

Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording

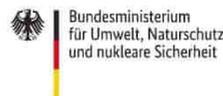
Erstellt und beauftragt im Rahmen des Projektes „Sandküste St. Peter-Ording“



Projektpartner, die die Erstellung des Gutachtens begleitet haben:



Gefördert durch



Weitere finanzielle Förderung erhält das Projekt durch die Gemeinde St. Peter-Ording, das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN) sowie die VR Bank Westküste.

Datum: Januar 2024
Auftragnehmerin: BWS GmbH
Aktenzeichen: DSPO / 22.P.068
Projektleitung: Herr Clemens Gantert (Dipl.-Ing.)
Projektbearbeitung: Frau Svenja Roloff (M. Sc. Ingenieurökol.)
Auftraggeber: WWF Deutschland, Hafenstraße 3, 25813 Husum
Auftrag vom: 22.11.2022
Ansprechpartner: Herr Jannes Fröhlich

INHALT	SEITE
Zusammenfassung	1
1 Anlass und Aufgabenstellung	2
2 Bestandssituation	4
2.1 Beschreibung des Maßnahmegebietes	4
2.2 Höhenverhältnisse	6
2.3 Untergrundverhältnisse	7
2.3.1 Geologie	7
2.3.2 Bodentyp	7
2.4 Wasserwirtschaftlicher Bestand	8
2.5 Grundwasser	10
3 Maßnahmenkonzept	11
3.1 Maßnahmenbeschreibung	12
Einbau von beweglichen Stauanlagen (Maßnahme SA1 bis SA5)	14
Grabenanschluss (Maßnahme GA1 bis GA3)	15
Überlaufschwelle anheben (Maßnahme ULS1)	15
Ertüchtigung Wehr (Maßnahme W1)	15
Rückbau Wehr (Maßnahme R1)	15
Verschluss von Gruppen (Maßnahme GV1 bis GV15)	15
Damm erhöhen (Maßnahmen D1 und D2)	15
Wegerhöhung (Maßnahme WE1 und WE2)	15
3.2 Zugänglichkeit und Bauausführung	16
3.3 Auswirkungsprognose	17
3.4 Erfolgskontrolle/ Monitoring	19
Grundwassermessstellen GWM4 bis GWM11	20
4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	21
5 Literatur	23

Abbildungen

Abb. 1: Maßnahmenggebiet	4
Abb. 2: Spundwand zwischen dem südlichen und nördlichen Teich	5
Abb. 3: Damm zwischen den Teichen und dem nördlichen Dünental mit Überlauf	5
Abb. 4: Längsgrüppen auf nordöstlicher Fläche (TG I)	8
Abb. 5: Löschwasserentnahmestelle	9
Abb. 6: Wehr an den ehemaligen Karpfenteichen	9
Abb. 7: Privatgrundstück am Graben 4	9
Abb. 8: Grüppen im südlichen Bereich (TG III)	10
Abb. 9: Kippwehr (Beispielfoto)	14
Abb. 10: Lage der Grundwassermessstellen GWM1 bis GWM3	19

Tabellen

Tab. 1: Teilgebiete der Variante 1 mit Beschreibung und Zielwasserständen	11
Tab. 2: Teilgebiete der Variante 2 mit Beschreibung und Zielwasserständen	12
Tab. 3: Geplante Maßnahmen mit Beschreibung – Variante 1	13
Tab. 4: Geplante Maßnahmen mit Beschreibung – Variante 2	14

Anlagen

Anl. 1:	Übersichtslageplan
Anl. 2:	Landnutzung und Schutzgebiete
Anl. 3:	Eigentumsverhältnisse
Anl. 4:	Biotope
Anl. 5:	Digitales Geländemodell
Anl. 6:	Vermessung
Anl. 6.1:	Vermessung - Übersicht Blatt 1 und 2
Anl. 6.2:	Vermessung - Wasserstände
Anl. 7:	Geologie
Anl. 8:	Bodenkarte

Anl. 9: Wasserwirtschaftlicher Bestand

Anl. 10: Grundwasser

Anl. 10.1: Übersicht Messstellen

Anl. 10.2: Ganglinien – 10 Jahre

Anl. 10.3: Ganglinien – 5 Jahre

Anl. 11: Maßnahmenpläne

Anl. 11.1: Variante 1

Anl. 11.2: Variante 2

Anl. 12: Flurabstandskarten

Anl. 12.1: Variante 1

Anl. 12.2: Variante 2

Zusammenfassung

Im Rahmen des Verbundprojektes "Sandküste St. Peter-Ording" – gefördert durch das Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – wurde ein hydrologisches Gutachten für die binnendeichs gelegenen Dünen im Ortsteil St. Peter-Böhl erstellt, die innerhalb des FFH-Gebietes „Dünen St. Peter“ in St. Peter-Ording liegen. Die Flächen sind in Besitz des Deich- und Hauptsielverbandes Eiderstedt (DHSV) und der Gemeinde St. Peter-Ording.

Im Rahmen des hydrologischen Gutachtens wurde das wasserwirtschaftliche System im Maßnahmengebiet untersucht und ein Maßnahmenkonzept für ein gezieltes Wassermanagement zur Optimierung der Wasserstände entwickelt. Mit Hilfe von Stauanlagen, Maßnahmen an den Gräben und Weg-/ Dammerhöhungen können die Wasserstände angehoben und im Gebiet gehalten werden. Dadurch wird eine Verbesserung des ökologischen Zustands der feuchten Dünenlebensräume und damit der Erhalt der Artenvielfalt angestrebt.

Bei längeren Trockenphasen ist aufgrund der Untergrundverhältnisse und des kleinen Einzugsgebiets ein Trockenfallen der Gräben jedoch temporär möglich.

1 Anlass und Aufgabenstellung

Feuchte Dünentäler sind einzigartige und wertvolle Ökosysteme am Festland der Westküste Schleswig-Holsteins. In St. Peter-Ording hat sich die Qualität der Dünenlebensräume aufgrund von Entwässerung, klimatischen Veränderungen, Grundwasserabsenkung und der Ausbreitung gebietsfremder Arten verschlechtert. Unter diesen hydrologischen Bedingungen verliert das Gebiet als Habitat für Amphibien und seltene Pflanzenarten an Bedeutung.

Ein gezieltes Wassermanagement und wasserwirtschaftliche Maßnahmen können zu einer größeren Naturnähe führen und damit den Erhalt der Artenvielfalt fördern.

Im Rahmen des FFH-Managementplans für die „Dünen St. Peter“ wurde 2018 bereits ein erstes wasserwirtschaftliches Gutachten angefertigt, das mögliche Optimierungsmaßnahmen für den Erhalt und zur Wiederherstellung von Dünentälern innerhalb des FFH-Gebietes „Dünen St. Peter“ zusammenfasst (BIO CONSULT SH, 2018).

Das vorliegende Gutachten schließt sich daran an und konzentriert sich auf einen Teilbereich der binnendeichs gelegenen Dünen im Ortsteil St. Peter-Böhl. Zur bestmöglichen Optimierung des Wasserstandes und damit Verbesserung des ökologischen Zustands der Dünenlebensräume, insbesondere der feuchten Dünengebiete, wurde das hydrologische System im Maßnahmensgebiet untersucht und hydrologische Maßnahmenvorschläge entwickelt. Dabei wurden u.a. Möglichkeiten zur Wiedervernässung und Verhinderung/ Reduktion der Wirkung der überwiegend alten Entwässerungsstrukturen geprüft. Die Ergebnisse sind in diesem Gutachten dargestellt. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte bearbeitet worden:

- Ortsbegehung und Aufmaß des Entwässerungssystems.
- Allgemeine Grundlagenerhebung zu den Rahmenbedingungen des hydrologischen Systems der binnendeichs gelegenen Dünenflächen im Bereich des Ortsteils St. Peter-Böhl, einschließlich Berücksichtigung der historischen Entwicklung und Nutzung dieser Fläche.
- Kartografische Darstellung in ArcGIS des Maßnahmensgebietes mit allen erforderlichen Angaben zu vorhandenen Gegebenheiten wie Wasserwirtschaft, Boden, Nutzungen, Eigentum, Geländehöhen etc.
- Ermittlung optimaler Zielwasserstände und Erstellung von Flurabstandskarten.
- Konzept mit hydrologischen Maßnahmenvorschlägen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Dünenlebensräume.

- Auswirkungsprognose und Abschätzung der Folgen auf die angrenzende Bebauung und das Wegenetz.
- Beratung zur Installation von Grundwasserpegeln im Gebiet.

Die Erstellung des Gutachtens wurde im Rahmen des Verbundprojektes "Sandküste St. Peter-Ording" durchgeführt, das im Rahmen des Bundesprogramms „Biologische Vielfalt“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) gefördert wird. Ziel des Projektes ist es, die Küstenlandschaft St. Peter-Ordings mit ihren Dünen, Wäldern, Salzwiesen und Stränden in ihrer Natürlichkeit zu verbessern und durch Renaturierungs-, Aufwertungs- und Vernetzungsmaßnahmen den Zustand zu optimieren, um die standorttypische Artenvielfalt langfristig zu bewahren bzw. wiederherzustellen.

2 Bestandssituation

Im Dezember 2022 fand im Rahmen der Grundlagenermittlung eine Ortsbegehung statt. Am 07.02.2023 wurden Vermessungsarbeiten im Maßnahmensgebiet durchgeführt, dabei wurden u. a. Gewässerprofile, Wasserstände, Geländehöhen und Bauwerke aufgenommen.

