



<p>Aufgestellt: Bayreuth, 21. Oktober 2024</p> <p>i. V.  i. A. </p>	<p>Unterlage zum Planfeststellungsverfahren</p> <p>DECKBLATT</p>
--	--

Anlage 10

Neubau der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Raum Göhl, LH-13-329

Prüfvermerk	Ersteller				
Datum					
Unterschrift					
Änderung(en):					
Datum					
Unterschrift					

Änderung(en):

Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung

Anhänge:

- Anhang 1: Mastliste mit ermittelten Baugrund- und Gründungsbedingungen und vorgesehener Art der Wasserhaltung
- Anhang 2: Übersicht über die Einleitstellen und zuständige Gewässerunterhaltungsverbände ([angepasst](#))
- Anhang 3: Liste der Anlagen in, an und über Gewässern
- Anhang 4: Nachweis Einhaltung des bordvollen Abflusses und Nachweis Vermeidung von Erosion gem. A-RW 1
- Anhang 5: Antrag Gewässerverlegung
- Anhang 6: Übersichtspläne Gewässerverlegung, Bestand
- Anhang 7: Detailpläne Gewässerverlegung, Planung der neuen Verrohrungen
- [Anhang 8: Mastliste mit Ergebnissen der Baugrunderkundung und Angaben zur Wasserhaltung](#)
- [Anhang 9: Grundwasserbeschaffenheit](#)

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	3
1 Erforderlichkeit / Ziel	4
2 Datengrundlage	7
3 Gründungsarbeiten	11
3.1 Gründung Neubau-Masten.....	11
3.2 Rückbau Bestandsmasten	12
4 Bauzeitliche Wasserhaltung und weitere wasserrechtliche Belange	13
4.1 Methodik der verschiedenen Wasserhaltungsmaßnahmen.....	13
4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung an den Maststandorten	13
4.1.2 Trasseneinteilung gemäß ermittelter Baugrundsituation und Empfehlungen zur Wasserhaltung.....	14
4.1.3 Vordimensionierung der anfallenden Wassermengen	17
4.2 Ein-/Ableitung von Wasser.....	18
4.2.1 Eignung der Gewässer als Einleitgewässer.....	19
4.2.2 Einflüsse der Wasserhaltung und ggf. zu ergreifende Schutzmaßnahmen	21
4.3 Grundwasserbeschaffenheit gemäß Baugrunderkundung.....	23
5 Niederschlagswasserbeseitigung	27
6 Einbringen von Stoffen in den Grundwasserleiter	29
7 Anlagen in, an und über Gewässern	30
7.1 Temporäre Anlagen in, an und über Gewässern im Zuge der Bauausführung	31
7.2 Dauerhafte Anlagen in, an und über Gewässern.....	34
8 Zusammenfassung	35
9 Quellenverzeichnis	36
10 Abkürzungsverzeichnis.....	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten der Maststandorte der LH-13-329.....	8
Tabelle 2: Koordinaten der Maststandorte der 110-kV-Leitungen LH-13-115, LH-13-115A, LH-13-115B, LH-13-137 und LH-13-184.....	9
Tabelle 3: Teilabschnitte der Freileitungstrasse mit ermittelter Untergrundsituation und vorgesehener Art der Wasserhaltung (<i>Anpassung nach Auswertung der Baugrunduntersuchung</i>).....	15
Tabelle 4: Berechnung der geförderten Wassermengen bei geschlossener Wasserhaltung.....	entfällt
Tabelle 5: Berechnung des Wasserandrangs nach DAVIDENKOFF bei offener Wasserhaltung.....	entfällt
Tabelle 6: Berechnung der anfallenden Restwassermengen bei einem wasserdichten Baugrubenverbau.....	entfällt
Tabelle 7: Breite der satzungsgemäßen Schutzstreifen der betroffenen Wasser- und Bodenverbände.....	31
Tabelle 8: Zusammenstellung der für die hydraulische Dimensionierung der Verrohrungen zugrunde gelegten Annahmen.....	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der gebildeten Parameter-Gruppen für Einleitgrenzwerte in Oberflächengewässern.....	24
--	----

1 Erforderlichkeit / Ziel

Für den Neubau der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Raum Göhl, LH-13-329 sind auf einer Länge von ca. 47,9 km insgesamt 121 Neubau-Masten sowie diverse Portale geplant. Die Leitung beginnt mit einer Einschleifung an den Masten 30 und 31 der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Siems (LH-13-330) nordöstlich von Sereetz in der Gemeinde Ratekau.

Weiterer Gegenstand des Antrages ist die Mitführung von zwei 110-kV-Systemen für die Schleswig-Holstein Netz AG in Teilbereichen auf den Masten der 380-kV-Neubauleitung als Ersatz für die bestehende 110-kV-Freileitung Siems - Göhl (LH-13-115). Dies soll ab Beginn des Leitungsabschnitts bis nordwestlich von Altenkrempe sowie südlich von Sebent bis in das geplante Umspannwerk Raum Göhl erfolgen. Damit verbunden ist auch die 110-kV-seitige Anpassung der Einbindung der beiden Umspannwerke Scharbeutz und Rogerfelde sowie die Anpassungen (Umbeseilung, standortgleicher/-naher Ersatz von 110-kV-Masten) in den An- und Absprungbereichen zwischen der 380/110-kV-Neubauleitung und der 110-kV-Bestandsleitung. Antragsgegenstand ist weiterhin der Rückbau der bestehenden 110-kV-Freileitung Siems – Göhl (LH-13-115), der in den Teilbereichen der Leitungsmithnahme erfolgt.

Weiterhin sind Anpassungen an der 110-kV-Freileitung Göhl – Lütjenburg (LH-13-137) notwendig, um diese an das geplante 380/110-kV-Umspannwerk Raum Göhl anzuschließen sowie eine 110-kV-Verbindung zwischen dem neuen 380/110-kV-Umspannwerk Raum Göhl und dem bestehenden Umspannwerk Göhl der Schleswig-Holstein Netz AG herzustellen. Diese 110-kV-seitige Verbindung zwischen den beiden Umspannwerken ist Teil des gemeinsamen Netzkonzeptes zwischen TenneT TSO GmbH und Schleswig-Holstein Netz AG und daher ebenfalls Bestandteil dieser Antragsunterlage.

Es besteht zudem im Rahmen notwendiger Folgemaßnahmen im Sinne von § 43 Abs. 5 EnWG i. V. m. § 142 Abs. 1 Satz 1 LVwG die Erforderlichkeit für folgende Maßnahmen:

- Verlegung der Platzrunde des Flugplatzes Sierksdorf / Hof Altona
- Zusätzliche 110-kV-Anbindung an das Umspannwerk Rogerfelde
- Umlegung von Gewässern II. Ordnung bei Mast Nr. 91 und Nr. 118
- Anpassung und Verlegung einer Zuwegung und Kranstellfläche einer bestehenden Windenergieanlage im Windvorranggebiet PR 3 OHS 035 bei Mast Nr. 101

Die Errichtung des 380/110-kV-Umspannwerks Raum Göhl ist nicht Gegenstand des hier vorgelegten Antrages auf Planfeststellung, sondern wird in einem eigenen Genehmigungsverfahren behandelt und in dieser Unterlage als „gegeben“ vorausgesetzt.

In der Anlage 4 der Planfeststellungsunterlage der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Raum Göhl, LH-13-329 werden in den Lage-, Bauwerks- und Grunderwerbsplänen die Entnahme-, Übergabe- und Einleitstellen als Inhalt des Wasserhaltungskonzeptes dargestellt.

Gemäß den ermittelten geologischen und hydrogeologischen Baugrundverhältnissen ist es für die temporäre Trockenlegung der Baugruben erforderlich, eine bauzeitliche Wasserhaltung, teilweise auch in Verbindung mit einer bauzeitlichen Grundwasserabsenkung (geschlossene Wasserhaltung) zu betreiben. Für alle Baugruben und Kabelgräben wird eine Tagwasserhaltung für eventuell anfallendes Niederschlags-, Oberflächen-, Sicker- und Schichtwasser vorgehalten. Das Einleiten von Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer ist unter den Voraussetzungen der § 13 Satz 1 Nr. 1 sowie § 18 Absatz 2 Nummer 2 bis 4 Landeswassergesetz (LWG) als genehmigungsfrei anzusehen. Die Niederschlagswasserbeseitigung im

Speziellen wird ebenfalls in der vorliegenden Wasserwirtschaftlichen Unterlage beschrieben (Kapitel 5). Zudem werden weitere wasserrechtliche Belange betrachtet.

Für den Rückbau der bestehenden Höchstspannungsfreileitung ist keine Wasserhaltung vorgesehen. Fällt im Rahmen einer Tagwasserhaltung (offene Wasserhaltung) Wasser an, wird dieses vor Ort gesammelt und mittels Tankwagen abgefahren. Alternativ wird das Wasser im Baustellenumfeld verrieselt/versickert.

In den folgenden Kapiteln werden Angaben zu Art der Wasserhaltung, zu den erwarteten Wassermengen, sowie zu vorgesehenen Einleitstellen (zumeist Oberflächengewässer) gemacht. Zudem werden die vorgesehenen Maßnahmen dargelegt, die für die schadensfreie Einleitung sowie im Falle einer stofflichen Belastung des geförderten Wassers ggf. ergriffen werden. Für die Abschätzung der anfallenden Wassermengen an den geplanten Mast-Neubauten wird eine Worst-Case-Betrachtung angenommen (Baugrubengröße). Da noch keine Baugrunderkundung/-begutachtung erfolgen konnte, werden für die Wasserdurchlässigkeit und den Bemessungswasserstand Erfahrungswerte aus bereits realisierten Projekten in der Umgebung angesetzt. Diese wurden im Rahmen einer Baugrundvorerkundung ermittelt. Die Baugrundhaupteckung kann sinnvollerweise erst durchgeführt werden, sobald die Trassenführung gegen Ende des Genehmigungsverfahrens verlässlich feststeht. Aufgrund des Worst-Case-Ansatzes ist aber nicht zu erwarten, dass sich durch die Baugrundhaupteckungen größere Wassermengen ergeben, als sie in diesem Wasserhaltungskonzept prognostiziert werden.

Zur Vermeidung und Minimierung möglicher Auswirkungen hinsichtlich wasserrechtlicher Belange wurde ein entsprechendes Maßnahmenblatt entwickelt. Dieses ist sowohl für die vorliegende wasserwirtschaftliche Unterlage (Anlage 10) als auch für den Materialband 11.06 (Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie) relevant. Die darin genannten Maßnahmen kommen im gesamten Trassenverlauf zur Anwendung. Das Maßnahmenblatt zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Grundwasser und Oberflächengewässern ist dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) beigegeben (Anlage 8.1, Maßnahmenblatt V9).

Für das Ausheben der Baugrube und alle weiteren Maßnahmen zum Neubau der Masten und deren Fundamente sowie die notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen und eine ggf. notwendige Installation und Inbetriebnahme von Grundwasserabsenkungsanlagen ist pro Mast eine Bauzeit von voraussichtlich ca. 14 Tagen vorgesehen.

Des Weiteren sind für die Bauausführung diverse Anlagen in, an und über Gewässern unerlässlich. Diese werden in Kapitel 7 sowie Anhang 3 genannt und beschrieben.

Für die genannten Aspekte werden mit dieser Wasserwirtschaftlichen Unterlage im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens die jeweils erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse, Befreiungen von Verboten in satzungsgemäßen Schutzstreifen sowie Sondernutzungsvereinbarungen beantragt. Insgesamt werden damit mit der Unterlage folgende Erlaubnisse, Gestattungen und Sondernutzungsvereinbarungen beantragt:

- wasserrechtliche Genehmigung für eine temporäre Grundwasserabsenkung im Rahmen der bauzeitlichen Wasserhaltung,
- wasserrechtliche Genehmigung für eine temporäre Einleitung des geförderten Grundwassers in Oberflächengewässer bzw. das Grundwasser,
- wasserrechtliche Genehmigung für das Einbringen von Stoffen in den Grundwasserleiter,
- wasserrechtliche Genehmigung für die Niederschlagswasserbeseitigung,
- wasserrechtliche Erlaubnis für die Errichtung von Anlagen in, an und über Gewässern,
- Befreiung von Verboten in satzungsgemäßen Schutzstreifen von Verbandsgewässern für die Errichtung temporärer Anlagen (Arbeitsflächen, Baustraßen/Baustellenzuwegungen,

- Aufstellen von Schutzgerüsten, Freileitungsprovisorien) innerhalb von Gewässerrand- und Gewässerschutzstreifen im Zuge des Neu- und Rückbaus,
- Sondernutzungsvereinbarungen für die Errichtung von Anlagen in, an und über kleineren Gewässern (z.B. Straßenbegleitgräben), Beseitigung von Abwässern aus Wasserhaltungsanlagen in vorhandene Entwässerungseinrichtungen an Straßen, Kreuzung fliegender Schlauchleitungen mit Straßen. Entsprechende zivilrechtliche Gestattungs- oder Sondernutzungsverträge kann die Vorhabenträgerin auf Grundlage der Planfeststellung verlangen (vgl. hierzu Anlage 1, Erläuterungsbericht, Kapitel 6.8.2).

Weiterführende Aussagen zu einzelnen wasserrechtlichen Tatbeständen erfolgen in Kapitel 4, 5, 6 und 7.

Im Zuge der 2. Planänderung wurden die Ergebnisse der Baugrunderkundung ausgewertet und darauf aufbauend die Erforderlichkeit und Art der Bauwasserhaltung abgeleitet sowie die Wassermengen neu dimensioniert und die Ein- bzw. Ableitungen (Einleitung in Oberflächengewässer, Versickerung/Verrieselung, Verpressen, Abtransport) angepasst. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind zusammenfassend in Kapitel 4.3 beschrieben sowie in Anhang 8 dargestellt.

