleitstellen, z. B. mittels Baggermatratzen auf Vlies, gesichert. Des Weiteren erfolgt eine Kontrolle des einzuleitenden Wassers sowie des für die Einleitung vorgesehenen Gewässers ober- und unterhalb der Einleitstelle durch die Messung und Auswertung der Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur und Eisen. Dadurch wird sichergestellt dass es zu keinen Beeinträchtigungen des jeweiligen oberirdischen Gewässers kommt. Die Grundwasserabsenkungen und -wiedereinleitungen werden generell auf den für die Baumaßnahmen notwendigen Umfang reduziert.

Die konkrete Benutzung eines oberirdischen Gewässers an sich sowie der jeweils geplante Umfang einer Benutzung sind in jedem Fall mit den betroffenen Eigentümern der Vorflutgräben, mit dem zuständigen Wasser- und Bodenverband (WBV) Rodau und Meyner Mühlenstrom, Gewässer- und Landschaftsverband (GuLV) Bongsieler Kanal (Oberverband) und der Wasserbehörde des Kreises Schleswig-Flensburg im Vorfeld einvernehmlich abzustimmen.

4.4.3 Gewässerkreuzungen

Von dem Bau der geplanten der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327 sowie dem Rückbau der bestehenden 220-kV Leitung Flensburg – Kassoe Nr. 206, jeweils im Abschnitt zwischen Flensburg und Bundesgrenze zu Dänemark, sind Entwässerungssysteme bzw. oberirdische Gewässer gemäß § 3 Nummer 1 WHG betroffen. Dies umfasst Entwässerungssysteme ohne Gewässereigenschaften (offen oder verrohrt), kleine Gewässer zweiter Ordnung (offen oder verrohrt) sowie Gewässer zweiter Ordnung (offen oder verrohrt) die sich im Eigentum oder im Zuständigkeitsbereich eines Wasser- und Bodenverbandes befinden.

Für die Errichtung oder wesentliche Änderung von dauerhaften oder temporären Anlagen (Gewässerkreuzungen) in oder an Entwässerungssysteme ohne Gewässereigenschaften ist eine Erteilung von wasserrechtlichen Genehmigungen gemäß § 56 LWG nicht erforderlich. Hingegen ist für die Errichtung oder wesentliche Änderung von dauerhaften oder temporären Anlagen in oder an kleinen Gewässern II. Ordnung von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung

gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 2 LWG in Verbindung mit § 40 Absatz 2 LWG bzw. die Errichtung oder wesentliche Änderung von dauerhaften oder temporären Anlagen in oder an Gewässern II. Ordnung gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 2 LWG gemäß § 56 LWG genehmigungspflichtig.

Entsprechend den Ergebnissen der Vor-Ort-Aufnahmen und dem digitalen Anlagenverzeichnis der Wasser- und Bodenverbände werden verrohrte Gewässer als auch offene Gewässer (Überfahrt, Brücke) durch Zuwegung, Arbeitsflächen und Schlauchleitungen für die Errichtung der Masten sowohl temporär gequert. Dabei handelt es sich um Verbandsgewässer sowie um Gräben welche sich nicht im Eigentum oder im Zuständigkeitsbereich eines Wasser- und Bodenverbandes befinden. Die jeweiligen Gewässerkreuzungen sind in der Tabelle im Anhang 1 enthalten. Des Weiteren werden in der Tabelle 3 des Erläuterungsberichtes (Anlage 1) geplante bauzeitliche Verrohrungen (Zuwegung Mast 6, Maststandort 19 und Zuwegung 10 Prov. bei Mast 5) genannt. Diese Maßnahmen sind im Bauwerksverzeichnis (Anlage 8.1) unter der Bauwerksnummer 5 erfasst und in den Lage-/Bauwerksplänen 2, 3 und 8 der Anlage 5.1 dargestellt.

Die Gewässerkreuzungen mit Zuwegung und Arbeitsflächen sind für die temporäre Benutzung während der Bauphase durch geeignete Maßnahmen, wie das Auslegen mit einer Vliesschicht (Geotextil), der Auftrag einer Sandschicht, das Auflegen von Platten aus Holz oder Stahl bzw. durch das Auslegen mit Baggermatratzen oder anderer geeigneter Methoden, zu sichern. Es ist dabei darauf zu achten, dass keine Erdbaustoffe oder Geotextilien in die Gewässer gelangen.

4.5 Anlagen in Überschwemmungsgebieten

Die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten ist Bestandteil der EG Hochwasserrichtlinie (EG-HWRL), die am 26.11.2007 in Kraft trat und 2009 durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009 und das Landeswassergesetz Schleswig-Holstein (LWG) vom 26.03.2010 in nationales Recht umgesetzt wurde. Als Grundlage der Beurteilung des Überschwemmungsrisikos liegen die Hochwasserkarten § 74 WHG zugrunde. Nach dem Vergleich der Hochwasserrisikogebiete durch Küsten- und Flusshochwasser mit dem Trassenverlauf konnte festgestellt werden, dass sich keine Überschwemmungsgebiete in unmittelbarer Nähe (Zuwegung, Arbeitsbereich, Schutzstreifen) zum geplanten Trassenabschnitt befinden.