Neben den Vor-Ort-Arbeiten erfolgte eine Sichtung und Auswertung der vorhandenen Daten u. a. zu wasserwirtschaftlichem Bestand, Biotopen, Untergrund-, Eigentums- und Höhenverhältnissen. Die Ergebnisse daraus sind im Folgenden dargestellt.

2.1 Beschreibung des Maßnahmensgebietes

Das Maßnahmensgebiet liegt in St. Peter-Ording, Ortsteil St. Peter-Böhl, nahe der Nordseeküste, binnendeichs auf den dort gelegenen Dünenflächen.

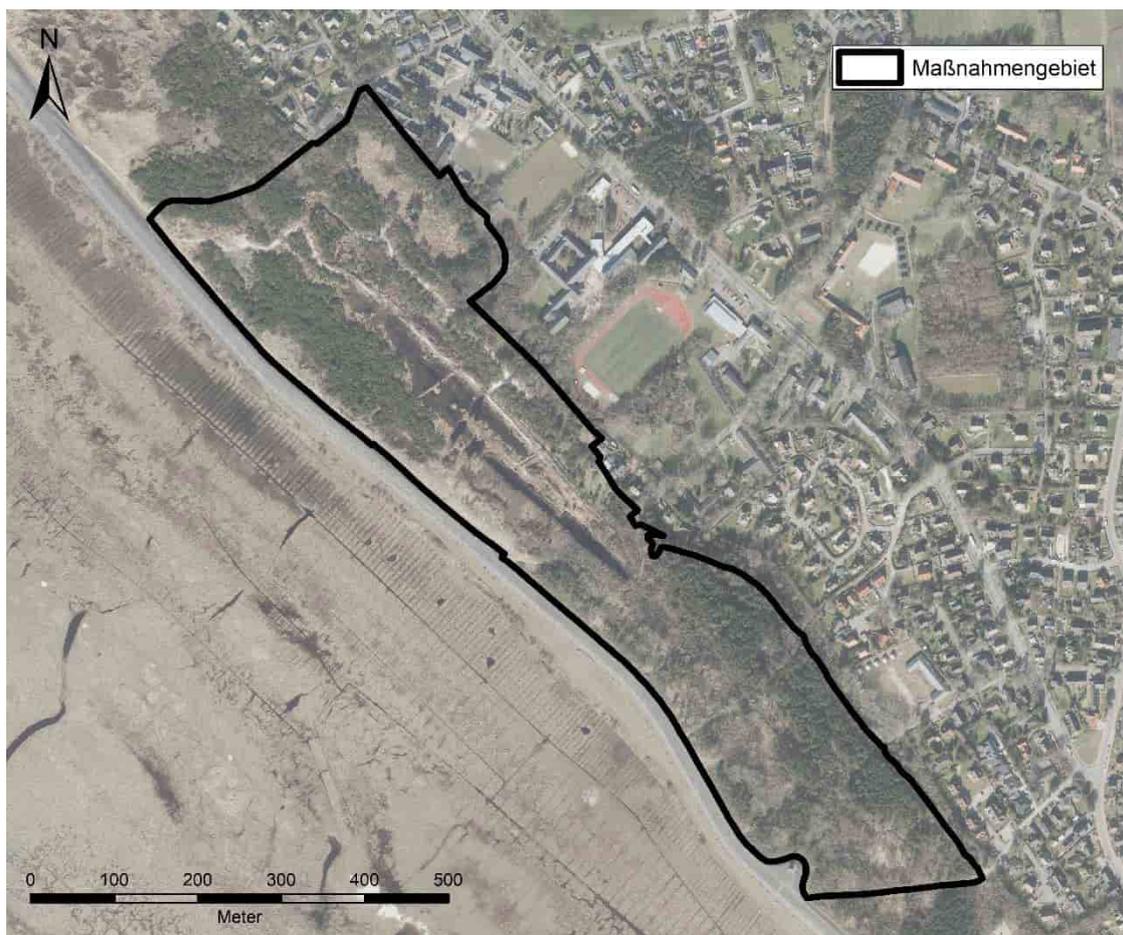


Abb. 1: Maßnahmensgebiet

Es ist in großen Teilen Bestandteil des FFH-Gebietes (1617-301) „Dünen St. Peter“ (s. Anl. 2), westlich schließt sich der Nationalpark „Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer“ an. Das Maßnahmengebiet grenzt nördlich an einen Wanderweg (Verlängerung des Birkenwegs). Im Westen begrenzt die Deichlinie, im Süden der Weg „Zum Leuchtturm“ mit dem Böhler Leuchtturm im Südosten und im Osten die Bebauung der Ortschaft St. Peter-Böhl das Maßnahmengebiet. Das in der Abb. 1 und in Anl. 1 dargestellte Gebiet umfasst ca. 22 ha.

Im Zentrum liegen zwei ehemalige Karpfenteiche, die als Löschteich genutzt werden und durch eine Art Spundwand aus Holz voneinander getrennt sind (s. Abb. 2). Die Wasserstände sind jedoch auf beiden Seiten gleich, was auf eine Umläufigkeit oder Unterströmung hindeutet. Nördlich der Teiche befindet sich ein feuchtes Dünenal mit teilweise schilfbestanden Feuchtheideflächen und eingestreuten, offenen Wasserflächen. Zwischen den Teichen und dem Dünenal verläuft ein Damm mit einem Überlauf (s. Abb. 3). Das Feuchtheidegebiet ist von dichtem Kiefernwald umgeben.



Abb. 2: Spundwand zwischen dem südlichen und nördlichen Teich



Abb. 3: Damm zwischen den Teichen und dem nördlichen Dünenal mit Überlauf

Nordöstlich der Teiche, zwischen dem Birkenweg und dem evangelischen Jugenddorf, befindet sich ein weiteres feuchtes Dünenal, das mit einem dichten Pfeifengrasbestand sowie dem Wiederaufwuchs von Schwarz-Erlen bestanden ist und von einem Wall aus Bodenaushub umgeben wird. Aufgrund der hohen Artenvielfalt wird dieser Bereich auch im FFH-Managementplan "Dünen St. Peter" mitberücksichtigt. Hier verlaufen einige Längsgruppen von Ost nach West sowie Quergruppen, die diese miteinander verbinden.

Ein zentraler Graben verläuft von Norden – beginnend östlich von den ehemaligen Karpfenteichen – nach Süden bis zur Straße „Zum Leuchtturm“ und entwässert das Maßnahmengebiet. Durch trockene Standortbedingungen konnte sich südlich der Teiche ein Waldgebiet entwickeln. Verstärkt wird die Situation durch zahlreiche Entwässerungsgräben in Form von Gruppen. Eine Karte mit den zuvor genannten Biotopen ist in Anl. 4 zu finden.

In Anl. 3 sind die Eigentumsverhältnisse dargestellt. Das Maßnahmengebiet ist in Besitz des Deich- und Hauptsiedlerverbandes Eiderstedt (DHSV), mit Ausnahme der Fläche im Nordosten außerhalb des FFH-Gebietes neben dem evangelischen Jugenddorf. Diese gehört der Gemeinde St. Peter-Ording. Der westlich angrenzende Deich ist in Besitz des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN). Die östlich angrenzenden Flächen sind in Privateigentum, abgesehen von dem Gelände der Schule und der Straßen, die auch im Eigentum der Gemeinde St. Peter-Ording sind.

2.2 Höhenverhältnisse

Auf der Grundlage des Schleswig-Holsteinischen-Standard-DGM1 (Digitales Geländemodell, DGM) sind die Höhenverhältnisse in Anl. 5 für das Maßnahmengebiet dargestellt. Die im Gebiet von Nordwest nach Südost verlaufenden Dünen sind im DGM gut zu erkennen.

Das Gebiet fällt von der Deichlinie zur Mitte des Maßnahmengebietes von ca. NHN +6,00 m auf ca. NHN +3,50 m ab. Den tiefsten Punkt im Gelände stellen die ehemaligen Karpfenteiche dar. Nördlich der Teiche verläuft parallel zur östlichen Düne eine Rückegasse auf einer Höhe von ca. NHN +4,50 m, die als Damm zwischen den Teichen und dem östlich verlaufenden Graben fungiert. Die Fläche im Nordosten des Maßnahmengebietes zwischen dem Birkenweg der Gemeinde und dem evangelischen Jugenddorf befindet sich auf ca. NHN +4,00 m.

Die bei der Vermessung aufgenommenen Geländehöhen passen mit dem DGM überein. In Anl. 6.1 (2 Blätter) ist eine Übersicht der Vermessungspunkte dargestellt und Anl. 6.2 enthält eine Darstellung der aufgenommenen Wasserstände am 07.02.2023. Dabei konnten auch Fließrichtungen der Gräben im Gebiet festgestellt werden.

2.3 Untergrundverhältnisse

2.3.1 Geologie

Geologisch befindet sich das Maßnahmengebiet im Bereich äolischer Ablagerungen (Dünen) aus Fein- bis Mittelsand.

Im nördlichen Bereich zwischen dem Birkenweg und dem evangelischen Jugenddorf ist (z. T. kiesiger) Sand mariner Ablagerungen (Strandwall), stellenweise unterlagert von Niedermoor, anzutreffen. In Anl. 7 ist eine geologische Karte enthalten.