2 Datengrundlage

Der Erarbeitung der vorliegenden Wasserwirtschaftlichen Unterlage an den Neubau-Masten wurde ein Baugrundvorgutachten zugrunde gelegt. Hierbei handelt es sich um eine tabellarische Zusammenstellung der erfassten Daten und Informationen sowie die daraus mastkonkret abgeleiteten Standortbedingungen. Ein im Jahr 2016 angefertigtes Baugrundvorgutachten der Arcadis Deutschland GmbH konnte nur zum Teil herangezogen werden, da es seitdem diverse Umplanungen des Trassenverlaufs gab. Demnach wurde im Rahmen der Erstellung der Wasserwirtschaftlichen Unterlage durch die BUCHHOLZ + PARTNER GmbH eine Baugrundvorerkundung durchgeführt. In Anhang 1 (Spalten F bis L) sind die erfassten Daten sowie die abgeleiteten Ergebnisse tabellarisch zusammengefasst.

Als Grundlagen für das Baugrundvorgutachten bzw. die zuvor genannte Anpassung an die aktuelle Trassenführung wurden diverse Kartenwerke (Geologie, Hydrogeologie, Böden), Erläuterungen zur Geologischen Karte, weitere Fernerkundungsdaten, Altbohrungen des Bohrdatenarchivs und weitere Literatur zu Böden, Mooren etc. herangezogen.

Entsprechend der erwarteten Verhältnisse wurden verschiedene Teilbereiche mit ähnlichen Untergrundverhältnissen (vgl. Anhang 1, Spalte O) generiert und darauf aufbauend die Methoden der Wasserhaltung abgeleitet (vgl. Anhang 1, Spalten M und N). Für jeden Gebietstyp wurden die anfallenden Wassermengen für eine Worst-Case-Betrachtung ermittelt (vgl. Kapitel 4.1.3; Anhang 1, Spalten P bis R). Da die Angaben zur Bauzeit und somit zur Dauer der Wasserhaltungsmaßnahmen (Annahme: ca. 14 Tage) erst bauseitig hinreichend genau benannt werden können, wird die voraussichtlich anfallende Wassermenge hier für einen Tag angegeben.

Eine Unterscheidung der erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen entsprechend der Gründungsart (Flachgründung, Tiefgründung) und folglich auch der Baugrubengrößen und Aushubtiefen erfolgt zum jetzigen Zeitpunkt nicht, da die mastkonkreten Gründungsarten erst bauseitig nach Vorliegen der Baugrundhaupterkundungen endgültig festgelegt werden können. Erfahrungsgemäß werden in den vorliegenden Böden vielfach Pfahlgründungen zum Einsatz kommen. Gemäß des Worst-Case-Ansatzes wird im Rahmen des hier vorliegenden Wasserhaltungskonzepts aber von der Gründungsvariante „Flachgründung“ ausgegangen, da diese die größtmögliche Wasserhaltung benötigt.

Zur Verifizierung der auf dem Baugrundvorgutachten basierenden Annahmen sowie für eine darauf aufbauende konkretere Planung und Dimensionierung der Wasserhaltungsmaßnahmen **wurden** für die **Baugrunderkundung** im Zuge der Baugrundhauptuntersuchung folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Abteufen direkter Baugrundaufschlüsse zur Ermittlung der Schichtenprofile bis in erforderliche Tiefen (i.d.R. für Flachgründung: mind. 6,0 m u. GOK; für Tiefgründung: mind. bis in die Tiefe des dreifachen Pfahldurchmessers unterhalb der Pfahlfußebene, **hier bis 35,0 m u. GOK**),
- Ermittlung des k_f -Wertes der wasserführenden Schichten,
- Messung des Grundwasserspiegels,
- Grundwasserprobenahme und Grundwasseranalytik.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung wurden im Rahmen der 2. Planänderung ausgewertet und in die Wasserwirtschaftliche Unterlage (Anlage 10) sowie den Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Materialband 11.06) einbezogen, um die für die erste Offenlage prognostizierten Annahmen für die Bauwasserhaltung zu überprüfen, anzupassen und in die Bewertung möglicher Auswirkungen einzubeziehen.

Tabelle 1: Koordinaten der Maststandorte der LH-13-329

Mast-Nr. (G = Grundwasserentnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832		Mast-Nr. (= Entnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832	
	Rechtswert	Hochwert		Rechtswert	Hochwert
1	615656,76	5977291,69	37	613455,12	5990805,42
2	615735,47	5977571,68	38	613651,80	5991159,46
3	615644,52	5977971,46	39	613946,64	5991486,06
4	615546,91	5978400,50	40	614238,14	5991808,95
5	615453,75	5978810,04	41	614496,21	5992094,82
6	615366,13	5979195,20	42	614598,83	5992378,85
7	615278,50	5979580,36	43	614727,26	5992734,36
8	615225,34	5979915,67	44	614873,37	5993138,78
9	615157,92	5980340,86	45	615007,58	5993510,28
10	615090,59	5980765,55	46	615158,79	5993928,80
11	615020,59	5981207,04	47	615270,91	5994239,17
12	614914,44	5981540,55	48	615443,46	5994622,09
13	614807,84	5981875,50	49	615628,77	5995021,18
14	614522,18	5982176,53	50	615837,02	5995380,95
15	614224,12	5982490,62	51	616052,08	5995752,50
16	613941,22	5982788,76	52	616262,49	5996116,00
17	613899,70	5983216,75	53	616342,43	5996513,03
18	613862,55	5983599,83	54	616427,29	5996934,42
19	613792,72	5983952,99	55	616486,39	5997279,40
20	613714,55	5984348,34	56	616572,05	5997608,43
21	613629,98	5984776,06	57	616680,38	5998024,56
22	613552,09	5985170,03	58	616919,71	5998375,76
23	613533,75	5985594,63	59	617161,86	5998731,10
24	613516,27	5985999,26	60	617398,38	5999078,17
25	613210,50	5986233,20	61	617423,66	5999507,43
26	613254,26	5986640,86	62	617443,64	5999846,84
27	613298,02	5987048,52	63	617465,39	6000216,20
28	613341,46	5987453,19	64	617487,73	6000595,54
29	613301,20	5987896,37	65	617735,86	6000813,10
30	613266,81	5988274,81	66	618034,17	6001074,65
31	613178,58	5988690,55	67	618408,80	6001138,28
32	613086,19	5989125,85	68	618783,44	6001201,91
33	613011,04	5989479,97	69	619158,07	6001265,55
34	613101,13	5989818,17	70	619544,33	6001331,15
35	613186,08	5990137,05	71	619905,48	6001503,12
36	613280,30	5990490,72	72	620257,08	6001454,11

Mast-Nr. (G = Grundwasserentnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832		Mast-Nr. (= Entnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832	
	Rechtswert	Hochwert		Rechtswert	Hochwert
73	620688,90	6001393,93	98	624226,38	6010298,17
74	620962,29	6001702,71	99	624105,15	6010593,23
75	621239,96	6002016,33	100	623980,16	6010897,48
76	621477,75	6002284,90	101	623728,16	6010936,51
77	621695,17	6002530,48	102	623592,50	6011259,15
78	621968,29	6002838,95	103	623452,52	6011592,07
79	622244,12	6003177,25	104	623308,20	6011994,38
80	622524,13	6003520,66	105	623163,89	6012396,68
81	622802,43	6003861,99	106	623114,57	6012755,32
82	623079,84	6004202,22	107	623065,26	6013113,96
83	623360,85	6004546,87	108	623151,23	6013514,85
84	623469,86	6004931,73	109	623094,48	6013852,81
85	623587,67	6005347,68	110	623130,87	6014251,76
86	623678,82	6005778,13	111	623164,71	6014622,62
87	623768,93	6006203,69	112	623119,75	6015024,11
88	623860,97	6006638,32	113	623078,47	6015392,80
89	624213,26	6006953,95	114	623036,74	6015765,48
90	624173,05	6007337,85	115	623158,84	6016112,63
91	624127,90	6007768,96	116	623447,79	6016457,60
92	624424,69	6008133,40	117	623866,48	6016592,88
93	624377,86	6008575,93	118	624220,36	6016707,22
94	624427,99	6009014,42	119	624604,33	6016638,92
95	624302,61	6009286,96	120	624953,85	6016576,76
96	624492,78	6009649,76	121	625241,70	6016664,75
97	624356,35	6009981,82			

Tabelle 2: Koordinaten der Maststandorte der 110-kV-Leitungen LH-13-115, LH-13-115A, LH-13-115B, LH-13-137 und LH-13-184

Mast-Nr. (G = Grundwasserentnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832		Leitung
	Rechtswert	Hochwert	
87N	617441,56	6000832,15	LH-13-115
121N	625223,84	6016577,64	LH-13-115
122N	625474,79	6016578,46	LH-13-115
123N	625564,48	6016740,27	LH-13-115
130N	622861,22	6013541,19	LH-13-115
131N	623064,58	6013541,19	LH-13-115

Mast-Nr. (G = Grundwasserentnahmestelle)	Koordinaten EPSG-Code: 25832		Leitung
	Rechtswert	Hochwert	
1N	616394,50	5997263,54	LH-13-115A
002N	616419,88	5997344,10	LH-13-115A
45N	613696,78	5988469,11	LH-13-115B
46N	613505,19	5988699,96	LH-13-115B
1N	625588,79	6016714,40	LH-13-137
3N	625504,14	6016538,73	LH-13-137
3A	625210,11	6016479,19	LH-13-137
2	625757,87	6016639,68	LH-13-184
3	625621,87	6016726,63	LH-13-184

3 Gründungsarbeiten

3.1 Gründung Neubau-Masten

Für die Gründung der geplanten Neubau-Masten können je nach anstehenden Baugrundsichten sowohl Flachgründungen (Platten-, Stufenfundamente) als auch Tiefgründungen (z. B. Ramm-, Bohrpfähle) zum Einsatz kommen (vgl. Kapitel 6.4.4 des Erläuterungsberichtes in Anlage 1). Da es noch keine konkreten Angaben zur geplanten Gründungsart sowie den geplanten Baugrubengrößen gibt, wird unabhängig von der Gründungsart für die Abschätzungen der anfallenden Wassermengen (vgl. Kapitel 4.1.3) für jeden Mast eine Worst-Case-Betrachtung vorgenommen. Der Abschätzung liegt eine Einheitsbaugrubengröße von 25,0 m x 25,0 m x 2,5 m zu Grunde. Aus diesem Grund wird hier auf eine detaillierte Beschreibung möglicher Gründungsarten und den damit verbundenen Baugrubengrößen und Aushubtiefen, die für die Wasserhaltung relevant sind, verzichtet.

Für beide Gründungsarten, Flach- und Tiefgründung, ist eine temporäre Wasserhaltung vorgesehen, bei Flachgründungen für die temporäre Trockenlegung der Baugruben und bei Tiefgründungen für die Freilegung der Pfahlköpfe.

Im Falle von Tiefgründungen werden nach feststehender Fundamentstatik (Pfahlart, Einbindetiefe usw.) die Bohrungen erneut angezeigt. Zur Vermeidung von z.B. Wasserwegsamkeiten, Problemen bei der Pfahlherstellung usw. werden nach Vorliegen der Baugrunderkundung, an die örtlichen Gegebenheiten angepasste Gründungsarten gewählt, sodass eine Gefährdung (z.B. durch z.T. artesisch gespannte Grundwasserverhältnisse) des Grundwassers auszuschließen ist. Alle Gründungsarten führen somit zu keiner Gefährdung des Grundwassers.

In Bereichen, in denen mit artesischen Grundwasserverhältnissen zu rechnen ist, wird dieser Aspekt in der Planung der Baugrube und der Wasserhaltung berücksichtigt. Folgende Maßnahmen werden vorgesehen (vgl. auch Maßnahmenblatt V9 des LBP):

- bei Tiefgründungen: Bohrungen mit vorausseilender Verrohrung und erhöhter Wasserauflast sowie ordnungsgemäße Abdichtung der Bohrungen,
- bei Flachgründungen: je nach Situation im Baugrund, geschlossene Wasserhaltung oder Auflastelemente auf der Baugrubensohle.

Im Rahmen der Baugrunderkundung gab es an folgenden Masten artesisch gespannte Grundwasserverhältnisse:

- Mast 60,
- Mast 67,
- Mast 71,
- Mast 72,
- Mast 74.

Hinsichtlich des Einbringens von Stoffen in den Grundwasserleiter wird an dieser Stelle auf Kapitel 6 verwiesen.

3.2 Rückbau Bestandsmasten

Für den Rückbau der Bestandsmasten der bestehenden 110-kV-Leitungen (LH-13-115: 92 Masten; LH-13-115A: 2 Masten; LH-13-137: 2 Masten) werden die Fundamente der betroffenen Abschnitte bis in eine Tiefe von 1,5 m u. GOK abgebrochen. Hierfür ist keine Wasserhaltung vorgesehen. Fällt im Rahmen einer Tagwasserhaltung Wasser an, so wird dies mit einem Tankwagen abgefahren und fachgerecht entsorgt. Alternativ wird das anfallende Wasser im Baustellenumfeld verrieselt/versickert.

Sowohl die Rückbaumasten als auch die für den Rückbau notwendigen baulichen Maßnahmen (Arbeitsflächen, Baustraßen etc.) werden hinsichtlich der Anlagen in, an und über Gewässern betrachtet (vgl. Kapitel 7).

4 Bauzeitliche Wasserhaltung und weitere wasserrechtliche Belange

4.1 Methodik der verschiedenen Wasserhaltungsmaßnahmen

Nachfolgend werden zunächst allgemein die verschiedenen Arten der Wasserhaltung erläutert, die jeweils bei verschiedenen Baugrundsituationen Anwendung finden. Dementsprechend erfolgt im Anschluss eine Einteilung der gesamten Trasse in verschiedene Teilbereiche, die eine ähnliche geologische und hydrogeologische Untergrundsituation aufweisen und somit eine bestimmte Art der Wasserhaltung bedingen (vgl. Kapitel 4.1.2).