4.6 Anlagen in oder auf Deichen

Im Trassenverlauf bzw. im näheren Trassenumfeld befinden sich keine Deiche. Somit treten hier keine Anlagen auf.

5 Zusammenfassung

Die TenneT TSO GmbH plant, die bestehende 220-kV-Leitung Flensburg – Kassoe (LH-13-206) durch eine etwa 9,3 km lange 380-kV-Freileitung Handewitt – Kassoe Nr. 327“ (LH-13-327) zwischen dem im Bau befindlichen Umspannwerk Handewitt (Flensburg) bis zur Bundesgrenze zu Dänemark zu ersetzen, um die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes in Schleswig-Holstein zu verbessern.

Durch den Bau der geplanten 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327, Abschnitt Flensburg – Bundesgrenze zu Dänemark werden wasserwirtschaftliche Belange berührt. In Verbindung mit dem energierechtlichen Planfeststellungsverfahren nach §§ 43 ff. EnWG für die geplante 380-kV-Freileitung ist daher vorhabenbezogen eine wasserwirtschaftliche Unterlage zu erstellen. Diese hiermit vorliegende Unterlage beschreibt die notwendigen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen im direkten Bereich der Baumaßnahme und wird als Anlage 12 Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen zum energierechtlichen Planfeststellungsverfahren nach §§ 43 ff. EnWG.

Im Rahmen der verkehrlichen Erschließung der überwiegend im Bereich von landwirtschaftlichen Nutzflächen gelegenen Baufelder der geplanten 380-kV-Freileitung (LH-13-327) werden für den Bauverkehr und die Herrichtung der erforderlichen Arbeitsflächen in der Regel bisher nicht befestigte Oberflächen temporär versiegelt oder teilversiegelt, sodass Maßnahmen zur Beseitigung von Niederschlagswasser erforderlich werden können. Das im Bereich von Baustellenzuwegungen witterungsabhängig temporär anfallende Niederschlagswasser wird entweder versickert oder über die vorhandenen Entwässerungssysteme der Verkehrswege abgeleitet. Eine zentrale Einleitung von Niederschlagswasser in die nächstgelegene Vorflut ist daher nicht geplant. Eine Ausnahme bildet das Niederschlagswasser, welches von Wasserhaltungsanlagen gefasst und abgeleitet wird. Wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Beseitigung von Niederschlagswasser während der Baumaßnahme werden somit nicht erforderlich.

Entsprechend den Planungsunterlagen ist davon auszugehen, dass für die Maststandorte der geplanten 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe (LH-13-327) überwiegend Pfahlgründungen und nur in Ausnahmefällen Plattenfundamente oder Stufenfundamente zur Anwendung kommen. Im Zuge der Errichtung von Pfahlgründungen und Stahlbeton-Pfahlkopfkonstruktionen für Gittermasten wird der Aushub von Baugruben gemäß DIN 4124 erforderlich. Entsprechend der naturräumlichen Gliederung Schleswig-Holsteins verläuft die geplante Freileitungstrasse in der Vorgeest, welche durch Sanderflächen mit geringen Grundwasserflurabständen gekennzeichnet ist. In An-

betrachtet dieser Tatsache ist im gesamten Trassenbereich innerhalb von Baugruben temporär mit Anfall von Grundwasser sowie ggf. bei feuchter Witterung von oberflächlich zufließendem Niederschlagswasser zu rechnen. Während der Durchführung der Gründungs- und Bauausführungsarbeiten werden somit zur Sicherstellung von trockenen Baugruben temporäre Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich. Die von der Wasserhaltungsanlage der Baugrube gefassten Wässer werden über handverlegte (oder mittels Kleingerät) flexible Leitungen/Schläuche im Freigefälle in Richtung des nächstgelegenen Übergabepunktes bzw. Einleitstelle in oberirdische Gewässer (offene Wasserläufe, Gräben oder Gewässer, WBV Gewässer) abgeleitet oder in Tanks gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

In Verbindung mit der Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen sind insgesamt 13 temporäre Einleitstellen mit 1 vorgelagerten temporären Übergabestelle im Zuständigkeitsbereich des Gewässer- und Landschaftsverbandes Bongsieler Kanal und der Wasser- und Bodenverbände Rodau und Meyner Mühlenstrom geplant. Für den Worst Case betragen die maximalen Abflüsse bzw. die maximalen Wassermengen, bezogen auf eine einzelne Einleitstelle, für einen Tragmast 9,1 l/s bzw. 13.520 m³ und für einen Abspannmast 14,2 l/s bzw. 13.540 m³.