2.3.2 Bodentyp

Es kommt gemäß der Übersichtskarte der Bodentypengesellschaften Schleswig-Holsteins vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2019) die Leitbodenform Regosol vor.

Die überwiegende Bodenform im Maßnahmengebiet ist podsolierter Regosol bestehend aus Dünensand. Dabei ist diese Bodenform im Zentrum des nördlichen Bereiches bis südlich der ehemaligen Karpfenteiche – im Bereich des feuchten Dünentales – von Gley-Regosol aus Strandwallsand durchzogen. Die vorgenannte Bodenform liegt außerdem im nordöstlichen Bereich zwischen dem Birkenweg und dem evangelischen Jugenddorf vor. Entlang der Siedlungsgebiete im Südwesten des Maßnahmengebietes zwischen der Straße „Zum Karpfenteich“ und der Straße „Zum Leuchtturm“ befindet sich ein Deich, der aus Boden aus anthropogenen Aufschüttungen in der Marsch (Pararendzinen und Regosolen) besteht.

In Anl. 8 ist die Bodenkarte dargestellt.

Im Jahr 2019 wurde durch EICKHOFF UND PARTNER eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für den Neubau von Einfamilien-/ Doppelhäusern auf einer östlich angrenzenden Fläche bei der Straße „Kuhsteig“ durchgeführt. Dort wurde folgende Bodenschichtung festgestellt:

- bis $0,2 \leq t \leq 1,4$ [m]: überwiegend schwach bis stark humose Sandauffüllung, örtlich mit Beton- und Ziegelresten
- bis $5,0 \leq t \leq 8,0$ [m] Sande mit im Tiefenbereich von $t = 5,6$ bis $7,5$ [m] unter Gelände eingelagerten organischen Weichschichten aus Klei ($d = 0,6$ bis $1,6$ [m]).

2.4 Wasserwirtschaftlicher Bestand

Im Rahmen der Ortsbegehung wurde der aktuelle Bestand an Anlagen und Gewässern (Löschwasserentnahmestelle, Durchlässe, Wehr, Gräben, Gräben, Teiche) aufgenommen. Dabei wurden die vorhandenen namenlosen Gräben nummeriert. Eine Karte mit dem aktuellen wasserwirtschaftlichen Bestand ist in Anl. 9 dargestellt.

Auf der nordöstlichen Fläche befinden sich drei Gräben (Graben 1-3) am Rand der Fläche, die Richtung Norden entwässern. Zudem ist die Fläche mit zahlreichen Längs- und mindestens vier Quergruppen durchzogen (s. Abb. 4). Die Quergruppen wurden teilweise zum Graben 3 verschlossen, um eine Entwässerung zu verhindern. Jedoch verhindert dies auch die Bewässerung bei im Graben höheren Wasserständen, was insbesondere im Winter häufig vorkommt. Die Fläche wurde vor ca. 50 Jahren gegrüppt, um sie mit Grau-Erlen (*Alnus incana*) bepflanzen zu können, der Aushub umgibt sie wallartig (BIO CONSULT, 2018).



Abb. 4: Längsgruppen auf nordöstlicher Fläche (TG I)

Laut BIO CONSULT (2018) sind die kleineren Dünentäler im nordwestlichen Bereich des Maßnahmengebietes größtenteils regenwassergespeist. Eine Entwässerung des nordwestlichen Gebietes erfolgt nicht, das Wasser versickert oder fließt gegebenenfalls in die südlich angrenzenden ehemaligen Karpfenteiche.

Die ehemaligen Karpfenteiche werden als Löschteich genutzt. Eine Löschwasserentnahmestelle liegt am südlichen Ende der Teiche (s. Abb. 5). Daneben befindet sich ein Wehr, das den Graben 4 von dem Teich abgrenzt und den Wasserstand im Teich aufstaut (s. Abb. 6). Der nördliche Anschluss von Graben 4 an die Karpfenteiche ist durch die erhöhte Rückegasse unterbrochen worden.



Abb. 5: Löschwasserentnahmestelle



Abb. 6: Wehr an den ehemaligen Karpfenteichen

Am Graben 4 befindet sich auf Höhe der Teiche eine Privatfläche mit einem teilweise auf öffentlichem Grund stehendem Gartenhaus direkt am Wasser (s. Abb. 7).



Abb. 7: Privatgrundstück am Graben 4

An der Löschwasserentnahmestelle verläuft der Wanderweg „Zum Karpfenteich“ durch die Niederung. Der Graben 4 quert mit einem Durchlass den Weg und wird zu Graben 5. Dieser führt bis zum südlichen Ende des Maßnahmenggebietes und entwässert das Gebiet.

Im ersten Drittel des südlichen Bereiches sind alle 15 m Gräben gezogen, die an den Graben 5 angebunden sind (s. Abb. 8). Diese haben eine starke Entwässerungswirkung auf die angrenzende Fläche. Das südlich anschließende Gebiet weist hingegen eine eher verzweigte Grabenstruktur auf.



Abb. 8: Gröppen im südlichen Bereich (TG III)

2.5 Grundwasser

Nördlich des Maßnahmengbietes befindet sich die Grundwassermessstelle GWM1381 in St. Peter-Ording. Der Standort ist in Anl. 10.1 zu entnehmen. In Anl. 10.2 ist die Ganglinie für die letzten 10 Jahre und in Anl. 10.3 für die letzten 5 Jahre dargestellt. Dort ist zu erkennen, dass seit 2018 der allgemeine Grundwasserstand um über 10 cm gesunken ist. Während der Grundwasserstand vorher zwischen NHN +3,10 m und NHN +2,50 m lag, schwankte er seit 2018 zwischen NHN +3,00 m und NHN +2,30 m.

Bei den Untersuchungen von EICKHOFF UND PARTNER zur Baugrundbeurteilung 2019 auf der östlich angrenzenden Fläche bei der Straße „Kuhsteig“ wurde ein Grundwasserstand von ca. NHN +2,70 m = ca. 1,1 m unter Gelände festgestellt.

In Anl. 10.2 sind außerdem die Wasserstände am Eider-Sperrwerk (binnen und außen) dargestellt. Dort ist zu erkennen, dass der Grundwasserstand bei GWM1381 mit den Meeresspiegelständen korreliert.

3 Maßnahmenkonzept

Auf Grundlage der Auswertung der Bestandsdaten wurden optimale Zielwasserstände ermittelt. Ziel ist es, die Wasserstände, insbesondere der feuchten Dünengebiete, anzuheben, das Wasserdargebot optimal zu nutzen und die Flächen feucht zu halten. Das Maßnahmengebiet wurde den optimalen Wasserständen entsprechend in fünf verschiedene Teilgebiete (TG) unterteilt. Die Unterteilung der Teilgebiete ist in Anl. 11.1 (Variante 1) und Anl. 11.2 (Variante 2) dargestellt.

In Variante 1 werden die Flächen oberhalb des Weges „Zum Karpfenteich“ (TG II) über eine Stauanlage im Graben 4 auf einen Zielwasserstand von NHN +3,70 m eingestaut. Diese Wasserstandsanhhebung ist jedoch nur möglich, wenn die vorhandene private und teilweise auf öffentlichem Grund stehende Gartenlaube an Graben 4 (max. vertraglicher Wasserstand NHN +3,40 m) rückgebaut werden würde. Bei Variante 2 ist die Fläche in drei Teilgebiete (TG II.1 bis TG II.3) unterteilt und mit mehreren Staustufen versehen worden. So können die Flächen westlich von Graben 4 unabhängig von dessen Wasserstand (NHN +3,40 m) höher eingestaut werden und die Gartenlaube erhalten bleiben.

Aus naturschutzfachlicher Sicht stellt die Variante 1 die günstigere dar, da höhere Wasserstände erreicht werden können. Aufgrund der Restriktion durch die angrenzende Gartenlaube ist Variante 2 die konfliktärmere. Es sollte wasserrechtlich geprüft werden, ob die Gartenlaube rückgebaut werden muss oder zumindest auf ein höheres Niveau und außerhalb des öffentlichen Eigentums zu verlegen ist. So kann der Graben 4, der die Wasserstände im nördlichen Gebiet maßgeblich bestimmt, höher angestaut werden.