4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung an den Maststandorten

Sind Wasserhaltungs- bzw. Grundwasserabsenkungsmaßnahmen erforderlich, kommen in Abhängigkeit der angetroffenen Untergrundverhältnisse verschiedenen Methoden zur Anwendung. Wird Grundwasser abgesenkt, handelt es sich um eine Entnahme von Grundwasser gemäß § 46 WHG. Hierfür wird eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Generell erfolgen sämtliche Wasserhaltungsmaßnahmen filterstabil.

Schwerkraftentwässerung

Zur Schwerkraftentwässerung zählen die offene Wasserhaltung und die Grundwasserabsenkung mittels Brunnen (geschlossene Wasserhaltung).

Bei der **offenen Wasserhaltung** erfolgt die Entwässerung gleichzeitig mit dem Baugrubenaushub. Das entlang von angelegten Gräben und Rinnen fließende Wasser wird in Pumpensümpfe geleitet und kann dort ständig oder zeitweise abgepumpt werden. In bindigen und geschichteten Böden kann eine offene Wasserhaltung ergänzend zu Grundwasserabsenkungen eingesetzt werden. Sind die im Anstrombereich der Baugrube erwarteten Sande enggestuft und wassergesättigt, können diese zum Fließen neigen. Daher wird in diesen Fällen ein Baugrubenverbau erforderlich. Ob und an welchen Masten dies der Fall ist, kann nach Durchführung der Baugrunderkundung festgelegt werden.

Eine offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem **wasserdichten Baugrubenverbau** (Trogbauweise) wird in Bereichen mit empfindlichen Böden empfohlen, um eine Entwässerung zu minimieren. Bei der Trogbauweise wird die Baugrube wasserdicht verbaut (z.B. mittels Spundwänden, überschnittenen Bohrpfehlwänden). Zudem erfolgt eine Abdichtung der Baugrubensohle nach unten (z. B. mittels Unterwasserbetonsohle, HDI-Dichtsohle). Die anfallenden Restwassermengen werden mittels einer Tagwasserhaltung/offenen Wasserhaltung abgepumpt.

Eine Schwerkraftentwässerung mittels **vertikaler Brunnen (geschlossene Wasserhaltung)** findet vorwiegend in kohäsionslosen Böden (k_f -Werte zwischen ca. $5,0 \times 10^{-5}$ bis $1,0 \times 10^{-2}$ m/s) Anwendung. Dafür werden im Vorfeld je nach Absenkziel um die Baugrube herum mehrere Filterlanzen eingebracht. In jedes Bohrloch wird eine PVC-Verrohrung eingebracht, die am unteren Ende auf ca. 1,0 m Länge geschlitzt ist. Der Ringraum zwischen Verrohrung und Bohrlochwand wird mit einem Filterkies verfüllt, sodass im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen keine Ausspülungen auftreten und demnach eine filterstabile Wasserhaltung gewährleistet wird. Das Wasser fließt dem Brunnen auf Grund der Wirkung der Schwerkraft zu und kann aus dem Brunnen mit einem System aus Schlauch und Pumpe abgepumpt werden. Wird mehr Wasser abgepumpt als dem System zufließt, wird der Grundwasserspiegel abgesenkt.

Eine Entwässerung mittels Brunnen ist aufgrund der Durchlässigkeitsbeiwerte in Bereichen mit rolligen, gut durchlässigen Böden gut geeignet.

4.1.2 Trasseneinteilung gemäß ermittelter Baugrundsituation und Empfehlungen zur Wasserhaltung

Für die Berechnung der voraussichtlich anfallenden Wassermengen wurde die Freileitungstrasse in verschiedene Teilabschnitte unterteilt. In Anhang 1 ist diese zusammenfassend dargestellt. Tabelle 3 enthält die erarbeiteten Teilabschnitte sowie eine Zusammenstellung der charakteristischen Untergrundmerkmale und die vorgesehene Art der Wasserhaltung.

Die Ergebnisse der Auswertung der Baugrunderkundung sind in Anhang 8 zusammengestellt. Bei der Baugrunderkundung wurde neben dem Bemessungswasserstand ein **Bauwasserstand** festgelegt, der für die Ableitung von bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen herangezogen wurde. Der Bauwasserstand wurde ebenfalls in Tabelle 3 aufgenommen.

Als Ergebnis der Baugrunderkundung sind bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen lediglich an den folgenden Masten (37 Masten) erforderlich:

- LH-13-329:
 - o Masten 2, 4, 6-9, 32, 33, 35, 36, 41, 53, 56, 59, 61, 64-71, 76-80, 98, 102, 105, 107, 114, 115, 117 und 118,
- LH-13-115B:
 - o Mast 46N.

In *Teilabschnitt 1* befinden sich rollige Erdstoffe (Sande) im zu entwässernden Bereich, sowohl im Bereich der Baugruben (bis ca. 2,50 m u. GOK) als auch in tieferliegenden Bereichen, in denen die Filterstrecken der Brunnen einbinden würden (ca. 3,00 m bis ca. 6,00 m u. GOK). Hier wird eine geschlossene Wasserhaltung in Verbindung mit einer Grundwasserabsenkung vorgesehen. Entsprechend den erwarteten Grundwasserständen (Teilabschnitt 1a und 1b) ist mit unterschiedlich großen Wassermengen zu rechnen (vgl. Kap. 4.1.3).

Der *Teilabschnitt 2* ist durch bindige Erdstoffe charakterisiert. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit ist eine Entwässerung mittels Schwerkraft hier nicht möglich. Die anfallenden Wassermengen sind hier aber gut mittels **offener Wasserhaltung** beherrschbar. Die Menge richtet sich auch hier nach den Grundwasserständen sowie nach den im Anstrombereich der Baugrube anstehenden Erdstoffen (bindige Erdstoffe: Teilbereiche 2.1a bis 2.1c; rollige Erdstoffe: Teilbereiche 2.2a bis 2.2c;). Eine offene Wasserhaltung ist für die teilweise enggestuften, wassergesättigten/nassen Schmelzwassersande im Teilbereiche 2.2a bis 2.2c ggf. nicht zweckmäßig, da diese zum Fließen neigen. Werden diese fließfähigen Erdstoffe im Rahmen der Baugrunderkundung erkundet, erfolgt in diesen Bereichen eine offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem (wasserdichten) Baugrubenverbau bzw. es werden entsprechende Baugrubensicherungsmaßnahmen eingeplant.

Als Besonderheit im Rahmen der Wasserhaltung sind als *Teilabschnitt 3* empfindliche Böden (organische Böden, Torfe, Moorböden) zu berücksichtigen. Diese Böden reagieren auf eine Entwässerung mit Volumenänderungen und ziehen hierdurch negative Folgen nach sich. Im Bereich organischer Böden ist bei Wasserentzug und einer gleichzeitigen Belüftung der Torfböden mit Sackungen, Schrumpfung sowie CO₂-Emissionen und Volumenverlusten durch Mineralisation zu rechnen. Aus diesen Gründen ist aus bodenkundlicher und auch naturschutzfachlicher Sicht eine **offene Wasserhaltung** in Verbindung mit einem **wasserdichten Baugrubenverbau** vorgesehen, um die Entwässerung der Torfe auf ein Minimum zu reduzieren.

Der *Teilabschnitt 4* ist durch bindige Erdstoffe, die teilweise von rolligen Erdstoffen überdeckt werden, charakterisiert. Grundwasser wird in diesem Teilabschnitt oberflächennah nicht erwartet. Somit sind hier keine

Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen. Es ist das Vorhalten einer Tagwasserhaltung für ggf. anfallendes Niederschlags-, Oberflächen-, Stau-, Sicker- und Schichtenwasser ausreichend.

Eine weitere Besonderheit, die Beachtung finden muss, ist die Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs. Dieser kann beim Einsatz von Spundwänden auftreten, wenn wasserdurchlässige Schichten durchströmt werden können. Im Bereich mit gespannten Grundwasserverhältnissen kann ein Aufschwimmen der Baugrubensohle auftreten, wenn z. B. rollige Erdstoffe (Grundwasserleiter) von bindigen Erdstoffen überlagert werden. Um einem hydraulischen Grundbruch sowie dem Aufschwimmen der Baugrubensohle vorzubeugen, wird eine geschlossene Wasserhaltung erfolgen, um den Grundwasserleiter zu entspannen. **Entsprechende Maßnahmen werden bei Erfordernis mastkonkret basierend auf den Ergebnissen der Baugrund- erkundung bauseitig umgesetzt (z.B. Masten 6, 59 und 78 sowie Masten 1, 114, 117 und 46N).**

Tabelle 3: Teilabschnitte der Freileitungstrasse mit ermittelter Untergrundsituation und vorgesehener Art der Wasserhaltung (Anpassung nach Auswertung der Baugrunduntersuchung)

Teilab- schnitt	vermutete Untergrundverhältnisse				vorgesehene Art der Wasserhaltung	
	Geologie (Erdstoffe im zu entwä- sernden Teufenbereich: ca. 3,0 m-6,0 m u. GOK ≙ Einbindetiefe der Filter- strecke der Brunnen bei geschlossener Wasser- haltung)	angesetzte Wasserdurch- lässigkeit k_f im Bereich der Filterstre- cke der Brunnen (ge- schlossene Wasserhal- tung) bzw. im Anstrom- bereich der Baugrube bei offener Wasserhaltung [m/s]	Be- mes- sungs- was- ser- stand [m u. GOK]	Bau- was- ser- stand [m u. GOK]		
1	1a	rollige Erdstoffe (Schmelzwassersande, Geschiebedecksande)	rollige Erdstoffe im Bereich der Filterstrecke: 1×10^{-6} bis 1×10^{-4}	0,0	0,0-1,0	geschlossen
	1b			1,5	2,5	ggf. geschlossen
	1c			0,0-6,0	$\geq 5,0$	Tagwasserhaltung
2	2.1a	bindige Erdstoffe (Geschiebelehm/-mergel, Kolluvien, Beckensedi- mente, Bachab- lagerungen, holozäne Ablagerungen)	bindige Erdstoffe im An- strombereich: 1×10^{-8} bis 1×10^{-5}	0,0	0,0-2,5	offen, ggf. geschlos- sen (Entspannen GWL)
	2.1b			Teilabschnitt entfällt		
	2.1c			Teilabschnitt entfällt		
	2.2a	rollige Erdstoffe im An- strombereich: 1×10^{-6} bis 1×10^{-4}	0,0-0,5	0,5-2,0	offen**	
	2.2b		Teilabschnitt entfällt			
	2.2c		2,0	2,0	offen* **	
3***	organische Böden / Nieder- moore / Torf	1×10^{-10} bis 1×10^{-8}	0,0	0,0-1,0	offen + wasserdichter Baugrubenverbau	

Teilabschnitt	vermutete Untergrundverhältnisse				vorgesehene Art der Wasserhaltung
	Geologie (Erdstoffe im zu entwässernden Teufenbereich: ca. 3,0 m-6,0 m u. GOK ≙ Einbindetiefe der Filterstrecke der Brunnen bei geschlossener Wasserhaltung)	angesetzte Wasserdurchlässigkeit k_f im Bereich der Filterstrecke der Brunnen (geschlossene Wasserhaltung) bzw. im Anstrombereich der Baugrube bei offener Wasserhaltung [m/s]	Bemessungswasserstand [m u. GOK]	Bauwasserstand [m u. GOK]	
4	bindige Erdstoffe (Geschiebelehm/-mergel), z. T. von rolligen Erdstoffen (Geschiebesande, -decksande, Schmelzwassersande) überdeckt 1×10^{-8} bis 1×10^{-4}		0,0-4,0	> 3,0	Tagwasserhaltung

* Wasserhaltung in Abhängigkeit des Ausführungszeitraumes ggf. erforderlich (Ausführung in niederschlagsarmen Witterungsperioden empfohlen: August bis November).

** Eine offene Wasserhaltung ist für die teilweise enggestuften, wassergesättigten Schmelzwassersande nicht zweckmäßig, da diese zum Fließen neigen. Werden im Rahmen der Baugrunderkundung diese fließfähigen Erdstoffe erkundet, müssen ggf. entsprechende Baugrubensicherungsmaßnahmen ergriffen werden bzw. muss eine offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem (wasserdichten) Baugrubenverbau erfolgen.

*** In Bereichen, in denen rollige Erdstoffe von bindigen, organischen und somit gering wasserdurchlässigen Erdstoffen überlagert werden, ist ein Aufschwimmen der Baugrubensohle möglich. Werden durchlässige Erdstoffe (z. B. in Verbindung mit einer Spundwand) durchströmt, ist ein hydraulischer Grundbruch möglich; Nachweise zur Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen der Baugrubensohle sind zu erbringen; ggf. Baugrube nach unten abdichten.

Um bei einer offenen Wasserhaltung einem hydraulischen Grundbruch im Zuge der Aushubarbeiten entgegen zu wirken, werden in diesen Bereichen an jeder Ecke der Baugrube entsprechend tiefe Pumpensümpfe, dem Aushub vorausgehend (mind. 0,5 m unter Aushubsohle, Größe: ca. 1,0 m x 1,0 m), hergestellt. Über diese wird das Grundwasser mittels leistungsstarker Schmutzwasser-Tauchpumpen abgesenkt und somit entspannt.

Wird eine offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem wasserdichten Baugrubenverbau in Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen betrieben, sind an den Baugrubenwänden Auflastfilter vorgesehen. Diese wirken einerseits mit ihrem Gewicht dem gespannt vorliegenden Grundwasser entgegen. Zum anderen wird durch die Auflastfilter eine Ausspülung von Feinmaterial in die Baugrube hinein, welche zu sekundären Setzungen und Sackungen führen kann, verhindert.