Die vorliegende wasserwirtschaftliche Unterlage beinhaltet bezüglich der Erdaufschlüsse ebenfalls die Anzeige gemäß § 49 Absatz 1 WHG in Verbindung mit § 7 Absatz 1 LWG.

Abschließend werden Anlagen in oder an oberirdischen Gewässern, in Überschwemmungsgebieten und in oder auf Deichen betrachtet. Von den geplanten Baumaßnahmen der Freileitungstrasse LH-13-327 werden keine Überschwemmungsgebiete gemäß § 74 WHG Gefahrenkarten und Risikokarten für Hochwasserereignisse und Deiche berührt.

Die bei den Vor-Ort-Begehungen mit dem digitalen Anlagenverzeichnis der Wasser- und Bodenverbände abgeglichenen definierten Übergabepunkte/Einleitstellen für die Beseitigung von Wässern aus Wasserhaltungsanlagen während der Bauphase werden im Anhang 1 benannt. Für Maststandorte ohne geeignete Übergabepunkte/Einleitstellen werden alternative Möglichkeiten für die Wasserbeseitigung aus der Wasserhaltung aufgezeigt.

Gewässerkreuzungen mit Zuwegungen und Arbeitsflächen, die mit dem digitalen Anlagenverzeichnis der Wasser- und Bodenverbände abgeglichen wurden, sind der Tabelle im Anhang 1 zu entnehmen.

Die tabellarische Zusammenstellung der wasserwirtschaftlichen Belange für jeden Maststandort der geplanten 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe (LH-13-327) ist im Anhang 1 enthalten und in den Lageplänen im Anhang 2 dargestellt. Eine Fotodokumentation von der Begehung der Maststandorte im November 2019 und Januar 2019 ist im Anhang 3 enthalten.

Das vorliegende Planungskonzept bildet damit stellvertretend für eine detaillierte wasserwirtschaftliche Begleitplanung die relevante Antragsunterlage für das Planfeststellungsverfahren Neubau der 380-kV-Leitung Handewitt – Kassoe Nr. 327.

6 Quellen

- /1/ Deutscher Wetterdienst (DWD): KOSTRA-DWD 2010R Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Bezugszeitraum 1951-2010), Offenbach am Main, 2017.
- /2/ DIN 1986-100, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, Berlin: Beuth Verlag, 2016.
- /3/ DIN EN 752, Entwässerung außerhalb von Gebäuden., Berlin: Beuth Verlag, 2008.
- /4/ DVWK 113, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft 113, Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlags-Abfluss-Modellen in kleinen Einzugsgebieten. Teil II: Synthese., Berlin: Verlag Paul Parey, 1984.
- /5/ DWA-A 110, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen., Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., korrigierter Stand: Oktober 2012.
- /6/ DWA-A 111, Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen, Dezember 2010.
- /7/ DWA-A 112, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen., Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2007.
- /8/ DWA-A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen., Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2013.
- /9/ DWA-A 118, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen., Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2006 (Korrigierte Fassung, Stand: September 2011).
- /10/ DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser., Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2005.
- /11/ DWA-A 904-1, Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW) – Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege (August 2016), korrigierte Fassung, Stand: November 2018
- /12/ Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, Abbildung online:
<http://www.hamburg.de/vorueberg-grundwasserabsenkungen/>
- /13/ HERTH, W.; ARNDTS, E.: Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin, 1994.
- /14/ KA5: Bodenkundliche Kartieranleitung. Hrsg. von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, 5. verbesserte u. erweiterte Auflage, Hannover, 2005.
- /15/ KATZENBACH, R.: Studienunterlagen Geotechnik, XIII Grundwasserhaltung, Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Bau- und Umwelt-Ingenieurwissenschaften, Institut und Versuchsanstalt für Geotechnik, Darmstadt, November 2011

-
- /16/ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR): Niederschlagsverteilungskarte, Datenbasis: Deutscher Wetterdienst, Auswertung und Gestaltung Thomas Hirschhauser (LLUR), online: https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/H/hydrologie_niederschlag/niederschlagsverteilung.html;jsessionid=FF8847B90074718DAD7458C6CC5757C9
 - /17/ Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: Hinweise zur Bewertung hydraulischer Begrenzungen in Fließgewässern bei der Einleitung von Regenwasser aus Trennkanalisationen, 19.07.2002
 - /18/ Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: Hydrologischer Jahresbericht 2005, Flintbek, 2005.
 - /19/ Mario Riesner Pumpen GmbH, online: <http://www.riesner-pumpen.de/geschlossene-wasserhaltung.php>
 - /20/ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND): Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holstein, online: <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Agrarstatistik/ZahlenFakten/LaendlicherRaum/naturraeumGliederung.html>
 - /21/ RAS-Ew 2005, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung., Köln: FGSV Verlag, November 2005.
 - /22/ SCHANZ, T.: Arbeitsblätter für Grundbau, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Grundbau, Boden- und Felsmechanik, Bochum, 10/2012.
 - /23/ ZTV LW 16, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau Ländlicher Wege, Ausgabe 2016