Tab. 1: Teilgebiete der Variante 1 mit Beschreibung und Zielwasserständen

Teilgebiet	Beschreibung	Zielwasserstand
TG I	nordöstlich, Küstendünenfeuchtheide, außerhalb FFH-Gebiet, hohe Artenvielfalt, Längs- und Quergruppen	NHN +3,80 m
TG II	nordwestlich/ zentral, größtes Dünenal mit Küstendünenfeuchtheide, teilweise bewaldete und gehölzfreie Küstendünen, ehemalige Karpfenteiche	NHN +3,70 m
TG III	südlich, bewaldet, Küstendünenfeuchtheide, Gruppen, Graben 5	NHN +3,50 m
TG IV	südlich, größtenteils bewaldet, gehölzfreie Braundüne, Graben 5	NHN +3,40 m
TG V	südwestlich, bewaldet, gehölzfreie Braundüne, Zulaufgräben, Graben 5	NHN +3,30 m

Tab. 2: Teilgebiete der Variante 2 mit Beschreibung und Zielwasserständen

Teilgebiet	Beschreibung	Zielwasserstand
TG I	nordöstlich, Küstendünenfeuchtheide, außerhalb FFH-Gebiet, hohe Artenvielfalt, Längs- und Quergruppen	NHN +3,80 m
TG II.1	nordwestlich, größtes Dünental mit Küstendünenfeuchtheide, teilweise bewaldete und gehölzfreie Küstendünen	NHN +3,75 m
TG II.2	zentral, ehemalige Karpfenteiche, Dünen (gering bewaldet)	NHN +3,60 m
TG II.3	östlich der Teiche, Graben 4, bewaldete Küstendüne, Gartenlaube angrenzend	NHN +3,40 m
TG III	südlich, bewaldet, Küstendünenfeuchtheide, Gruppen, Graben 5	NHN +3,40 m
TG IV	südlich, größtenteils bewaldet, gehölzfreie Braundüne, Graben 5	NHN +3,40 m
TG V	südwestlich, bewaldet, gehölzfreie Braundüne, Zulaufgräben, Graben 5	NHN +3,30 m

3.1 Maßnahmenbeschreibung

Die wesentlichen Maßnahmen zur Anhebung der Wasserstände im Maßnahmensgebiet sind

- der Einbau von beweglichen Stauanlagen zur Anhebung, Sicherung und Steuerung der Wasserstände und Verhinderung der Entwässerung (Maßnahme SA),
- die Anpassung der Überlaufschwelle und des Bohlenwehres im Bereich der ehemaligen Karpfenteiche zur Anhebung der Wasserstände (Maßnahmen ULS und W),
- die Ertüchtigung des Anschlusses der Gruppen an den Graben 3 auf TG I für eine gleichmäßige Verteilung des Stauwasserstandes (Maßnahme GA),
- der Verschluss von Gruppen zur Verhinderung der Entwässerung der Fläche von TG III (Maßnahme GV) und
- die Erhöhung von Wegen und Dämmen zum Verhindern eines Oberflächenabflusses/ von Wasserverlusten und Überschwemmung der Wege (Maßnahmen D und WE).

Insgesamt wird ein steuerbares Wasserstandsmanagement angestrebt. Die Wasserstands-
anhebung sollte ggf. schrittweise (in Schritten von wenigen cm pro Jahr) stattfinden, um eine
Zerstörung von Vorkommen überflutungssensitiver Arten auszuschließen. Alternativ können
in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde bestimmte schützenswerte/ wertge-
bende Arten ggf. auch gezielt umgesiedelt werden.

Um die Zielwasserstände in den Teilgebieten zu erreichen, werden konkret folgende Maß-
nahmen vorgeschlagen (s.a. Anl. 11.1 Variante 1 und 11.2 Variante 2):

Tab. 3: Geplante Maßnahmen mit Beschreibung – Variante 1

Bezeich- nung	Teilgebiet	Maßnahme
SA1	TG I	Neubau Stauanlage mit Stauziel von NHN +3,80 m
GA1-3	TG I	Ertüchtigung Anschluss Gröppen an Graben
R1	TG II	Rückbau des vorhandenen Wehres
WE1	TG II.2/ III	Wegerhöhung von ca. NHN +3,98 m auf NHN +4,10 m
SA2	TG II.2	Neubau Stauanlage NHN +3,70 m
GV1-15	TG III	Verschluss von Gröppen
SA3	TG III	Neubau Stauanlage NHN +3,50 m
SA4	TG IV	Neubau Stauanlage NHN +3,40 m
WE2	TG IV	Wegerhöhung von ca. NHN +3,60 m auf NHN +3,90 m
SA5	TG V	Neubau Stauanlage NHN +3,30 m

Tab. 4: Geplante Maßnahmen mit Beschreibung – Variante 2

Bezeichnung	Teilgebiet	Maßnahme
SA1	TG I	Neubau Stauanlage mit Stauziel von NHN +3,80 m
GA1-3	TG I	Ertüchtigung Anschluss Gröppen an Graben
ULS1	TG II.1/ II.2	Überlaufschwelle anheben von NHN +3,25 m auf NHN +3,75 m
D1	TG II.1/ II.2	Dammerhöhung von ca. NHN +3,60 m auf NHN +3,90 m
D2	TG II.2/ II.3	Dammerhöhung von ca. NHN +3,60 m auf NHN +3,80 m
W1	TG II.2	Ertüchtigung des vorhandenen Wehres auf NHN +3,60 m
WE1	TG II.2/ III	Wegerhöhung von ca. NHN +3,98 m auf NHN +4,10 m
GV1-15	TG III	Verschluss von Gröppen
SA2	TG IV	Neubau Stauanlage NHN +3,40 m
WE2	TG IV	Wegerhöhung von ca. NHN +3,60 m auf NHN +3,90 m
SA3	TG V	Neubau Stauanlage NHN +3,30 m

Als zusätzliche Maßnahme ist der Zustand der Durchlässe unter den Wegen im Maßnahmengebiet zu prüfen, da sie nach Umsetzung der Maßnahmen vollständig unter Wasser stehen werden.

Einbau von beweglichen Stauanlagen (Maßnahme SA1 bis SA5)

- Bohlen-/ Dreh- / Kippwehr mit fester Überlaufbreite.
- Ggf. Handbetrieb durch Sechskantschlüssel und Gründung nach statischen Erfordernissen.
- Aufgrund der Überfallhöhe sind die Wehrhöhen um 5 -10 cm unter den Zielwasserständen einzustellen.



Abb. 9: Kippwehr (Beispielfoto)

Grabenanschluss (Maßnahme GA1 bis GA3)

- Anschluss Gruppen (Erdbau) an Graben 3 zur Wasserverteilung im Maßnahmengebiet. Durch den Einbau von SA1 wird das Wasser im Graben 3 angestaut. Indem die Quergruppen mit dem Graben 3 verbunden werden, kann sich das angestaute Wasser in der Fläche verteilen und ein höherer Wasserstand erreicht werden.

Überlaufschwelle anheben (Maßnahme ULS1)

- Herstellung und Befestigung des Überlaufs am Damm zwischen den ehemaligen Karpfenteichen und dem nördlichen Dünenal als Erosionsschutz und zur Sicherstellung eines zentralen Ablaufs mit Steinmatten auf NHN +3,75 m.

Ertüchtigung Wehr (Maßnahme W1)

- Bohlenwehr auf NHN +3,60 m einstellen/ anheben (ggf. Neubau notwendig).

Rückbau Wehr (Maßnahme R1)

- Bohlenwehr öffnen oder entfernen.

Verschluss von Gruppen (Maßnahme GV1 bis GV15)

- Verschließen der an Graben 5 angeschlossenen Gruppen mit geeignetem Material zur Verhinderung der Entwässerung der Fläche von TG III.
- Lageweiser Einbau und „Verdichtung“ durch Andrücken.
- Einbau Geländeoberkante (GOK) +0,3 m.

Damm erhöhen (Maßnahmen D1 und D2)

- D1: Anhebung des vorhandenen Damms zwischen TG II.1 und TG II.2 auf NHN +3,90 m, um das Wasser in der zu vernässenden nördlichen Fläche zu halten.
- D2: Ggf. Anhebung/ Ertüchtigung des Damms (Rückegasse) auf Höhe des nördlichen Endes von Graben 4 im Westen von TG II.3 auf NHN +3,80 m, um die Auswirkungen des Anstaus von TG II.2 auf die angrenzenden Flächen (Bebauung) von TG II.3 zu begrenzen.

Wegerhöhung (Maßnahme WE1 und WE2)

- Erhöhung des Weges „Zum Karpfenteich“ um 0,1 m bis 0,5 m auf NHN +4,10 m, um ein Überlaufen des Weges und Wasserverluste aus der Fläche von TG II zu verhindern.
- Erhöhung des Weges Verlängerung „Kuhsteig“ um 0,1 m bis 0,5 m auf NHN +3,90 m, um ein Überlaufen des Weges und Wasserverluste aus der Fläche von TG IV zu verhindern.
- Auftrag einer Schottertragschicht, die anschließend mit einer noch festzulegenden Deckschicht (z.B. Deckerde-Brech Kies-Gemisch) 0,04 m überdeckt wird.

3.2 Zugänglichkeit und Bauausführung

Einige der Maßnahmen in den bewaldeten Bereichen (insbesondere GV1 bis GV15) sind händisch oder mit Kleingeräten vorzunehmen, da die Zugänglichkeit hier erschwert ist. Auch der Transport von Arbeitsmitteln und Baumaterialien ist nur eingeschränkt möglich. Aufgrund des sandigen Untergrundes und der stark mit Wurzeln durchsetzten Vegetationsschicht ist der Einbau von Fremdmaterial notwendig. Als natürliches Material bietet sich hier bindiger Boden wie z.B. Klei an. Hierfür müsste der sandige Boden ausgekoffert und Wurzeln entfernt werden. Alternativ könnten PE-Platten verwendet werden, die aufgrund ihres geringen Gewichtes gut zu transportieren und einfach einzubringen sind sowie eine hohe Haltbarkeit aufweisen.

Da in vielen Bereichen wertgebende Arten vorkommen, ist bei den Bauarbeiten auf die empfindliche Vegetation Rücksicht zu nehmen.