Nach Einbeziehen der Ergebnisse der Baugrunderkundung (vgl. Kapitel 4.3) bestätigte sich die Trasseneinteilung der Baugrundvoruntersuchung (Tabelle 3). Durch die Auswertung der Ergebnisse der Baugrunderkundung und nunmehr mastkonkrete Ableitung von Erforderlichkeit und Art der Bauwasserhaltung sowie erneute mastkonkrete Vordimensionierung der anfallenden Wassermengen (mastkonkrete Angaben in Anhang 8), sind die folgenden Tabellen 4, 5 und 6 nicht mehr notwendig. Wasserhaltungsmaßnahmen sind nach Auswertung der Baugrunderkundung noch an 36 Masten erforderlich. An 11 Masten wird voraussichtlich eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich, an 23 Masten eine offene Wasserhaltung und an 3 Masten eine offene Wasserhaltung in Verbindung mit einem wasserdichten Baugrubenverbau (Trogbauweise).

Die unter Einbeziehen der Ergebnisse der Baugrunderkundung neu dimensionierten Wassermengen können Anhang 8 entnommen werden.

4.1.3 Vordimensionierung der anfallenden Wassermengen

Die Vordimensionierung der Grundwasserabsenkung bei einer **geschlossenen Wasserhaltung** mittels vertikaler Brunnen erfolgt mittels der Software ProAqua 3.1 (© ProGeo Software GmbH). Dafür notwendige Eingangsparameter und Kennwerte sowie die zu erwartende geförderte Wassermenge können aus Anhang 8 entnommen werden.

Tabelle 4: Berechnung der geförderten Wassermengen bei geschlossener Wasserhaltung

entfällt nach Auswertung der Baugrunderkundung,

mastkonkret vordimensionierte Wassermengen: siehe Anhang 8

Die Berechnung des Wasserandrangs und somit der zu fördernden Wasserfördermengen bei einer **offenen Wasserhaltung** erfolgt nach DAVIDENKOFF, mittels folgender Formel:

$$Q = k \times H^2 \times \left[\left(1 + \frac{t}{H}\right) \times m + \frac{L_1}{R} \times \left(1 + \frac{t}{H} \times n\right) \right]$$

mit	Q = Wasserandrang in der Baugrube [m ³ /s]	n = Beiwert aus t/R
	k = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	L ₁ = Länge der Baugrube [m]
	H = Abstand GW-Spiegel zu Baugrubensohle [m]	L ₂ = Breite der Baugrube [m]
	t = Tiefe der für den Zufluss wirksamen Zone	R = Reichweite nach SICHARDT [m]
	m = Beiwert aus L ₂ /R	

Die Ergebnisse der Berechnung für die offene Wasserhaltung sind in Tabelle 5 enthalten.

Bei den berechneten Werten für den Wasserandrang in die Baugrube ist nochmals zu unterscheiden, ob sich bindige (Teilabschnitte 2.1a bis 2.1c) oder rollige Erdstoffe (Teilabschnitte 2.2a bis 2.2c) im Zuflussbereich der Baugrube befinden. Gemäß den unterschiedlichen Wasserdurchlässigkeiten strömen der Baugrube unterschiedlich große Wassermengen zu. Die hier vorab dimensionierten Einleitmengen sind mastkonkret in Anhang 8 zusammengestellt.

Tabelle 5: Berechnung des Wasserandrangs nach DAVIDENKOFF bei offener Wasserhaltung

entfällt nach Auswertung der Baugrunderkundung,

mastkonkret vordimensionierte Wassermengen: siehe Anhang 8

Auch bei einer offenen Wasserhaltung in Verbindung mit einem **wasserdichten Baugrubenverbau** (Trogbauweise) fällt eine gewisse Restwassermengen an. Die Wassermengen, die im Falle der Trogbauweise innerhalb der wasserdicht hergestellten Baugrube anfallen, setzen sich aus den folgenden Förderraten zusammen:

$$Q_{Gesamt} = Q_{Wand} + Q_{Sohle} + Q_N$$

Die anfallenden Gesamtwassermengen setzen sich also zusammen aus dem einmalig anfallende Lenzwasser zum Leerpumpen der Baugrube (Q_{Lenz} in m³), einem bauzeitlichen Restwasser aus dem Zufluss durch

die Baugrubenumschließung der Wände und der Sohle (Durchlässigkeit der Dichtelemente und Imperfektionen wie Systemfugen, Anschlussfugen, Risse u.Ä.) und dem Niederschlagswasser.

Für das anfallende Lenzwasser wurde das Volumen der Baugrube unter Berücksichtigung des Wasserstands in der Baugrube berechnet. Bei den angenommenen Baugruben fallen die in Tabelle 6 zusammengestellten Wassermengen an.

Das gehobene Lenzwasser ist zu Beginn klar, da sich Trübstoffe absetzen, die erst am Ende des Lenzvorganges mit abgeleitet werden. Das gehobene Wasser wird bei Bedarf mittels ausreichend dimensionierter Absetzanlagen gereinigt. Ebenfalls kann durch den Kontakt mit dem Beton der pH-Wert des Lenzwassers sehr hoch sein, sodass eine Neutralisation vor dem Einleiten notwendig werden kann.

Aufgrund von Systemdurchlässigkeiten (Durchlässigkeit der Dichtelemente und Imperfektionen wie Systemfugen, Anschlussfugen, Risse u.Ä.) kommt während der Bauphase ein Restwasser von max. ca. 4,73 m³/h dazu, welches gut mittels einer Tagwasserhaltung beherrschbar ist. Diese Angaben basieren auf Literatur- und Erfahrungswerten, bei denen bei ordnungsgemäßer Herstellung des Baugrubenverbau und der Dichtschicht von einem Richtwert von ca. 1,5 l/s je 1.000 m² benetzter Dichtwandfläche (Q_{Wand} und Q_{Sohle}) ausgegangen wird. Die anfallenden Wassermengen sind ebenfalls in Anhang 8 zusammengestellt.

Da sich Rissbildungen nicht ganz ausschließen lassen, wird zunächst ein Probelenzen zur Dichtigkeitsprüfung empfohlen. Daraufhin werden gegebenenfalls Risse verpresst.

Tabelle 6: Berechnung der anfallenden Restwassermengen bei einem wasserdichten Baugrubenverbau

entfällt nach Auswertung der Baugrunderkundung,

mastkonkret vordimensionierte Wassermengen: siehe Anhang 8

4.2 Ein-/Ableitung von Wasser

Die anfallenden Wassermengen sollen über temporäre Schlauchleitungen in existierende Oberflächengewässer und Gräben eingeleitet werden. Die temporären Schlauchleitungen werden hierbei händisch oder mittels Raupenfahrzeugen und somit ohne schweres Gerät verlegt. Eine Liste mit den geplanten Einleitgewässern sowie Übergabe- und Einleitstellen ist in Anhang 2 ([hinsichtlich der verbleibenden Einleitstellen in Oberflächengewässer nach Auswertung der Baugrunderkundung angepasst](#)) beigegeben. Hier sind zudem die für die Einleitgewässer zuständigen Wasser- und Bodenverbände enthalten. Der Verlauf der geplanten Leitungen und Einleitungen ist den Lage-, Bauwerks- und Grunderwerbsplänen (Anlage 4 der Antragsunterlage) zu entnehmen.

Eine temporäre Leitungsführung auf direktem Weg (kürzeste Entfernung) oder beispielsweise entlang von Flurstücksgrenzen bzw. Straßen/Baustraßen/Wegen o. Ä. kommt bevorzugt zum Einsatz. Querungen der temporären Schlauchleitungen vielbefahrene Straßen, werden diese mittels Schutzgerüsten/Kabelbrücken über diese Straßen geführt und das Wasser wird mittels leistungsstarker Pumpen durch die Leitungen auf die andere Straßenseite transportiert. Bei der Querung von klassifizierten Straßen kommen hierbei immer Schutzgerüste/Kabelbrücken zum Einsatz. Bei Gemeindestraßen wird dies in einem privatrechtlichen Vertrag mit der Gemeinde geregelt. Zusätzlich wird vor der Ausführung eine verkehrsrechtliche Anordnung beantragt. Im Falle der Querung von Wirtschaftswegen werden die Rohrleitungen mittels Schutzmatten abgedeckt. Der Wirtschaftsweg bleibt hierdurch weiterhin befahrbar. Die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sind ebenfalls den Lage-, Bauwerks- und Grunderwerbsplänen in Anlage 4 zu entnehmen.

Alternativen zur Einleitung in ein Oberflächengewässer können bei Bedarf ebenfalls zum Einsatz kommen, z.B. wenn die Wassermengen die hydraulische Leistungsfähigkeit der Einleitgewässer übersteigen und somit die allgemeine Sorgfaltspflicht nach § 5 Abs. 1 WHG sowie die Ziele der allgemeinen Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung gem. § 6 WHG gefährdet sind, oder wenn beispielsweise kein geeignetes Gewässer in der Nähe vorhanden ist. Folgende Alternativen der Ableitung sind möglich:

- Versickerung/Verrieselung (nur in den Bereichen vorgesehen, in denen es die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse zulassen),
- Verpressung (in Abhängigkeit der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse möglich),
- Sammeln (z.B. in Containern), anschließender Abtransport und fachgerechte Entsorgung,
- Einleitung in die Kanalisation.

Diese Alternativen werden bei Bedarf (nach erfolgter Baugrunderkundung, wenn die hier vorab dimensionierten Wassermengen verifiziert wurden) in entsprechenden Verträgen mit den zuständigen Stellen, den Grundstückseigentümern und ggf. den verantwortlichen Behörden abgestimmt und geregelt.

An Maststandorten, an denen gemäß der Baugrunderkundung [sowie der Baugrundhauptuntersuchung \(Baugrunderkundung\)](#) oberflächennah kein Grundwasser erwartet wird und kein Oberflächengewässer in der Nähe existiert, sind keine Schlauchleitungen vorgesehen. Hier wird das im Zuge einer Tagwasserhaltung anfallende Oberflächen-, Niederschlags-, Stau-, Sicker- und Schichtenwasser im Baustellenumfeld verrieselt/versickert/verpresst.

[Eine Einleitung in Oberflächengewässer ist nach der Auswertung der Ergebnisse der Baugrundhauptuntersuchung auf Grund hoher Wassermengen lediglich an 19 Masten \(Masten 6, 32, 33, 53, 59, 65, 66, 67, 70, 71, 78, 79, 80, 98, 105, 114, 115 und 117 der LH-13-329 und Mast 46N der LH-13-115B\) vorgesehen. Bei weiteren 17 Masten \(Masten 2, 7, 8, 9, 36, 56, 61, 64, 68, 69, 76, 77, 99, 102, 107 und 118 der LH-13-329 und 3A der LH-13-137\), an denen der Bauwasserstand auf \$\leq 2,5\$ m u. GOK festgesetzt wurde und eine Grundwasseranalytik erfolgte, sind ebenfalls Einleitstellen in Oberflächengewässer vorgesehen, falls hier während der Bauzeit größere Wassermengen anfallen sollten. An den übrigen Masten ist eine Verrieselung/Versickerung, ein Verpressen bzw. der Abtransport vorgesehen, da hier die Wassermengen meist gering sind \(bis ca. \$1,8 \text{ m}^3/\text{h}\$ \) bzw. sich kein geeignetes Oberflächengewässer in der Nähe befindet \(vgl. Anhang 2 neu\).](#)

[Hinweise zur Wasserbeschaffenheit des einzuleitenden Grundwassers können Kapitel 4.3 sowie Anhang 9 entnommen werden.](#)

4.2.1 Eignung der Gewässer als Einleitgewässer

Die Aufnahmefähigkeit der Einleitgewässer ist von vielen Faktoren abhängig. Zum einen spielen die geometrischen Aspekte (Breite, Tiefe) des Gewässers eine Rolle sowie auch die Entfernung zum nächsten Vorfluter. Die zum Zeitpunkt der Einleitung herrschenden Witterungs- und Abflussbedingungen sind ebenso entscheidend für die Aufnahmefähigkeit (z. B. Rückstaueffekte am nächsten Vorfluter). Auch das Vorhandensein von Durchlässen und Verrohrungen ist für die Aufnahme- und Ableitungsfähigkeit der eingeleiteten Wassermengen bedeutsam.

Die vorliegend geplanten Einleitgewässer werden, für die Einleitung der in dieser Unterlage vorab dimensionierten Wassermengen, als geeignet angesehen.

Die Nachweise gemäß „Wasserrechtliche Anforderungen zum, Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein – Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ zur Einhaltung des bordvollen Abflusses sowie zur Vermeidung von Erosion durch die Einleitung von Bauwasser wird für eine Worst-Case-Betrachtung beispielhaft

erbracht. Nachfolgend werden die für die beiden Nachweise herangezogenen Eingangsparameter beschrieben.

Für die Worst-Case-Betrachtung wurde zunächst eine maximale Einleitmenge (ca. 8,3 l/s) und eine Einleitstelle in ein sehr kleines Gewässer gewählt. Die Gewässergeometrie wurde anhand von Fernerkundungsdaten (Luftbilder, Laser-Scanning-Daten, Angaben des DAV/AWGV) abgeschätzt. Für das gewählte kleine Gewässer (Annahme: trapezförmiger Querschnitt) wurden folgende Abmessungen angenommen (Annahme des kleinsten Einleitgewässers):

- Tiefe: 0,5 m,
- Breite Böschungsschulter: 0,5 m,
- Sohlbreite: 0,4 m (keine konkreteren Angaben für die Einleitgewässer im Digitalen Atlas Nord vorhanden).

Das Gefälle des Gewässers wurde den Steckbriefen der Fließgewässertypen entnommen. Für das betrachtete Beispielgewässer wurde ein sehr geringes Gefälle von ca. 2‰ angenommen, welches sich auch in seiner Größenordnung bei der Geländebegehung zeigte.

Für das abflussrelevante Einzugsgebiet wurde ein für das Untersuchungsgebiet typisches, aber dennoch großes Einzugsgebiet (EZG) von ca. 7,5 km² angenommen (gem. Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holsteins). Gem. des Worst-Case-Ansatzes wurden hier die Gesamtgrößen der jeweiligen EZG der Einleitgewässer betrachtet.

Für die Ableitung des Rauigkeitsbeiwertes nach STRICKLER und die kritische Fließgeschwindigkeit für Erosion wurden die im Rahmen des Baugrundvorgutachtens abgeleiteten, oberflächennah anstehenden Sedimente angenommen (fest gelagerter sandiger Lehm, fest gelagerter Lehm).

Neben der EZG-Größe wurde auch der Parameter regionalisierte Mittelwasserabflusspende (Mq) dem Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holsteins entnommen.

Der Nachweis zur Einhaltung des bordvollen Abflusses gemäß A-RW 1 wird für eine Worst-Case-Betrachtung in Anhang 4.1 geführt. Unter den genannten Annahmen ergibt sich ein zulässiger Drosselabfluss der Einleitung von ca. 11 l/s. Demnach kann die maximale Einleitmenge von ca. 8,3 l/s in das angenommene kleine Gewässer eingeleitet werden.

Der Nachweis der Erosionsstabilität gemäß A-RW 1 wird in Anhang 4.2 geführt. Hier konnte der Nachweis auch für den bordvollen Abfluss erbracht werden. Zur Einhaltung der Erosionsstabilität ergibt sich demnach ebenfalls ein zulässiger Drosselabfluss der Einleitung von ca. 11 l/s. Demnach kann die maximale Einleitmenge von ca. 8,3 l/s in das Gewässer eingeleitet werden.

Beide Nachweise konnten also für den Worst-Case erbracht werden. Im Regelfall stellen sich die Eingangsparameter jedoch günstiger dar, zum Beispiel sind die Einzugsgebiete kleiner, die kritische Fließgeschwindigkeit für Erosion geringer (z.B. auf Grund von bewachsenen, befestigten Sohl- und Uferbereichen), der Fließgewässerquerschnitt größer.

Im Bauablauf werden die Einleitmengen entsprechend den in dieser Unterlage dimensionierten Mengen so begrenzt, dass es keine Überschreitung der nachgewiesenen Worst-Case-Betrachtung gibt. Als Vermeidungsmaßnahmen sei weiterhin an dieser Stelle erneut auf die Alternativen zur Einleitung in ein Oberflächengewässer verwiesen, die ggf. ergriffen werden, um die maximalen Einleitmengen einzuhalten.

Nach erfolgter Baugrunderkundung und somit der ggf. erforderlichen Anpassung der Vordimensionierung der anfallenden Wassermengen wird die hydraulische Leistungsfähigkeit und Erosionsstabilität der Einleitgewässer erneut geprüft. Die Verträglichkeit der Einleitungen kann daraufhin abgeschätzt werden. Bei entsprechender Umsetzung der im Maßnahmenblatt zu wasserrechtlichen Belangen (vgl. Anlage 8.1,

Maßnahmen-Nr. V9) genannten Maßnahmen, können Einflüsse auf die Oberflächengewässer vermieden bzw. minimiert werden und die Verträglichkeit der Einleitung ist sichergestellt.

Ist die Verträglichkeit der Einleitung nicht gegeben, kommen die in Kapitel 4.2 genannten alternativen Möglichkeiten der Ableitungen zum Einsatz.

4.2.2 Einflüsse der Wasserhaltung und ggf. zu ergreifende Schutzmaßnahmen

Im Allgemeinen ist gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser) ein Verschlechterungsverbot zu gewährleisten. Dies betrifft den ökologischen und chemischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand von Grundwasserkörpern. Demnach sind diesbezügliche Störungen möglichst gering zu halten und eine daraus resultierende Verschlechterung ist zu vermeiden. Die Aspekte der WRRL werden separat in einem „Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie“ detailliert behandelt (vgl. Anlage 11.06). Nachfolgend werden die potentiellen Einflüsse der bauzeitlichen Wasserhaltung auf Oberflächengewässer und das Grundwasser kurz dargestellt. Für die Bewertung der Auswirkungen im Rahmen der WRRL wird auf den entsprechenden Materialband (vgl. Anlage 11.06) verwiesen.

Alle Vermeidungs-, Minimierungs- und Schutzmaßnahmen sind in einem Maßnahmenblatt zur Wasserhaltung zum LBP (Anlage 8.1, Maßnahmenblatt V9) zusammengestellt. Weiterführende Erläuterungen zu Auswirkungen der Wasserhaltung aus qualitativer und quantitativer Sicht können dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (vgl. Materialband 11.06 zur PFU) entnommen werden. Alle Vorgaben und Sorgfaltspflichten der Gewässerbewirtschaftung gem. § 5 und § 6 WHG werden unter Anwendung der genannten Maßnahmen eingehalten.

Einflüsse auf das Grundwasser

Bei einer geschlossenen Wasserhaltung (Grundwasserabsenkung) entspricht die Form des Absenkungstrichters einer Hyperbel und flacht somit mit zunehmender Entfernung vom Ort der Absenkung stark ab. Daher sind die direkten Auswirkungen einer Grundwasserabsenkung räumlich stark begrenzt. Zudem ist der natürliche Grundwasserspiegel jahreszeitlichen Schwankungen unterlegen, die sich im Rahmen von bis zu ca. 1,0 m bewegen können. Da sich die Grundwasserabsenkung häufig im Bereich natürlicher Schwankungen bewegt, und nur in bestimmten Teilbereichen (1a) lediglich sehr kurzfristig größere Absenkziele erforderlich sind, kann ein Einfluss auf die Vegetation ausgeschlossen werden. Befinden sich Gebäude und Verkehrswege im Absenkungsbereich, erfolgt eine Beweissicherung zur Dokumentation möglicher Schäden.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich auch empfindliche Böden (organische Böden). Diese Böden reagieren auf eine Entwässerung mit Volumenveränderungen und ziehen hierdurch negative Folgen nach sich. Im Bereich organischer Böden ist bei Wasserentzug und einer gleichzeitigen Belüftung der Torfböden mit Sackungen, Schrumpfung sowie CO₂-Emissionen und Volumenverlusten durch Mineralisation zu rechnen. Daher sind hier die Wasserhaltungsmaßnahmen entsprechend zu planen und auf das unbedingt notwendige Maß zu begrenzen, um die Entwässerung des anstehenden Torfs und somit den Kontakt mit Sauerstoff sowie die daraus resultierenden Folgeerscheinungen zu vermeiden (vgl. Kap. 4.1.2). Die vorliegende Unterlage berücksichtigt diesen Grundsatz. Bauseitig wird die Wasserhaltung darüber hinaus auf das notwendige Minimum begrenzt werden.

Einflüsse auf Oberflächengewässer

Mögliche Auswirkungen, die durch die Einleitung von Grundwasser in Oberflächengewässer bestehen, umfassen zum einen die stoffliche Zusammensetzung (Belastungen des Grundwassers mit Eisen (Fe), Mangan (Mn)) sowie die Sauerstoff- und Temperaturverhältnisse. Hinsichtlich des Grundwasser-Chemismus wurden

verfügbare Grundwassermessstellen (WRRL chem. Monitoring) im näheren Umfeld der geplanten Freileitungstrasse ausgewertet. Hierbei handelt es sich um die nachfolgenden Messstellen:

- Neuruppersdorf F1/F2 (Stand 2018): Fe: 3,66 mg/l Mn: 0,323 mg/l
- Wintershagen (Stand 2011): Fe: 1,53 mg/l Mn: 0,22 mg/l
- Luschendorf F1/F2/F3 (Stand 2004): Fe: 0,01 mg/l Mn: 0,404 mg/l
- Groß Schlamin (Stand 2015): Fe: 0,557 mg/l Mn: 0,337 mg/l
- Schwelbek (Stand 2011): Fe: 4,42 mg/l Mn: 0,18 mg/l

Da in diesen Grundwassermessstellen jedoch ein tiefer liegender Grundwasserleiter untersucht wird, sind die Angaben für den vermutlich schwebenden Grundwasserleiter im Gründungsbereich/zu entwässernden Tiefenbereich nicht repräsentativ. Bei den genannten Messstellen handelt es sich um den meist stark gespannten Grundwasserleiter unterhalb der bindigen Deckschichten aus Geschiebelehm-/mergeln, in einer Tiefe ab ca. 13 m u. GOK innerhalb der im Liegenden vorkommenden Sande. Daher können die Messstellen nicht für eine erste Abschätzung hinsichtlich des Grundwasser-Chemismus herangezogen werden. Generell befindet sich das Untersuchungsgebiet in der hydrogeochemischen Einheit „Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet“. Entsprechend dem Hydrogeologischen Atlas von Deutschland weisen die Grundwässer der pleistozänen Lockergesteine im norddeutschen Raum in der Regel erhöhte Eisen-/Mangangehalte auf. Um sicherzustellen, dass das Wasser nicht mit Eisen belastet ist, **wurden bei der Baugrunderkundung entsprechende** Untersuchungen durchgeführt. **Es wurden lokal** Belastungen festgestellt, **sodass an den betroffenen Masten entsprechende** Reinigungs-/Filter-/Enteisungsanlagen (vgl. Anlage 8.1, Maßnahmen-Nr. V9) vorgesehen **werden**.

Zum anderen können Einflüsse auf den morphologischen Zustand der Gewässer im Zuge der Einleitung in Form von Ausspülungen auftreten, insbesondere im direkten Umfeld der Übergabe-/Einleitstellen im Bereich von Gewässerböschung- und -sohle.

Zur Vermeidung und Minimierung der genannten, potentiellen Auswirkungen kommen die im Maßnahmenblatt zu wasserrechtlichen Belangen (vgl. Anlage 8.1, Maßnahmen-Nr. V9) genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zum Einsatz. Diese umfassen im Wesentlichen folgende Bereiche:

- an Gewässergeometrie und Abfluss (hydraulische Leistungsfähigkeit) angepasste Einleitung (Einhaltung bordvoller Abfluss), ggf. Begrenzung der Einleitmenge durch Nutzung von Alternativen,
- böschungs- und sohlschonende Einleitung durch den Einsatz von Erosionsschutzmatten/Geotextilien (Erosionsstabilität),
- Einleitung von schwebstofffreiem Wasser durch Vorhalten entsprechender Absetzbecken/-gräben o.Ä.,
- Vermeidung einer stofflichen Belastung und Verockerung durch Vorhalten entsprechender Reinigungs-/Filteranlagen (z. B. Kiesfilter, Strohballefilter, Enteisungsanlagen),
- ggf. Vorhalten von Anlagen zur Sauerstoffanreicherung/Belüftung und Temperaturanpassung.

Weitere Schutzmaßnahmen

Sollten wider Erwarten im Zuge der Baugrunderkundung Schadstoffbelastungen festgestellt werden, würde es sich um die Einleitung von Abwasser handeln. Werden Kontaminationen festgestellt, wird die zuständige Aufsichtsbehörde umgehend informiert und geeignete Maßnahmen zu Reinigung bzw. Entsorgung ergriffen. Folgende Aspekte werden berücksichtigt:

- Menge und Schädlichkeit des Abwassers werden gering gehalten,

- die Einleitung ist mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften und sonstigen rechtlichen Anforderungen vereinbar und
- Abwasseranlagen oder sonstige Einrichtungen, die erforderlich sind, um die Einhaltung dieser Anforderungen sicherzustellen, werden ordnungsgemäß errichtet und betrieben.

4.3 Grundwasserbeschaffenheit gemäß Baugrunderkundung

Eine Anfrage bezüglich Einleitgrenzwerten in Oberflächengewässer wurde im April 2024 an die Untere Wasserbehörde des Landkreises Ostholstein gestellt. Hier wurden folgende Einleitgrenzwerte benannt:

- | | |
|---|--|
| - pH-Wert: 6 - 9 | - Cadmium: 0,5 µg/l |
| - Absetzbare Stoffe: 0,1 ml/l | - Chrom: 10 µg/l |
| - Eisen (II): n. n. mg/l | - Quecksilber: 0,5 µg/l |
| - Eisen, gesamt: 1 – 2 mg/l | - Blei: 4 µg/l |
| - Sulfat: 200 mg/l | - Nickel: 6 µg/l |
| - Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB): 15 mg O ₂ /l | - Kupfer: 5 µg/l |
| - Kohlenwasserstoffe MKW: 5 mg/l | - Zink: 50 µg/l |
| - Ammonium-Stickstoff:
1 – 2 mg N/L (Mai – Sept.)
8 mg N/l (Okt. – April) | - Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX), angegeben als Chlor:
0,05 mg Cl/l |

Bezüglich der Grundwasserbeschaffenheit wurden die Analysenergebnisse, welche im Rahmen der Baugrunderkundung untersucht wurden, ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Anhang 9 zusammenfassend enthalten.

Da nicht alle oben genannten Parameter analysiert wurden, erfolgt nachfolgend eine weitere Unterteilung, in folgende Parameter-Gruppen:

- Parameter-Gruppe 1: bei Baugrunderkundung untersuchte Parameter
 - o Parameter-Gruppe 1a: Einleitgrenzwerte eingehalten
 - o Parameter-Gruppe 1b: Einleitgrenzwerte überschritten
- Parameter-Gruppe 2: bei Baugrunderkundung nicht untersuchte Parameter
 - o Parameter-Gruppe 2a: höchstwahrscheinlich/erfahrungsgemäß kritische Parameter
 - o Parameter-Gruppe 2b: vermutlich nicht relevant (abschichtbar ohne Schutzmaßnahmen)

Abbildung 1 enthält eine Übersicht der Parameter-Gruppen sowie die Zuordnung der Stoffe, für die Einleitgrenzwerte gemäß den Vorgaben der Unteren Wasserbehörde (UWB) bzw. weiterer Grenzwerte gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) einzuhalten sind.