Folgende weitere Hinweise sind zu berücksichtigen:

- Die Maßnahmen GA1 bis GA3 sollten erst nach Einbau von SA1 durchgeführt werden, da (dies zu einer Entwässerung der Fläche von TG I) führen würde.
- Variante 1: Der Bau von SA2 sollte mit der Wegerhöhung WE1 und dem Rückbau vom Wehr R1 einhergehen.
- Variante 2: Die Anhebung der Überlaufschwelle ULS sollte in Kombination mit der Erhöhung des Dammes D1 ausgeführt werden, um einen Wasserrückhalt in TG II.1 zu erreichen.
- Variante 2: Für die Erreichung des Zielwasserstandes auf TG II.2 sind die Wehertüchtigung W1 in Kombination mit den Maßnahmen D2 und WE1 auszuführen.
- Die Maßnahmen GV1 bis GV15 können unabhängig von den anderen Maßnahmen ausgeführt werden.
- Der Einbau von SA4 (Variante 1) bzw. SA2 (Variante 2) und die Wegerhöhung WE2 sollten im Rahmen einer Baumaßnahme erfolgen.
- Für die Maßnahmen SA, GV und W ist ggf. ein wasserrechtliches Verfahren gem. §36 WHG (z.B. Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis) notwendig, da es sich um Gewässer 2. Ordnung handelt.

3.3 Auswirkungsprognose

Durch den Einbau diverser Stauanlagen werden die Gräben im Gebiet angestaut und der Wasserstand allgemein angehoben. Eine Verbesserung der hydrologischen Bedingungen fördert die Artenvielfalt im Bereich der feuchten Dünentälern (mit vielen und teils sehr seltenen Pflanzenarten). Insbesondere verbessert sich die Qualität der potenziellen Laichhabitate für die Kreuzkröte sowie weitere Amphibienarten im Gebiet. Des Weiteren wird einer weiteren Ausbreitung der Bergkiefer (*Pinus mugo*) entgegengewirkt.

Im Hinblick auf den Waldbestand südlich der Karpfenteiche wird durch die höheren Wasserstände ein Absterben der Traubenkirsche (erwünscht) und langfristig ein Rückgang der Schwarz-Kiefer erwartet, so dass sich hier in Zukunft ein Buchenwald entwickeln könnte.

In Anl. 12 sind die zu erwartenden Flurabstände im Maßnahmengbiet bei den geplanten Zielwasserständen dargestellt. Dazu wurde das DGM mit den Wasserständen aus den Varianten 1 und 2 verschnitten. Im Maßnahmengbiet sinkt bei beiden Varianten der Flurabstand und begünstigt damit die feuchten Bedingungen der Dünenlebensräume.

Die nördlichen Flächen (TG II.1) sind vor allem regenwassergespeist und sollten weiterhin unterhalten werden (Entkusselungsmaßnahmen). Hierbei ist abzuwägen, inwieweit sich der Biotoptyp „Dünen-Schilf-Röhrichte“ auf Kosten der offenen Wasserflächen ausbreiten soll, da sich in diesen Dünen-Schilf-Röhrichten auch Bestände des Sonnentaus (*Drosera intermedia*) und weitere wertgebende Arten befinden.

Auf der Fläche beim evangelischen Jugenddorf (TG I) können durch die bereits durchgeführten Gehölzentnahmen (Entkusselung im vermoorten Bereich) sowie Plaggmaßnahmen und die vorgeschlagenen Vernässungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen (Stauwehr, Anschluss der Gruppen an Gräben zur Wasserverteilung) seltene Arten des Dünenmooses gefördert und das auftretende Pfeifengras zurückgedrängt werden.

Durch die Wasserstandsanhhebung im Bereich der ehemaligen Karpfenteiche können insbesondere Dünentalarten in den angrenzenden Schilf- und Heideflächen profitieren. Bei einer schrittweisen Vernässung hätten überflutungssensitive Arten wie der zurzeit im Schilf vorkommende Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*) genug Zeit, sich neue Standorte zu erschließen.

Im südlichen Bereich des Maßnahmengbiets TG III/ TG VI können die höheren Grundwasserstände einen lichtereren Dünen-Birken-Feuchtwald bzw. feuchte Dünenheideflächen fördern. Zudem sorgen die Gruppenverschlüsse für die Verhinderung einer Entwässerung der Flächen in TG III.

Durch die vorgeschlagenen Einstaumaßnahmen (Stauanlage, Wegeerhöhung, Dammerhöhung) wird der Sommeraustrocknung unter „normalen“ Bedingungen weitestmöglich entgegengewirkt. Auch bei in Zukunft häufiger auftretendem Extremwetter mit anhaltender Trockenheit sind die Flächen länger feucht – ein Trockenfallen kann jedoch auch nach Umsetzung der Maßnahmen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Langfristig ist durch den Meeresspiegelanstieg hingegen ein positiver Effekt auf die Höhe der Grundwasserstände zu erwarten.

Insgesamt sind die vorherrschenden Bedingungen zu berücksichtigen. Durch die durchlässigen Bodenverhältnisse (hauptsächlich Sand) können die Flächen und Gräben nicht dauerhaft das Wasser halten, ohne Niederschläge ist ein Trockenfallen durch Versickerung nicht zu verhindern. Dadurch bleibt allerdings ein gewisser Speicherraum, der bei Starkregenereignissen als Puffer/ Retentionsraum dienen kann. Durch die Stauhaltung und Reduzierung der Leistungsfähigkeit der Gräben wirken die Flächen als Retentionsraum. Die Schaffung küstennaher Retentionsräume als Pufferzonen, die das Niederschlagswasser zwischenspeichern können und dem System zusätzlich Zeit verschaffen, ist in Anbetracht der zunehmenden Extremwetterereignisse und feuchten Winter von besonderer Bedeutung. Des Weiteren ist es möglich, den Speicherraum durch gezieltes Anheben der Stauanlagen bei Starkregen noch zu erhöhen.

Das vorliegende Maßnahmenkonzept sieht keine weitere Einleitung von anfallendem Niederschlagswasser aus den angrenzenden Flächen vor. Es ist daher davon auszugehen, dass sich die Nährstoffsituation der nährstoffarmen Dünentäler im Maßnahmengbiet nicht verschlechtern wird.

Aufgrund der vorhandenen Geländehöhen (Deiche, Dünen) und der Einstellung optimaler Wasserstände im Maßnahmengbiet sind keine Auswirkungen auf die umliegenden Flächen zu erwarten. Die Hauptentwässerungsgräben bleiben in ihrer Funktion erhalten und werden nicht negativ beeinflusst.

Die querenden Wege (Verlängerung „Zum Karpfenteich“ und „Kuhsteig“) wären aufgrund ihrer vorgesehenen Erhöhungen hochwassersicher und können auch dann genutzt werden. Die Zugänglichkeit zur Löschwasserentnahmestelle bleibt erhalten.

3.4 Erfolgskontrolle/ Monitoring

Für eine abschließende Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen und Betroffenheit Dritter durch die Ansturmaßnahmen werden acht Grundwassermessstellen (GWM) im gesamten Maßnahmensgebiet gebaut (GWM4 bis GWM11) und ein Monitoring über längere Zeit durchgeführt. Dadurch kann die Datenlage verdichtet und zusätzliche Aussagen zum Wasserhaushalt getroffen werden. Zudem ist es möglich, Wasserstandshöhen im Nachgang zu verändern. Dies wird durch den Einbau von höhenverstellbaren Stauanlagen gewährleistet. Zudem sind drei weitere Messstellen nördlich des Maßnahmensgebietes im Bereich Südstrand geplant (GWM1 bis GWM3), diese sind auf den Maßnahmenkarten nicht dargestellt, da sie außerhalb des Maßnahmensgebietes liegen (s. Abb. 10).



Abb. 10: Lage der Grundwassermessstellen GWM1 bis GWM3

Folgende Hinweise sind zu berücksichtigen:

Grundwassermessstellen GWM4 bis GWM11

- Durch die Messstellen soll der Grundwasserstand in den binnendeichs gelegenen Dünen- und Waldflächen im Jahresverlauf bis mindestens 2026 erfasst werden.
- Hierzu soll mit zwei Messgeräten (Divern) dauerhaft an zwei Stellen (GWM6 und GWM11) sowie in regelmäßigen Abständen händisch mit dem Lichtlot an den übrigen Stellen gemessen werden.
- Ziel der Messungen ist es, Informationen zum Einfluss des Grundwasserstands auf die teils renaturierten, feuchten Dünentälern zu erhalten und so die Voraussetzungen für deren ökologischen Zustand besser beurteilen zu können. Außerdem sollen die eventuellen Auswirkungen von zukünftigen Maßnahmen zur Anhebung des Wasserstandes in den Binnendünen erfasst werden können, um z. B. auch Auswirkungen auf die angrenzende Bebauung frühzeitig erkennen zu können.
- Die Messstellen sollen störungsarm eingerichtet werden.
- Zeitraum der Installation der Messstellen durch das Projekt-Team Sandküste außerhalb der Brutaktivität (Vorabbegehungen): voraussichtlich Winter 2023/ 2024.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

In dem vorliegenden Gutachten wurde ein Maßnahmenkonzept für ein gezieltes Wassermanagement der binnendeichs gelegenen Dünen im Ortsteil St. Peter-Böhl entwickelt. Dabei wurde das hydrologische System im Maßnahmensgebiet untersucht und beschrieben.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen haben das Potenzial, die Qualität der einzigartigen und wertvollen Ökosysteme der feuchten Dünentäler in St. Peter-Ording zu verbessern. Die Anhebung und Sicherung der Wasserstände in den Flächen sorgen für eine größere Naturnähe und verbessern insbesondere die Voraussetzungen für die seltenen Tier- und Pflanzenarten in feuchten Dünenlebensräumen.