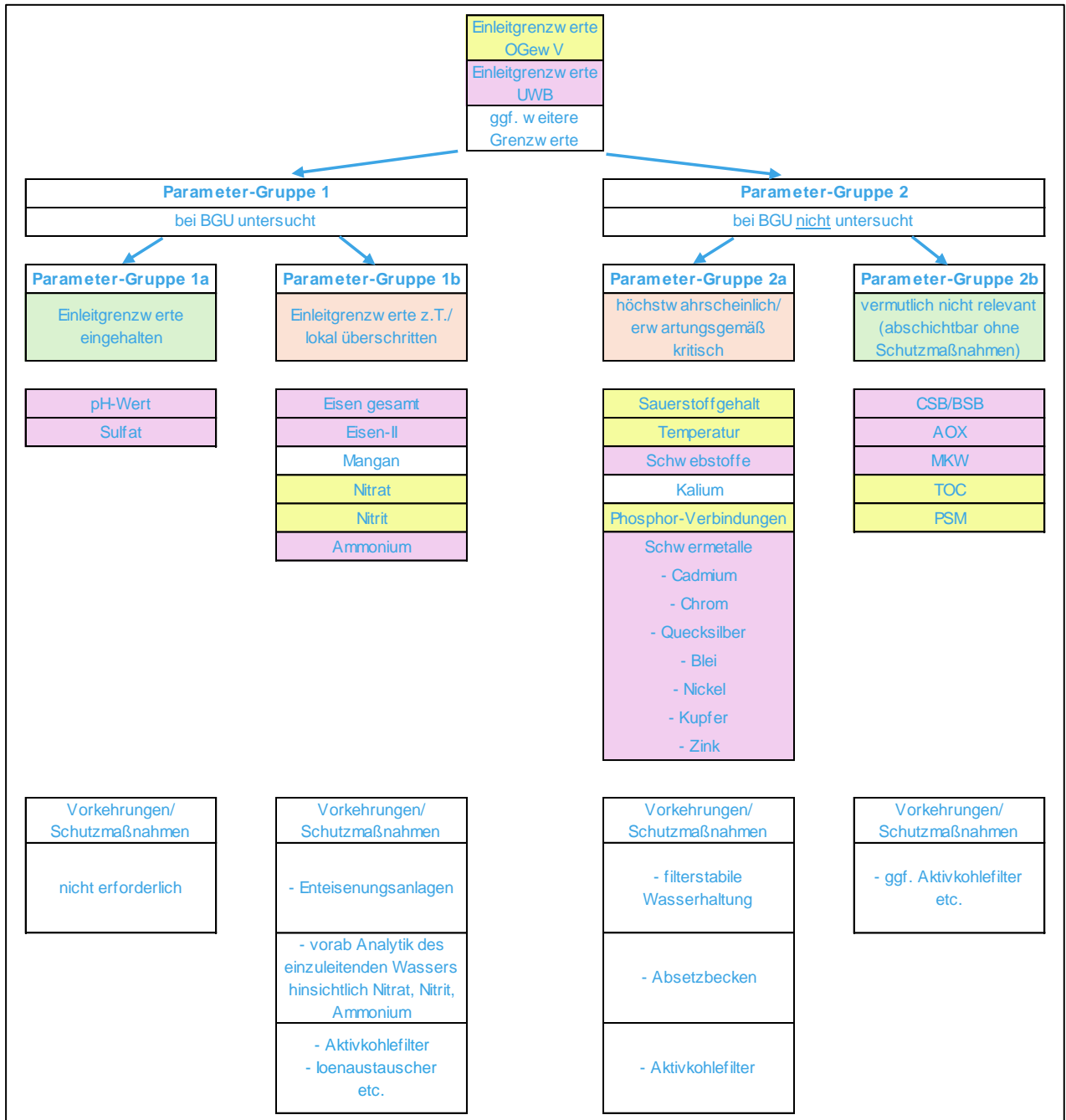


Abbildung 1: Übersicht der gebildeten Parameter-Gruppen für Einleitgrenzwerte in Oberflächengewässern

Parameter-Gruppe 1

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden einige der Parameter, für die seitens der Unteren Wasserbehörde Einleitgrenzwerte vorgegeben sind, analysiert. Dazu gehören der pH-Wert, Eisen-II, Eisen gesamt, Sulfat und Ammonium. Weiterhin wurde das Schichtenwasser hinsichtlich der Parameter Mangan, Nitrat, Nitrit und Ammonium untersucht.

Auffälligkeiten ergaben sich, an den Masten, an denen eine Einleitung in Oberflächengewässer geplant ist, für die untersuchten Parameter Eisen, Mangan, Nitrat, Nitrit und Ammonium (bzw. Nitrat-, Nitrit-, Ammonium-Stickstoff). Die übrigen untersuchten Parameter (pH-Wert, Sulfat) lagen unterhalb der Orientierungswerte für die Oberflächenwasserkörper gemäß Oberflächengewässerverordnung bzw. den Vorgaben der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Ostholstein.

Hinsichtlich der Eisen- und Mangankonzentrationen werden an den betroffenen Masten Enteisungsanlagen zum Einsatz kommen, um die Einleitgrenzwerte in Oberflächengewässer einzuhalten.

Nitrat ist im oberflächennahen Grundwasserleiter auf Grund der landwirtschaftlichen Nutzung ggf. erhöht. Kritisch wird der Wert z.B. direkt nach der Düngung oder in Perioden, in denen die fehlende Vegetation das Nitrat im Boden nicht aufnehmen kann. Erhöhte Nitratgehalte können zur Eutrophierung von Gewässern führen. Die Gefahr einer Eutrophierung/Sauerstoffabnahme durch eine erhöhte Primärproduktion kann in Fließgewässern auf Grund der Fließdynamik ausgeschlossen werden. Dies wäre lediglich für eine dauerhafte Einleitung von Nährstoffen in stehende bzw. sehr langsam fließende Gewässer relevant, nicht aber für die temporäre Einleitung von maximal ca. 14 Tagen in Fließgewässer im Zuge einer Bauwasserhaltung.

Für die Reinigung des Wassers von Nitrat gibt es verschiedene Möglichkeiten (z.B. Aktivkohlefilter, Ionenaustauschverfahren).

Nitrit ist ein Zwischenprodukt bei der Nitrifikation und Denitrifikation und ist erfahrungsgemäß nur kurzzeitig erhöht. Die erfassten Nitrit-Gehalte stellen somit nur eine Momentaufnahme dar. Im Vorfeld der Bauausführung kann das geförderte Wasser daher erneut hinsichtlich der Nitrit-Gehalte untersucht werden, sofern dies als Nebenbestimmung aufgenommen wird.

Die Konzentrationen von Ammonium-N liegen mit rund 0,43 bis 1,01 oberhalb der Orientierungswerte für die betroffenen Oberflächengewässertypen (Typ 14, 16, 19 und 21_N) von 0,2 mg N/l. Da erst bei hohen Temperaturen und einem pH-Wert > 9 Ammonium in giftigen Ammoniak umgewandelt wird, sind negative Auswirkungen auf die Gewässer nicht zu erwarten.

Parameter-Gruppe 2

Einige Stoffe aus der Liste zu den Einleitgrenzwerten der Unteren Wasserbehörde, nämlich die Schwermetalle sowie CSB, MKW und AOX wurden nicht analysiert. Diese können im Zuge der Bauausführung im Vorfeld der Einleitungen analysiert werden, sofern dies als Nebenbestimmung aufgenommen wird (da gemäß dem Anhang aus der E-Mail von Frau Jauch vom 16.04.2024 die oben genannten Einleitparameter lediglich als Orientierung gelten und die maßgeblichen Prüfwerte einzelfallabhängig von der jeweiligen Behörde festgelegt werden).

Der Parameter CSB ist die Menge an Sauerstoff, die für die Oxidation der gesamten im Wasser befindlichen organischen Stoffe verbraucht wird (CSB als Summenparameter für die Abwasserbehandlung). CSB ist eher für Abwässer relevant, die starke Verschmutzungen aufweisen. Daher wird für das einzuleitende Grundwasser dieser Parameter als unkritisch erwartet.

Schadstoffe wie MKW und AOX sowie Schwermetalle können bei Überschreitungen der Einleitgrenzwerte mit entsprechenden Reinigungsanlagen (z.B. Aktivkohlefilter) aus dem einzuleitenden Wasser entfernt werden.

Bezüglich weiterer Parameter (z.B. Kalium, TOC, Phosphor-Verbindungen) kann eine Analytik im Vorfeld der Einleitungen erfolgen, sofern hier Parameter/Stoffe als kritisch anzusehen sind (z.B. einzelne Bestandteile von Pflanzenschutzmitteln/PSM).

Die Temperatur des einzuleitenden Wassers ist für die Bewertung im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) relevant (vgl. hierzu Anlage 11.06: Fachbeitrag zur WRRL).

Generell gilt: Können die Einleitgrenzwerte (OGewV bzw. Vorgaben UWB) nicht eingehalten werden, werden entweder entsprechende Reinigungsanlagen eingesetzt bzw. erfolgt eine Alternative zur Einleitung in Oberflächengewässer (Versickerung/Verrieselung, Kanalisation, Zwischenspeicherung + Abtransport).

5 Niederschlagswasserbeseitigung

Niederschlagswasser fällt in Abhängigkeit des Bauausführungszeitraumes sowie der Standzeiten der Einzelmaßnahmen in unterschiedlichen Mengen an und muss von den Baufeldern abgeführt werden. Die Beseitigung von anfallendem Niederschlagswasser ist in folgenden Bereichen erforderlich:

- temporäre oder dauerhafte, zusätzliche versiegelte oder teilversiegelte Flächen (Baustraßen, Baustellenzuwegungen, Arbeitsflächen),
- temporärer Anfall und Zufluss von Niederschlag im Bereich der Baugruben für die Mastgründungen,
- permanenter Anfall von Niederschlag im Bereich der errichteten Mastfundamente.

Soweit die Voraussetzungen der § 46 Abs. 2 WHG (Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers) in Verbindung mit § 1 der Landesverordnung über die erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser in das Grundwasser vom 25.05.2002 (GVBl. Nr. 7 vom 27.06.2002, S. 122) und § 13 LWG (Erlaubnisfreie Benutzungen) sowie § 18 Absatz 2 Nummer 2 bis 4 LWG (Gemeingebrauch) erfüllt werden, ist die schadlose Versickerung von zusätzlichem Niederschlagswasser, welches im Bereich von Baustellenzuwegungen sowie im Bereich von temporären Arbeitsflächen anfällt, für die eine temporäre Verlegung von Baggermatten o. Ä. erforderlich wird, als genehmigungsfrei anzusehen und bedarf keiner gesonderten Wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG. Die in den genannten Paragrafen enthaltenen Anforderungen an die Einleitung in Oberflächengewässer bzw. Versickerung über die belebte Bodenzone ins Grundwasser werden erfüllt, da es sich hinsichtlich der Niederschlagswasserbelastung um eine vergleichbare Nutzung zu reinen Wohngrundstücken bzw. ländlichen Wegen handelt und das Niederschlagswasser nicht zusätzlich belastet wird.

Im Bereich temporärer Baustraßen/Zuwegungen und Arbeitsflächen werden in der Regel bisher nicht befestigten Oberflächen zwischen dem Zeitpunkt der Errichtung und dem Zeitpunkt des Rückbaus zusätzlich oder zumindest anteilig befestigt. Eine Vollversiegelung ist in der Regel nicht vorgesehen. Bei dauerhaften Zufahrten werden die zusätzlich befestigten Flächen ggf. nicht zurückgebaut und bleiben somit bestehen. In beiden Bereichen kommt es bei Niederschlag zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und eine Niederschlagswasserbeseitigung wird erforderlich.

Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers im Bereich der temporären Baustraßen erfolgt wie folgt:

- schadlose Versickerung in das Grundwasser, unmittelbar über die Fugen der in der Regel zum Einsatz kommenden Baggermatten o. ä. unterhalb der Baustellenzuwegung bzw. mittelbar im Seitenraum der Baustellenzuwegung,
- Zuleitung zu vorhandenen Entwässerungseinrichtungen (hier: vorhandene Entwässerungseinrichtungen des zur Benutzung vorgesehenen vorhandenen Verkehrsweges), mit weiterer Ableitung über das vorhandene, weiterführende Entwässerungssystem in Richtung der übergeordneten Vorfluter,
- keine, von der vorbeschriebenen Vorflut unabhängige, zentrale Fassung, Ableitung und nachgelagerte zentrale Einleitung von Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer,
- keine Errichtung ergänzender Entwässerungseinrichtungen im Sinne des Abschnittes 1.2.4 der RAS-Ew 2005.

Die Entwässerung von Arbeitsflächen im unmittelbaren Baustellenumfeld erfolgt sinngemäß wie an den Baustraßen durch seitliche Versickerung. Alternativ können die anfallenden Niederschlagswassermengen

diffus landwirtschaftlichen Entwässerungssystemen oder oberirdischen Gewässern zugeleitet werden. Auch hier sind keine ergänzenden Entwässerungseinrichtungen gem. DWA-A 138 vorgesehen.

An den neu zu errichtenden Masten sind für die Gründungsarbeiten sowie auch den Mast-Rückbau Baugruben erforderlich. Ein kleiner Teil des Niederschlagswassers, welches auf die Arbeitsflächen nahe dieser Baugruben fällt, fließt zumindest zeitweise anteilig oberflächlich den Baugruben zu. Es kann im Zuge der bauzeitlichen Wasserhaltung zur Trockenlegung der Baugruben bzw. der Tagwasserhaltung (vgl. Kapitel 4.1) zusammen mit dem anfallenden Grundwasser gefasst und abgeleitet werden. Gleiches gilt für das direkt im Bereich der Baugruben fallende Niederschlagswasser, welches ebenfalls im Zuge der Bauwasserhaltung gefasst und abgeleitet wird.