Insgesamt kann die Umsetzung des entwickelten Maßnahmenkonzeptes zur Erreichung der im FFH-Managementplan formulierten Erhaltung und Wiederherstellung

- feuchter und nasser Dünentäler,
- der lebensraumtypischen Strukturen und Funktionen (u.a. Biodiversitätshotspots),
- der ungestörten hydrologischen Verhältnisse, insbesondere Grundwasserhaushalt,
- der dynamischen Dünen- und Dünentalbildungsprozesse,
- der Mosaikkomplexe mit anderen charakteristischen Lebensräumen und der Kontaktlebensräume wie z.B. Gewässer, Feuchtheiden, Dünenheiden oder Gebüsche beitragen.

Es wird empfohlen, das Maßnahmenkonzept in die weitere Planung zu überführen und weitere Untersuchungen, wie Baugrunderkundungen, durchzuführen. Dabei können als einfacher umzusetzende Maßnahmen zunächst die Gruppenverschlüsse (GV1 bis GV15) und bei Variante 2 die Anhebung der Überlaufschwelle (ULS) sowie des Dammes (D1) durchgeführt werden.

Es ist eine Abstimmung bzgl. des wasserrechtlichen Verfahrens für die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen erforderlich. Hierbei sollte geprüft werden, ob der Zwangspunkt Gartenlaube an Graben 4 beseitigt und der Graben höher eingestaut werden kann, sodass die naturschutzfachlichen Ziele in vollem Umfang erreicht werden können.

Um die langzeitliche Entwicklung der hydrologischen Verhältnisse im Gebiet und im Anstrom – insbesondere bei steigendem Meeresspiegel – beobachten und analysieren zu können, wird empfohlen, das Monitoring der Wasserstände über den bisher geplanten Messzeitraum weiterzuführen. Salinitätsmessungen sind zu empfehlen, um den steigenden Einfluss des Meerwassers zu dokumentieren.

Durch die Umsetzung der Maßnahmen können sich die Flora und Fauna im Lebensraumtyp "Feuchtes Dünenal" gezielt gefördert und die Ausdehnung des Lebensraums vergrößert werden. Perspektivisch könnte eine Erweiterung der Wiedervernässung der Gebiete östlich des Leuchtturms durch die Umleitung von Graben 5 in Betracht gezogen werden. Aufgrund der Untergrundverhältnisse mit den gut leitenden Böden und der geringen Wassereinzugsgebietsgröße, ist bei längeren Trockenphasen ein Absinken des Wasserstandes auf das heutige Niveau bis hin zum Trockenfallen der Gräben jedoch temporär möglich.

Hamburg, Januar 2024



ppa. Clemens Gantert
(Dipl.-Ing., Projektleitung)



Svenja Roloff
(M.Sc., Projektbearbeitung)

5 Literatur

BIO CONSULT SH (2018): Wasserwirtschaftliche Optimierungsmaßnahmen im FFH-Gebiet DE 1617-301 „Dünen St. Peter“ Erhaltung und Wiederherstellung der feuchten und nassen Dünentäler.

EICKHOFF UND PARTNER (2019): Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für Neubau Einfamilien-/Doppelhäuser, B-Plan „Kuhsteig“, 25826 St. Peter-Ording, 1. Bericht vom 18.10.2019.



Zeichenerklärung

- Maßnahmegebiet
 - Teich
 - Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
 - Entwässerung (verrohrt)
 - Entwässerungsfließrichtung
 - Gräben
 - Durchlass
 - Löschwasserentnahmestelle
 - Wehr
- Digitales Anlagenverzeichnis (DAV)**
- Durchlass gemäß DAV
 - Einleitungsstelle gemäß DAV
 - Gewässer gemäß DAV
 - Deich gemäß DAV

Kartengrundlage:
Luftbild DOP20, Stand: 01.08.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

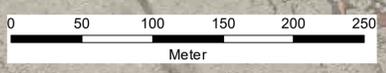
Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"> BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgsener Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 65-00</small> </div>	<small>www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de</small> Datum: 04.08.2023 Stand: Gutachten Verfasst: S.R. Gezeichnet: U.F. Geprüft: C.G.
---	---

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"> Sandküste <small>St. Peter-Ording</small> </div> Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording	Lageplan:
---	---------------

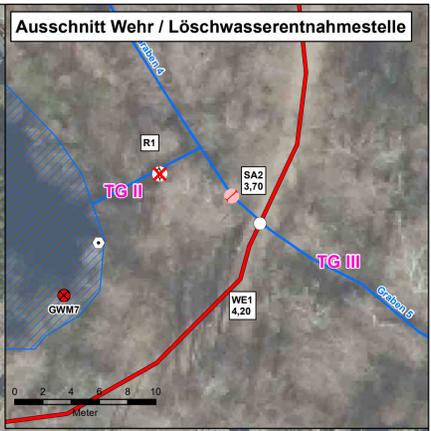
Projekt:
Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording

Planned content:

Wasserwirtschaftlicher Bestand					
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
9	1 : 2.500	ETRS89, UTM	DHHN2016	841 x 594	22_P.068



K:\DPO\300_Projektunterlagen\340_Kanien\342_AccGIS\DAV\08_Maßst. Bestand.mxd



- Zeichenerklärung**
- Maßnahmegebiet
 - TG I Teilgebiete (Variante 1)
 - Teich
 - Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
 - Entwässerung (verrohrt)
 - Gewässerfließrichtung
 - Gruppen
 - Fußweg / Radweg
- Gewässerbauwerke Bestand**
- Durchlass (Bestand)
 - Löschwasserentnahmestelle
 - Wehr
- Maßnahmen - Variante 1**
- Maßnahme SA: Neubau Stauanlage mit Angabe der Oberkante Bauwerk [mNHN]
 - Maßnahme R: Rückbau Wehr
 - Maßnahme GA: Grabenanschluss
Ertüchtigung Anschluss der Gruppen an Graben
 - Maßnahme GV: Verschluss von Gruppen
 - Maßnahme WE: Wegerhöhung mit Angabe der GOK [mNHN]
 - Grundwassermessstelle (geplant)
 - Grundwassermessstelle mit Datenlogger (geplant)
 - Grundwassermessstelle (optional)

Kartengrundlage:
Luftbild DOP20, Stand: 01.08.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

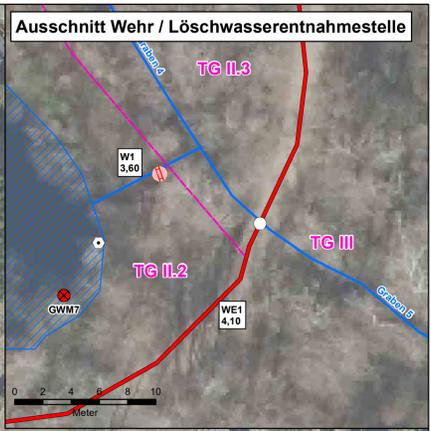
Auftragnehmer:	BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00	www.bws-gmbh.de mailto:mail@bws-gmbh.de
Datum:	21.08.2023	
Stand:	Gutachten	
Verfasst:	S.R.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	C.G.	

Auftraggeber:	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording
---------------	---

Projekt: Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording	Lageplan:
---	---------------

Planinhalt					
Maßnahmenplan - Variante 1					
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
11.1	1 : 2.000	ETRS89, UTM	DHHN2016	841 x 594	22_P068

K:\D:\P\0300_Projektunterlagen\340_Karten\342_AccGIS\DSBP0_Anl_11-1_Maßnahmenkarte_Luftbild_Variante1.mxd



- Zeichenerklärung**
- Maßnahmensgebiet
 - TG I Teilgebiete (Variante 2)
 - Teich
 - Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
 - Entwässerung (verrohrt)
 - Gewässerfließrichtung
 - Gruppen
 - Fußweg / Radweg
- Gewässerbauwerke Bestand**
- Durchlass (Bestand)
 - Löschwasserentnahmestelle
- Maßnahmen - Variante 2**
- Maßnahme SA: Neubau Staunalage mit Angabe der Oberkante Bauwerk [mNHN]
 - Maßnahme W: vorhandenes Wehr ertüchtigen mit Angabe der Oberkante Wehr [mNHN]
 - Maßnahme ULS: Überlaufschwelle anheben mit Angabe der Oberkante [mNHN]
 - Maßnahme GA: Grabenanschluss Ertüchtigung Anschluss der Gruppen an Graben
 - Maßnahme GV: Verschluss von Gruppen
 - Maßnahme WE: Wegerhöhung mit Angabe der GOK [mNHN]
 - Maßnahme D: Damm erhöhen mit Angabe der GOK [mNHN]
- Grundwassermessstelle (geplant)
 - Grundwassermessstelle mit Datenlogger (geplant)
 - Grundwassermessstelle (optional)

Kartengrundlage:
Luftbild DOP20, Stand: 01.08.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

Auftragnehmer:	BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00	www.bws-gmbh.de mailto:mail@bws-gmbh.de
Datum:	21.08.2023	
Stand:	Gutachten	
Verfasst:	S.R.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	C.G.	