Im Bereich der neuen Mastgründungen kommt es durch die Fundamentköpfe zu einer oberirdischen Flächenversiegelung von ca. 8 m² pro Maststandort. Im Falle einer worst-case-Betrachtung (Flachgründung mittels Plattenfundament) weisen die Platten, die sich knapp unterhalb der Geländeoberkante befinden, eine Fläche von ca. 225 m² (15 m x 15 m) bzw. von ca. 400 m² (20 m x 20 m) pro Maststandort auf. Bei einer Gründung mittels Pfählen können pro Eckstiel mehrfach Pfähle in Baugruben mit einer Größe von ca. 5 m x 5 m (entspricht ca. 100 m² pro Mast) eingebracht werden. Das Niederschlagswasser kann in allen Fällen weiterhin seitlich abfließen und vor Ort über den intakten Oberboden versickern und somit dem Grundwasser zufließen. Auch hier sind keine zentrale Fassung sowie die Errichtung ergänzender Entwässerungseinrichtungen gem. DWA-A 138 geplant.

Bei der Niederschlagswasserversickerung kann davon ausgegangen werden, dass es in allen vorab genannten Bereichen zu keiner zusätzlichen stofflichen Belastung am Abflussort kommt. Demnach handelt es sich gem. DWA-A 138 um unbedenkliche Niederschlagsabflüsse und es sind keine zusätzlichen Reinigungsanlagen vorzusehen.

Da die Niederschlagswasserbeseitigung über den intakten Oberboden erfolgt und es zu keiner zusätzlichen stofflichen Belastung im Abflussbereich kommt, sind die Hinweise der DWA-M 153 nicht weiter relevant. Ebenfalls sind keine Nachweise gem. „Wasserwirtschaftliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ erforderlich, da es sich um einen weitgehend natürlichen Wasserhaushalt handelt: das Regenwasser wird schadlos über den intakten Oberboden abgeleitet, nicht gefasst und in Oberflächengewässer abgeleitet.

Die Niederschlagswasserbeseitigung erfolgt unter Beachtung und Befolgung der allgemein anerkannten Regeln der Technik.

6 Einbringen von Stoffen in den Grundwasserleiter

Im Zuge der Herstellung der Fundamente werden Stoffe in den Untergrund eingebracht und unterirdische Anlagen errichtet. Bei Flachgründungen handelt es sich in der Regel um Fundamentkörper aus Stahlbeton. Bei der Herstellung von Pfählen werden ebenfalls Stoffe (Beton, Stahlbeton) in den Untergrund bohrend oder rammend eingebracht. Ob Stoffe in das Grundwasser eingebracht werden, kann erst nach Vorliegen der Ergebnisse der Baugrunderkundung und der Gründungsart (Ausführungsplanung) benannt werden. Im Falle von Tiefgründungen werden nach feststehender Fundamentstatik (Pfahlart, Einbindetiefe usw.) die Bohrungen erneut angezeigt.

Die Art der einzubauenden Fundamente wird nach Vorliegen der Baugrunderkundung festgelegt. Die Wahl der Fundamente sowie die Einbindetiefen richtet sich zum einen nach statischen Erfordernissen und zum anderen nach der Eignung des Untergrundes für bestimmte Fundamentarten (z.B. Auftreten von Findlingen, organischen Böden, gespannten Grundwasserverhältnissen etc.). Ramppfähle werden daher nur eingesetzt, wenn diese aus geotechnischer Sicht ohne Risiken für das Grundwasser hergestellt werden können.

Auswirkungen auf den Grundwasserleiter, die Grundwasserneubildung und somit die Grundwasserhöhe können auf Grund der nur punktuellen Eingriffe ausgeschlossen werden, da Niederschlagswasser weiterhin an den Rändern versickern und somit dem Grundwasser zufließen kann. Auch eine signifikante Beeinflussung der Grundwasserdynamik kann ausgeschlossen werden, da die Fundamentkörper und die Pfähle weiterhin an den Seiten umflossen werden können und in Relation zum gesamten Grundwasserleiter lediglich eine sehr geringe Einengung des Fließquerschnittes zur Folge haben.

Hinsichtlich der Grundwasserbeschaffenheit sind ebenfalls keine negativen Auswirkungen zu erwarten, da für die Fundamentherstellung Ausgangsstoffe entsprechend der gültigen DIN-Normen verwendet werden, die umweltverträglich und unbedenklich sind bzw. keine wassergefährdenden Stoffe enthalten, die in das Grundwasser ausgetragen werden könnten.

7 Anlagen in, an und über Gewässern

Alle Anlagen in, an und über Gewässern bedürfen gem. § 23 LWG einer Genehmigung der Wasserbehörde. Die Beantragung der Genehmigung erfolgt im Zuge des Planfeststellungsverfahrens.

Die Bestimmungen des LWG gilt für oberirdische Gewässer, die in Gewässer erster und Gewässer zweiter Ordnung unterteilt werden. Gewässer erster Ordnung gem. § 2 und Anlage 1 LWG sind nicht vom Vorhaben betroffen. Gewässer zweiter Ordnung gem. § 2 LWG sind alle anderen Gewässer. Ausgenommen sind gem. § 1 Abs. 2 LWG:

- Gräben und kleine Wasseransammlungen, die nicht der Vorflut oder der Vorflut der Grundstücke nur einer Eigentümerin oder eines Eigentümers dienen,
- Grundstücke, die zur Fischzucht oder Fischhaltung oder zu sonstigen Zwecken mit Wasser bespannt werden und mit einem anderen Gewässer nur dadurch verbunden sind, dass sie durch künstliche Vorrichtungen aus diesem gefüllt oder in dieses abgelassen werden.

Neben den temporären Einrichtungen im Rahmen der bauzeitlichen Wasserhaltung (temporäre Schlauchleitungen, Einleitstellen), die sich im Bereich von Gewässern sowie deren Randstreifen befinden, sind im Zuge der Bauausführung weitere Anlagen in und an Gewässern II. Ordnung und deren Gewässerrandstreifen sowie auch in und an kleineren Gewässern/Gräben vorgesehen.

Bei den genannten Anlagen in, an und über Gewässern handelt es sich um Folgende:

- Übergabe-/Einleitstellen,
- temporäre/dauerhafte Verrohrungen an Baustellenzuwegungen, Arbeitsflächen etc.,
- temporäre Arbeitsflächen, Provisorien und Schutzgerüste,
- Überspannung offener Gewässer mit Leiterseilen.

Anhang 3 enthält eine tabellarische Übersicht aller Anlagen in, an und über Gewässern II. Ordnung (inkl. der Gewässerrandstreifen und -schutzstreifen) sowie kleineren Gewässern/Gräben. In den nachfolgenden Kapiteln werden die in Anhang 3 enthaltenen baulichen Anlagen (vgl. Anhang 3, Spalte L: „Art der Anlage“) beschrieben.

Jeweils erforderliche wasserrechtliche Erlaubnisse, Befreiungen von Verboten in satzungsgemäßen Schutzstreifen sowie Sondernutzungsvereinbarungen werden hiermit beantragt.

Genauere Angaben und Erläuterungen zu den beantragten Erlaubnissen und Gestattungen werden nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 7 enthält die Breiten der satzungsgemäßen Schutzstreifen offener und verrohrter Verbandsgewässer. Geplante Tätigkeiten in diesen Schutzstreifen sind ebenfalls in Anhang 3 enthalten.

Für die Errichtung aller in Anhang 3 aufgeführten Anlagen in, an und über Gewässern II. Ordnung wird hiermit eine Genehmigung nach § 23 LWG beantragt.

Eine Befreiung von Verboten in satzungsgemäßen Schutzstreifen wird für die temporäre Anlage von Arbeitsflächen und Baustraßen/Baustellenzuwegungen sowie die temporäre Aufstellung von Schutzgerüsten und Freileitungsprovisorien beantragt. Es erfolgen hierbei aber keine Gehölzeingriffe im Uferbereich sowie keine Behinderungen der Abflussbedingungen. Bei der temporären Querung von Überfahrten mit Rohrleitungen werden entsprechende Sicherungsmaßnahmen ergriffen, um Schäden an den Leitungen zu vermeiden.

Die satzungsgemäßen Mindestabstände zu den neu zu errichten Masten werden in der Regel eingehalten, mit Ausnahme der Masten 91, 96 und 118 (vgl. Kapitel 7.2).

Tabelle 7: Breite der satzungsgemäßen Schutzstreifen der betroffenen Wasser- und Bodenverbände

Wasser- und Bodenverband	Breite Schutzstreifen an Gräben		Breite Schutzstreifen an Rohrleitungen	
	Breite [m]	Quelle	Breite [m]	Quelle
Ostholstein	5,00	Satzung § 6, Abs. 2	6,00	Satzung § 6, Abs. 2
Neustädter Binnenwasser	6,00	Satzung § 6, Abs. 4	4,00	Satzung § 6, Abs. 5a
Oldenburg	6,00	Satzung § 6, Abs. 2	6,00	Satzung § 6, Abs. 2

7.1 Temporäre Anlagen in, an und über Gewässern im Zuge der Bauausführung

Temporäre Anlagen der Arbeitsflächen und Baustraßen im Bereich von Gewässern und Gewässerrandstreifen (AF, BS) werden soweit wie möglich vermieden. Ist eine Vermeidung nicht möglich, werden die Eingriffe im Gewässerrandstreifen sowie im Gewässer auf das unbedingt notwendige Maß begrenzt. Ein Eintrag von Fremdmaterial und Schadstoffen in Oberflächengewässer wird vermieden. Die temporär angelegten Arbeitsflächen und Baustraßen werden nach Beendigung der Baumaßnahme vollständig zurückgebaut und der Gewässerrandstreifen in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Die Qualitätssicherung der ordnungsgemäßen Wiederherstellung der Gewässerrandstreifen erfolgt im Zuge der Umweltbaubegleitung.

Temporäre Überfahrten über Gräben und Gewässer werden mittels einer temporären Verrohrung realisiert, bei der ein Rohr in den Gewässerverlauf eingebracht wird. Durch diese kann das Wasser ungehindert unterhalb der Baustraße abfließen. Die Nennweiten der Rohre werden entsprechend den natürlichen Gegebenheiten und den maximal zu erwartenden Abflussmengen dimensioniert, um Veränderungen im Abflussregime und Aufstauungen zu vermeiden. Angaben zu den Nennweiten und Längen der geplanten Verrohrungen können dem Bauwerksverzeichnis Anlage 7.1 entnommen werden. Ebenfalls ist die Lage der geplanten Verrohrungen den Lage-, Bauwerks- und Grunderwerbsplänen in Anlage 4 zu entnehmen. Es sind insgesamt an neun Stellen in Gewässern II. Ordnung temporäre Verrohrungen geplant.

Die Herstellung eines durchgängigen Sohlsubstrates wird auf Grund der nur temporären Verlegung nicht erfolgen. Das Sohlsubstrat wird sich durch die Fließ- und Ablagerungsprozesse von selbst einstellen. Daher bleibt die Durchgängigkeit weiterhin gegeben. Weiterführende Aussagen zur Bewertung der Verrohrungen hinsichtlich der Durchgängigkeit der betroffenen Gewässer können dem Fachbeitrag WRRL (Materialband 11.06) entnommen werden.

In Bereichen von Arbeitsflächen und Baustraßen, die verrohrte Gewässer queren, werden diese entsprechend den Anforderungen hergerichtet, so dass eine negative Beeinflussung der Verrohrung (z. B. durch eine zusätzliche Auflast: Einsatz von zusätzlichen Lastverteilplatten) vermieden wird. Auch diese Flächen werden nach Beendigung der Baumaßnahme vollständig wiederhergestellt.

Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die temporär errichteten Anlagen (insbesondere temporäre Verrohrungen) vollständig zurückgebaut und das Gewässer wird in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Die Qualitätssicherung erfolgt ebenfalls im Rahmen der Umweltbauüberwachung.

Weitere Anlagen sind temporär errichtete Freileitungsprovisorien (FLP) und Schutzgerüste (GT) sowie die zugehörigen Arbeitsflächen. Auch hier werden die Eingriffe in den Gewässerrandstreifen so gering wie möglich gehalten. Nach Beendigung der Bauarbeiten in den jeweiligen Bereichen werden auch diese Provisorien wieder vollständig zurückgebaut und die Gewässerrandstreifen in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

Nachweise der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Verrohrungen (exemplarisch)

Ziel der nachfolgend aufgeführten Aspekte für Verrohrungen an Gewässern II. Ordnung und Straßengräben ist die Aufrechterhaltung der Vorflut bzw. Sicherstellung des Wasserabflusses und somit der natürlichen und landwirtschaftlichen Funktionsfähigkeit der oberirdischen Gewässer. Art und Umfang der zu errichtenden Anlagen ergeben sich aus den örtlichen Gegebenheiten der betroffenen Grundstücke und Gewässer. Es wird daher im jeweiligen Einzelfall angestrebt, die erforderlichen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen in Verbindung mit den bei den jeweiligen Eigentümern/Nutzern einzuholenden Gestattungen für dauerhafte oder vorübergehende Inanspruchnahmen freihändig einvernehmlich zu regeln.

Die geplanten Durchmesser richten sich nach den Gegebenheiten Vor-Ort (z.B. Gewässergeometrie, zu entwässernde Einzugsgebiete) bzw. nach bereits vorhandenen Rohrdurchmessern im Ober-/Unterlauf der geplanten Verrohrung. Die vorgesehenen Durchmesser (von DN 150 bis DN 700, z.T. auch mehrere Rohre nebeneinander) können dem Bauwerksverzeichnis (Anlage 7.1 der Planfeststellungsunterlagen) entnommen werden.