Auftraggeber:	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording
Projekt:	Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording
Lageplan:	
Planinhalt:	
Maßnahmenplan - Variante 2	
Anlage:	11.2
Maßstab:	1 : 2.000
Lagebezug:	ETRS89, UTM
Höhenbezug:	DHHN2016
Blattgröße [mm]:	841 x 594
Projektnummer:	22_P068

K:\DOP20\Projekte\11.2_Maßnahmenkarte_Luftbild_Variante2.mxd



Zeichenerklärung

- Maßnahmegebiet
- Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
- TG I Teilgebiete mit Angabe des Zielwasserstandes [mNHN] zur Ermittlung des Flurabstandes

Flurabstand [m] - Variante 1

- (vernässt - Zielwasserstand über GOK)
- 0,0 bis 0,2
- 0,2 bis 0,4
- 0,4 bis 0,6
- 0,6 bis 0,8
- 0,8 bis 1,0
- 1,0 bis 1,2
- 1,2 bis 1,4
- 1,4 bis 1,6
- 1,6 bis 1,8
- 1,8 bis 2,0
- >2,0

ationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

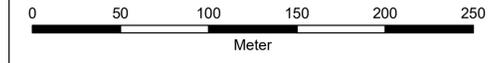
Kartengrundlage:
DTK5, Stand: 01.04.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

<p>Auftragnehmer:</p> <div style="text-align: center;"> <p>BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236.44.55-00</p> </div>	<p style="font-size: 8px;">www.bws-gmbh.de mailto:bws@bws-gmbh.de</p> <p>Datum: 21.08.2023 Stand: Gutachten Verfasst: S.R. Gezeichnet: U.F. Geprüft: C.G.</p>
---	---

<p>Auftraggeber:</p> <div style="text-align: center;"> <p>Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording</p> </div>	<p>Projekt: Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording</p>
--	---



Flurabstandskarte Variante 1					
Anlage: 12.1	Maßstab: 1 : 2.000	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHN2016	Blattgröße [mm]: 841 x 594	Projektnummer: 22.P068



K:\DPO\00_Projektunterlagen\340_Karten\342_ArcGIS\DRP_Anl_12-1_Flurabstand_Variante1.mxd



Zeichenerklärung

- Maßnahmsgebiet
- Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
- Teilgebiete mit Angabe des Zielwasserstandes [mNHN] zur Ermittlung des Flurabstandes

Flurabstand [m] - Variante 2

- (vernast - Zielwasserstand über GOK)
- 0,0 bis 0,2
- 0,2 bis 0,4
- 0,4 bis 0,6
- 0,6 bis 0,8
- 0,8 bis 1,0
- 1,0 bis 1,2
- 1,2 bis 1,4
- 1,4 bis 1,6
- 1,6 bis 1,8
- 1,8 bis 2,0
- >2,0

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

Zielwasserstand TG II.1:
3,75 mNHN

Zielwasserstand TG I:
3,80 mNHN

Zielwasserstand TG II.3:
3,40 mNHN

Zielwasserstand TG II.2:
3,60 mNHN

Zielwasserstand TG III:
3,40 mNHN

Zielwasserstand TG IV:
3,40 mNHN

Zielwasserstand TG V:
3,30 mNHN

Kartengrundlage:
DTK5, Stand: 01.04.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

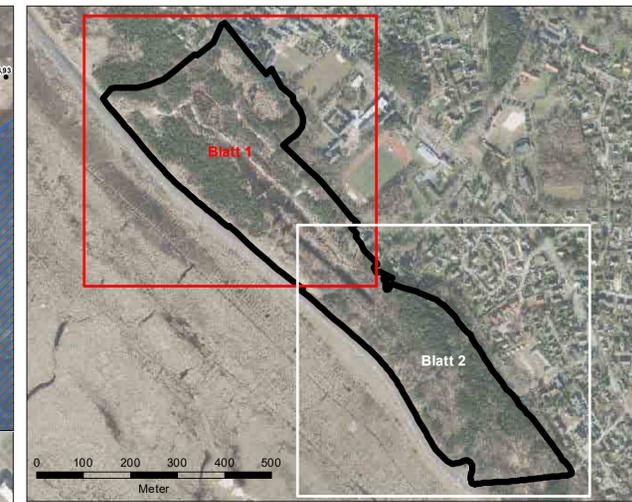
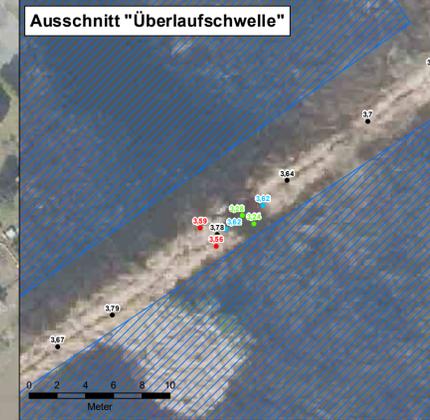
Auftragnehmer:	BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236.44.55-00	<small>www.bws-gmbh.de mailto:bws@gmbh.de</small>
Datum:	21.08.2023	
Stand:	Gutachten	
Verfasst:	S.R.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	C.G.	

Auftraggeber:	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording
---------------	---

Projekt: Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording	Lageplan:
---	---------------

Planinhalt:					
Flurabstandskarte Variante 2					
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
12.2	1 : 2.000	ETRS89, UTM	DHHN2016	841 x 594	22.P068

K:\DPO\00_Projektunterlagen\340_Kartem\342_ArcGIS\DRPO_Anl_12.2_Flurabstand_Variante2.mxd



Zeichenerklärung

- Maßnahmensgebiet
- Teich
- Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
- Entwässerung (verrohrt)
- Entwässerungsfließrichtung
- Grüppen
- Lage der Querprofile
(Vermessung BWS GmbH, Februar 2023)

**Vermessungspunkte nach Vermessungstyp
(Vermessung BWS GmbH, Februar 2023)**

- BOK - Böschungsoberkante
- BUK - Böschungsunterkante
- GOK - Geländeoberkante
- ROK - Rohroberkante
- RUK - Rohrunterkante
- Sohle
- WSP - Wasserspiegel

Kartengrundlage:
Luftbild DOP20, Stand: 01.08.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

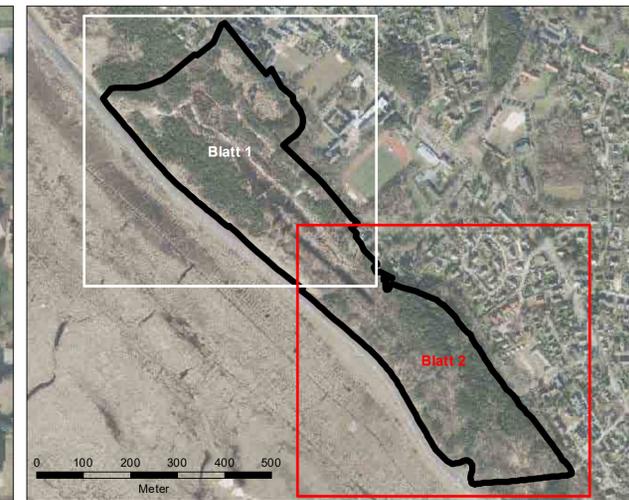
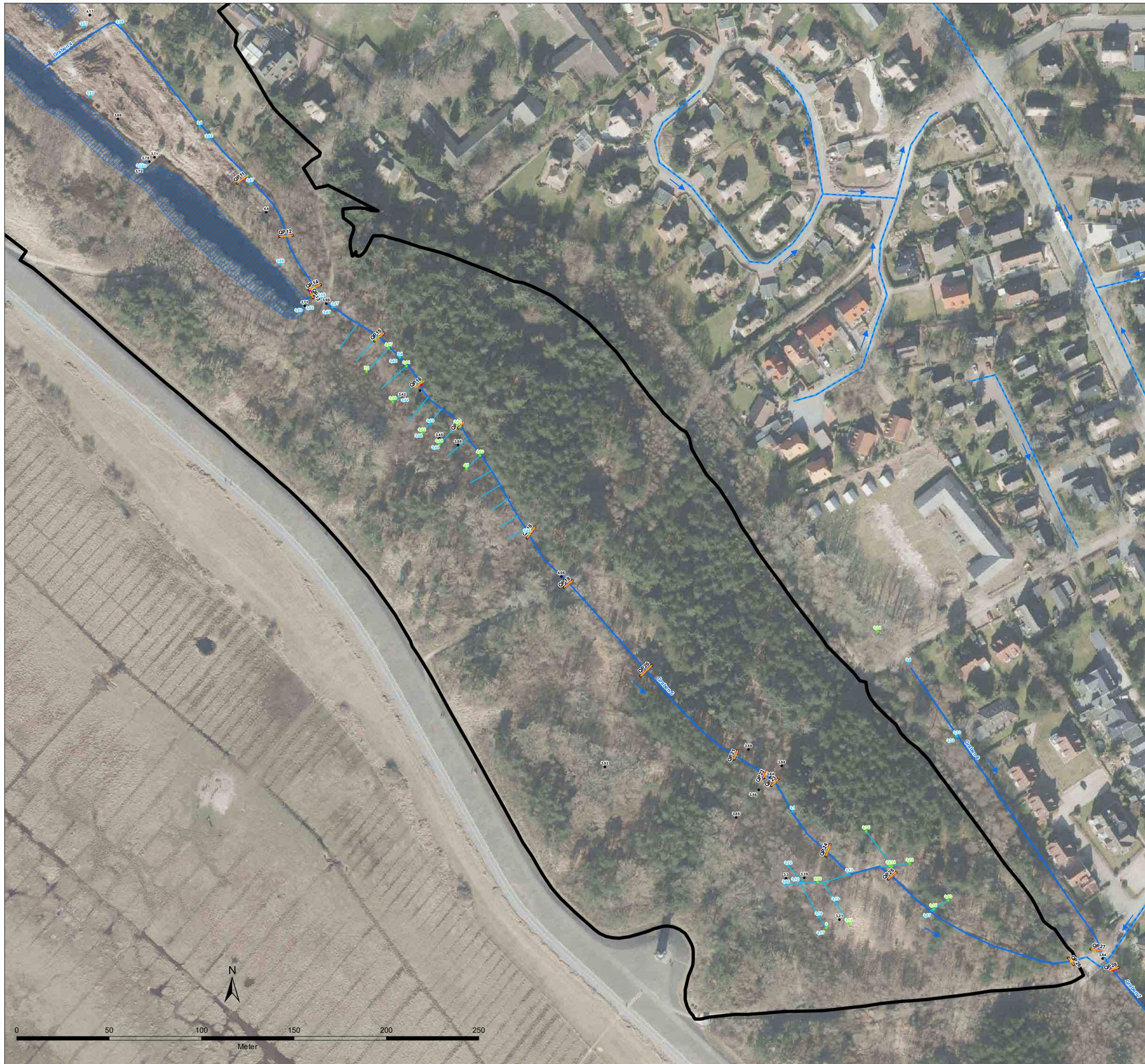
Auftragnehmer:	BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgsener Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 65-00	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	04.08.2023	
Stand:	Gutachten	
Verfasst:	S.R.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	C.G.	

Auftraggeber:	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording
---------------	---

Projekt:	Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording	Lageplan:	
Planned:			

Vermessung - Übersicht (Blatt 1)					
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
6.1	1 : 1.000	ETRS89, UTM	DHHN2016	841 x 594	22_P.068

K:\DPO\300_Projektunterlagen\340_Karten\342_ArcGIS\DPO_Anl_06_1_Übersicht_Vermessung_Blatt1.mxd



Zeichenerklärung

- Maßnahmensgebiet
- Teich
- Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
- Entwässerung (verrohrt)
- Entwässerungsfließrichtung
- Gräben
- Lage der Querprofile
(Vermessung BWS GmbH, Februar 2023)

**Vermessungspunkte nach Vermessungstyp
(Vermessung BWS GmbH, Februar 2023)**

- BOK - Böschungsoberkante
- BUK - Böschungunterkante
- GOK - Geländeoberkante
- ROK - Rohroberkante
- RUK - Rohrunterkante
- Sohle
- WSP - Wasserspiegel

Kartengrundlage:
Luftbild DOP20, Stand: 01.08.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

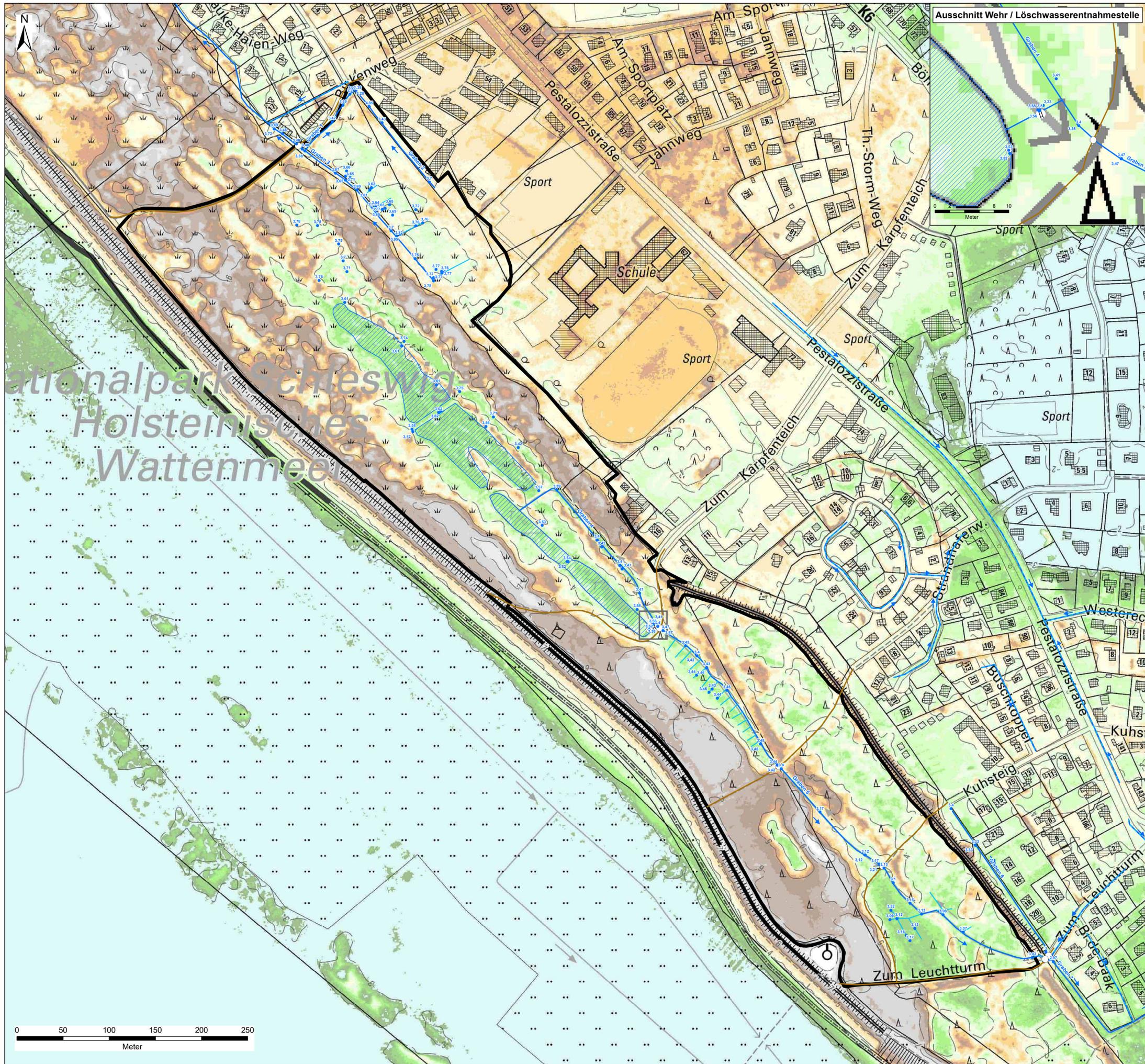
Auftragnehmer:	<small>www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de</small>
BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgsener Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 65-00</small>	Datum: 04.08.2023
	Stand: Gutachten
	Verfasst: S.R.
	Gezeichnet: U.F.
	Geprüft: C.G.

Auftraggeber	<small>www.sandkueste.de</small>
Sandküste St. Peter-Ording	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording

Projekt Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording	Lageplan:
Planned	

Vermessung - Übersicht (Blatt 2)

Anlage: 6.1	Maßstab: 1 : 1.000	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße [mm]: 841 x 594	Projektnummer: 22_P.068
-------------	--------------------	------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------------



Zeichenerklärung

- Maßnahmensgebiet
- Teich
- Fußweg / Radweg
- Durchlass
- Löschwasserentnahmestelle
- Wehr

Vermessung BWS GmbH, Februar 2023

- Wasserspiegel [mNHN]
- Entwässerungsgraben / Zulaufgraben
- Entwässerung (verrohrt)
- Gewässerfließrichtung
- Gruppen

Geländehöhen gemäß DGM1 [mNHN]

	< 3,00		4,50 bis 4,75
	3,00 bis 3,20		4,75 bis 5,00
	3,20 bis 3,40		5,00 bis 5,50
	3,40 bis 3,60		5,50 bis 6,00
	3,60 bis 3,80		6,00 bis 7,00
	3,80 bis 4,00		7,00 bis 8,00
	4,00 bis 4,25		> 8,00
	4,25 bis 4,50		

Kartengrundlage:
DTK5, Stand: 01.04.2022
©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

Auftragnehmer:	BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236.44.55-00	<small>www.bws-gmbh.de mailto:bws@bws-gmbh.de</small>
Datum:	04.08.2023	
Stand:	Gutachten	
Verfasst:	S.R.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	C.G.	

Auftraggeber:	Projektbüro „Sandküste St. Peter-Ording“ Im Bad 15 25826 St. Peter-Ording
---------------	---

Projekt: Hydrologisches Gutachten zur Verbesserung der ökologischen Qualität feuchter Dünenlebensräume in St. Peter-Ording	Lageplan:
---	---------------

Planinhalt:	
Vermessung - Wasserstände	
Anlage:	6.2
Maßstab:	1 : 2.000
Lagebezug:	ETRS89, UTM
Höhenbezug:	DHHN2016
Blattgröße [mm]:	841 x 594
Projektnummer:	22.P.068

K:\D\SPO300_Projektunterlagen\340_Karten\342_AccGIS\DSPO_Anl_06_2_Vermessung_WSP.mxd