Nachfolgend werden die Nachweise für verschiedene Rohrdurchmesser exemplarisch geführt.

Gemäß folgender empirischer Formel von STRICKLER (wissenschaftlich erweitert durch PRANDTL-COLEBROOK) kann die maximale Abflussleistung eines Kanals bestimmt werden:

$$Q_v = F * k_b * R^{2/3} * J^{1/2}$$

Für die vorgesehenen Nennweiten ergeben sich, unter den in Tabelle 8 zusammengestellten Annahmen, folgende maximale Abflussleistungen Q_v :

- DN 150: Q_v ca. 13 l/s,
- DN 200: Q_v ca. 25 l/s,
- DN 400: Q_v ca. 125 l/s,
- > DN 500: $Q_v >$ ca. 290 l/s.

Tabelle 8: Zusammenstellung der für die hydraulische Dimensionierung der Verrohrungen zugrunde gelegten Annahmen

Parameter	Einheit	DN 150	DN 200	DN 400	DN 500
Querschnittsfläche F	mm ²	~ 17.671	~ 31.416	~ 125.664	~ 196.350
betriebliche Rauigkeit k_b	mm	0,75	0,75	0,75	0,75
hydraulischer Radius R	mm	~ 75	~ 100	~ 200	~ 250
kinematische Zähigkeit	m ² /s	1,25*10 ⁻⁶ bis 1,31*10 ⁻⁶			
mittleres Sohlgefälle J	%	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5	~ 0,5

Für die vergleichsweise kleinen Einzugsgebiete (EZG) der kleinen Gewässer II. Ordnung und Straßengräben, in denen sich die geplanten Verrohrungen befinden, wird von einem Einzugsgebiet von < 10 ha ausgegangen.

Für den Ansatz einer mittleren Hochwasserabflussspende von 1,2 l/(s*ha) und Einzugsgebietsflächen von ca. 5 ha bis 10 ha betragen die für die hydraulische Bemessung relevanten maximalen Durchflüsse Q_D an den vorgesehenen Verrohrungen zwischen ca. 6 l/s und ca. 12 l/s.

Für größere Einzugsgebiete der Verrohrungen an Gewässern II. Ordnung wird von einer Größe bis 200 ha ausgegangen. Die maximalen Durchflüsse Q_D betragen dafür 240 l/s. In diesen Fällen kommen größere Verrohrungen (> DN 500) zum Einsatz.

Gemäß dem Abgleich maximalen Abflussleistung Q_v der einzubauenden Rohre und dem maximal anfallendem Durchfluss Q_D , sind die geplanten Verrohrungen für landwirtschaftliche Entwässerungs- und sonstige Gräben sowie Straßengräben sowie für Gewässer II. Ordnung hydraulisch ausreichend dimensioniert.

DN 150: $Q_v \sim 13 \text{ l/s} > Q_D \sim 12 \text{ l/s}$

DN 200: $Q_v \sim 25 \text{ l/s} > Q_D \sim 12 \text{ l/s}$

DN 400: $Q_v \sim 125 \text{ l/s} > Q_D \sim 12 \text{ l/s}$

DN 500: $Q_v \sim 290 \text{ l/s} > Q_D \sim 240 \text{ l/s}$

Es wird sichergestellt, dass die eingebauten Rohrleitungen die maximalen Durchflüsse der zu entwässernden Einzugsgebiete abführen können. Für Einzugsgebiete > 10 ha kommen Rohre > DN 150, für Einzugsgebiete von 20 ha bis zu 200 ha kommen Rohre > DN 500 zum Einsatz.

Der Aufstau im Bereich des Zulaufs zu den Durchlässen oder Verrohrungen sowie der Rückstau in den Oberlauf der zu querenden Gräben werden im vorliegenden Fall vernachlässigt. Während der Baumaßnahmen wird sichergestellt, dass ein ungehinderter Abfluss immer gewährleistet ist.

7.2 Dauerhafte Anlagen in, an und über Gewässern

Als dauerhafte Anlagen in, an und über Gewässern ist im Rahmen des Neubaus der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Raum Göhl, LH-13-329 im Wesentlichen die Kreuzung der Beseilung mit Gewässern zu nennen. Bei der Überspannung werden die notwendigen Mindestbodenabstände eingehalten. Dies gilt auch für die temporäre Überspannung mit der Beseilung von Freileitungsprovisorien von Gewässern. Hier werden ebenfalls die erforderlichen Abstände eingehalten. Die genauen Bodenabstände können den Längen- und Höhenprofilplänen (Anlage 5) entnommen werden. Weitere Informationen zum Normwerk und den vorgeschriebenen Mindestbodenabständen finden sich in Anlage 1 (Schriftlicher Erläuterungsbericht).

Es ist in der Regel keine Errichtung von Masten als dauerhafte Anlage an Gewässern (Gewässerrandstreifen) vorgesehen. Eine Ausnahme stellen die Masten 91 und 118 dar, die im Bereich von verrohrten Gewässern (Nr. 1.67.24.2.4, 1.24.16.1 und 1.4.4.1) des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) Oldenburg errichtet werden sollen. Im Zuge der Bauausführung sollen die Verrohrungen verlegt werden. Da es sich um oberirdische Gewässer gem. gem. § 3 Nr. 1 WHG i. V. m. § 2 LWG handelt (Verbindung zum natürlichen Wasserkreislauf; Entwässerung mehrerer Flurstücke unterschiedlicher Eigentümer, gem. § 1 Abs. 2 Nr. 1 LWG), erfolgt die Beantragung der Gewässerverlegung im Rahmen dieses Planfeststellungsverfahrens. Ein Erläuterungsbericht für die Verlegung der Verrohrungen und Lagepläne der Verrohrungen sowie deren Verlegung sind in Anhang 5 bis 7 zur vorliegenden Anlage 10 der Planfeststellungsunterlagen enthalten.

Für die Verlegung der verrohrten Gewässer gem. § 3 Nr. 1 WHG i. V. m. § 2 LWG wird hiermit die Zustimmung des unterhaltungspflichtigen Wasser- und Bodenverbandes beantragt.

Eine dauerhafte Verrohrung von Gewässern für Baustraßen und Arbeitsflächen im Zuge der Errichtung der Masten ist nach derzeitigem Planungsstand lediglich an einer Stelle (lediglich an Straßenbegleitgraben) vorgesehen. Hierbei handelt es sich um dauerhafte Verrohrungen an folgendem Graben:

- Zuwegung Mast 74: Straßenbegleitgraben Kreisstraße K 59 (Lageplan Blatt 31).

Die dauerhafte Verrohrung des Burgtorgrabens im Bereich der Zuwegung zu Mast 117 ist Bestandteil eines anderen Planfeststellungsverfahrens der Deutschen Bahn und wird hier somit nicht behandelt.

Hinsichtlich der Nachweise der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Verrohrungen sei auf den entsprechenden Absatz auf Seite 25a f. verwiesen.

Auch hier wird die Länge der Verrohrung auf das notwendige Maß begrenzt und entsprechende Nennweiten eingesetzt, die das Abflussregime nicht negativ beeinflussen.

Sind an Straßenbegleitgräben dauerhafte Zufahrten erforderlich, sind diese im Bauwerksverzeichnis mit der Eintragung „dauerhafte Verbreiterung der bestehenden Zufahrt von Straße xy“ enthalten. Hierfür werden Sondernutzungsvereinbarungen beantragt. Dauerhafte Verrohrungen sind hierbei nicht erforderlich.

Die Herstellung eines durchgängigen Sohlsubstrates wird nicht erfolgen. Das Sohlsubstrat wird sich durch die Fließ- und Ablagerungsprozesse von selbst einstellen. Daher bleibt die Durchgängigkeit weiterhin gegeben. Weiterführende Aussagen zur Bewertung der Verrohrungen hinsichtlich der Durchgängigkeit der betroffenen Gewässer können dem Fachbeitrag WRRL (Materialband 11.06) entnommen werden.

8 Zusammenfassung

Das geplante Bauvorhaben der 380-kV-Leitung Raum Lübeck – Raum Göhl, LH-13-329 umfasst den Neubau von insgesamt 121 Freileitungsmasten auf einer Länge von ca. 47,9 km. Zudem sind die Mitführung von zwei 110-kV-Systemen für die Schleswig-Holstein Netz AG in Teilbereichen auf den Masten der 380-kV-Neubauleitung als Ersatz für die bestehende 110-kV-Freileitung Siems – Göhl (LH-13-115), die Einbindung der beiden Umspannwerke Scharbeutz und Rogerfelde sowie die Anpassungen (Umbeseilung, standortgleicher/-naher Ersatz von 110-kV-Masten) in den An- und Absprungbereichen zwischen der 380/110-kV-Neubauleitung und der 110-kV-Bestandsleitung geplant. Weiterhin sind Anpassungen an der 110-kV-Freileitung Göhl – Lütjenburg (LH-13-137) notwendig, um diese an das geplante 380/110-kV-Umspannwerk Raum Göhl anzuschließen sowie eine 110-kV-Verbindung zwischen dem neuen 380/110-kV-Umspannwerk Raum Göhl und dem bestehenden Umspannwerk Göhl der Schleswig-Holstein Netz AG herzustellen.

Im Zuge des Neubaus wird die bestehende 110-kV-Freileitung Siems – Göhl (LH-13-115) in den Teilbereichen zurückgebaut, in denen eine Leitungsmitnahme erfolgt.

Die vorliegende wasserwirtschaftliche Unterlage beinhaltet die Beschreibung bauzeitlicher Wasserhaltungsmaßnahmen. Auf Grundlage des im Jahr 2016 angefertigten Baugrundvorgutachten der Arcadis Deutschland GmbH sowie der im Rahmen der Erstellung der wasserwirtschaftlichen Unterlage durch die BUCHHOLZ + PARTNER GmbH durchgeführten Baugrundvoruntersuchung werden gemäß den ermittelten Untergrund- und Grundwasserbedingungen verschiedene Methoden einer bauzeitlichen Wasserhaltung vorgesehen. [Basierend auf den Ergebnissen der Baugrunderkundung wurden die Untergrund- und Grundwasserhältnisse im Rahmen der 2. Planänderung überprüft, die Erforderlichkeit und Art der Bauwasserhaltung sowie die Einleitstellen entsprechend angepasst \(Anhang 2\).](#) Für die unterschiedlichen Maßnahmen wurden, zunächst für eine Worst-Case-Betrachtung, die Wassermengen überschlägig ermittelt. [Diese wurden basierend auf den Ergebnissen der Baugrunderkundung mastkonkret neu dimensioniert.](#) Zudem wurden Einflüsse der Wasserhaltung auf Oberflächengewässer und das Grundwasser dargelegt und ggf. zu ergreifende Schutzmaßnahmen erläutert und in einem Maßnahmenblatt (vgl. Anlage 8.1, Maßnahmenblatt V9) zusammengestellt.

Bezüglich der Einleitung des anfallenden Wassers wurden für jeden Maststandort, an dem oberflächennah mit Grundwasser zu rechnen ist und somit bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden, Übergabe- und Einleitstellen ausgewiesen. Alternativen zur Einleitung in Oberflächengewässer wurden in Kapitel 4.2 genannt. Diese kommen auch bei einer Tagwasserhaltung bzw. bei geringen Wassermengen zur Anwendung.

Weiterhin wurden Anlagen in, an und über Gewässern und deren Gewässerrandstreifen erfasst sowie die Umsetzung dieser Anlagen erläutert.

9 Quellenverzeichnis

- 1) Arcadis Deutschland GmbH: Vorgutachten über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse in den Bereichen Lübeck – Göhl und Lübeck – Siems vom 30.08.2016; Darmstadt 2016
- 2) TenneT TSO GmbH: Ostküstenleitung, technische Planung Neubau und Rückbau vom 01.09.2021
- 3) TenneT TSO GmbH: Ostküstenleitung: Mastauflistung; 09/2021
- 4) TenneT TSO GmbH: Ostküstenleitung: Koordinatenverzeichnis; 09/2021
- 5) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland: Geologische Übersichtskarte 1:200.000; Blattschnitt CC 2326 Lübeck; Hannover 1987
- 6) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland: Bodenübersichtskarte 1:200.000; Blattschnitt CC 2326 Lübeck; 2012
- 7) Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Abteilung Geologie und Bergbau: Altprofile aus dem Bohrdatenarchiv (insgesamt 198 Stück)
- 8) Möller, G.: Geotechnik Grundbau, 2. Aufl.; Berlin, 2012
- 9) Baugrunderkundung der Fa. Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH; Hamburg, 2024
- 10) Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein: Digitaler Atlas Nord (DANord): Themenportal: Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässerverzeichnis; In: <[https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_AWGV/index.html?lang=de#/> \[letzter Zugriff: 19.09.2024\]](https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_AWGV/index.html?lang=de#/)
- 11) Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): LAWA-AO Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten; Stand: 07.03.2022
- 12) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA): DWA-Themen T2/2015, Stickstoffumsatz im Grundwasser; Hennef, 2015
- 13) Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB); In: <<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/sicherheitsdatenblatt/chemischer-sauerstoffbedarf-csb>>, [letzter Zugriff: 08.10.2024].
- 14) Freie und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde: Stickstoff in Oberflächengewässern; Hamburg, 2001
- 15) Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Immissionsschutz und Betriebe, Abteilung Abwassertechnik: Merkblatt zum Umgang mit Bauwasser für die Flächen des Sondervermögens „Stadt und Hafen“; Hamburg, 2009

10 Abkürzungsverzeichnis

AWGV	Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässerverzeichnis
EZG	Einzugsgebiet
DAV	Digitales Anlagenverzeichnis Schleswig-Holstein
GPV	Gewässerpflegeverband
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LWG	Landeswassergesetz
PSM	Pflanzenschutzmittel
UWB	Untere Wasserbehörde
WBV	Wasser- und Bodenverband
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie