Monitoring von Vegetationsveränderungen am Nordufer der Elbinsel Neßsand mit Schweinsand

1. Wiederholungskartierung - 2011

Hamburg, Februar 2013

Auftraggeber:
HPA Hamburg Port Authority, Hamburg

Auftragnehmerin:
Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten, Hamburg

Monitoring von Vegetationsveränderungen am Nordufer der Elbinsel Neßsand mit Schweinsand

1. Wiederholungskartierung - 2011

Auftraggeber:

HPA Hamburg Port Authority
Neuer Wandrahm 4
20457 Hamburg

Auftragnehmerin:

Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten
Jaguarstieg 6
22527 Hamburg

Tel.: (040) 40 18 80 95
Fax: (040) 40 18 80 96

e-Mail: Gabriele.Stiller@t-online.de

Hamburg, Februar 2013

Titelfotos

Neßsand im Sommer 2011 - Erodierte Lehmterrassen am Nordufer von Transekt T4

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Aufgabenstellung 1

2 Untersuchungsgebiet und Transekte 1

3 Methoden 3
3.1 Transektkartierung 3
3.2 Biotopkartierung 5

4 Ergebnisse 6
4.1 Transektkartierung 6
4.2 Biotopkartierung 14

5 Zusammenfassung 15

6 Literatur 16
6.1 Zitierte Literatur 16
6.2 Bestimmungsliteratur 17

Anhang

Verzeichnis / Legende der im Bereich der Transekte zum Monitoring auf Neßsand aufgenommenen Vegetations- und Biotoptypen ..... Tab. 1

Vegetations- bzw. Biotoptyp-Aufbau T1 bis T8 ..... Tab. A1

Anlage CD-ROM

Bericht ..... Neßsand_2011

Transekt-Profilzeichnungen 2009 + 2011 ..... ZIP-Datei_T1 bis T8

Shapedaten und Biotopbögen ..... ZIP-Datei_Biotopkartierung 2009

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ausschnitt aus der TK25 mit Lage der Monitoring-Transekte T1 bis T8, der Vegetationsinsel „El un“ östlich des Transekts T5 sowie rot umrandet die mit Biotopkartierung erfasste Fläche zwischen den Transekten (STILLER 2010a) 2

Abb. 2: Schematisch dargestellte Lage der Monitoring-Transekte T1 bis T8 sowie der Vegetationsinsel „El un“ östlich des Transekts T5 (STILLER 2010a) 2

Abb. 3: Transektvermessung mittels DGPS-Empfänger und Dokumentation des Vegetations- bzw. Biotoptyps. Links: Vermessung der Abbruchkante bei T3. Rechts: Bei T4 ist die MThw-Linie gut an den Schlicküberzügen der Pflanzen zu erkennen. 3

Abb. 4: Die freien Schlickflächen im Bereich der Schlammuferflur (links) sind Standort der Armleuchteralge (*Chara vulgaris*; großes Exemplar) und des grasartigen Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*, feine Fäden rechts im Bild) im Bereich der Transekte T2 und T3. 13

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verzeichnis / Legende der im Bereich der Transekte zum Monitoring auf Neßsand aufgenommenen Vegetations- und Biotoptypen 4

Tab. 2: Ausgangssituation 2009 und Veränderungen 2011 der Monitoring-Transekte im Vergleich - Details vgl. Tab. A1 im Anh. sowie Transekt-Profilzeichnungen 7-11

Tab. 3: Aufstellung der innerhalb der Transekte im Zuge der 1. Wiederholungskartierung in 2011 kartierten Rote Liste-Arten (POPPENDIECK et al. 2010, KORNECK et al. 1996) sowie Angabe der Standortpräferenz* (F = feucht/nass; T = trocken) 12

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Zur Erfassung von Vegetationsveränderungen am Nordufer von Neßsand / Schweinesand erfolgt im Auftrag der Hamburg Port Authority und in Abstimmung mit der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Naturschutzamt, seit 2009 ein Monitoring. Dabei soll über einen Zeitraum von 15 Jahren im 2-jährigen Rhythmus die Vegetation einschließlich der Geländehöhen entlang von acht Transekten erfasst und eine Biotopkartierung der dazwischen liegenden Bereiche am Nordufer von Neßsand durchgeführt werden.

Hintergrund des Monitorings sind zum einen die nutzungsbedingten mechanischen Einflüsse auf die Elbufer und zum anderen die große Bedeutung der Elbinsel für den Naturschutz sowie als Strombauwerk und damit die Notwendigkeit ihrer dauerhaften Sicherung (STILLER 2010a).

Im Jahr 2009 erfolgten die Auswahl und Festlegung der Monitoring-Transekte und die Ersterfassung der Vegetation einschließlich der Geländehöhen entlang der Transekte sowie die Biotopkartierung zwischen den Transekten.

Auf der Grundlage der Ersterfassung wurde im Jahr 2011 die 1. Wiederholungskartierung durchgeführt. Dabei entsprechen Untersuchungsgebiet und Vorgehensweise der Ersterfassung 2009. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aus dem Jahr 2011 vorgestellt und im Vergleich zur Ersterhebung im Hinblick auf erste Vegetationsveränderungen sowie Erosions- und/oder Sedimentationshinweise des Geländes beschrieben. Die im Gelände erhobenen Daten wurden darüber hinaus in Transekt-Profilzeichnungen aufbereitet.

2 Untersuchungsgebiet und Transekte

Das Untersuchungsgebiet (UG) befindet sich am Nordufer der Elbinsel Neßsand mit Schweinesand auf dem Hamburger Stadtgebiet. Es umfasst die im Jahr 2009 festgelegten acht Transekte und die dazwischen liegenden Bereiche über die gesamte Uferlänge des UG (ca. 3,5 km Länge).

Die Abbildungen 1 und 2 auf der folgenden Seite zeigen die Lage und den Verlauf der ausgewählten acht Transekte T1 bis T8. Zusätzlich zu den vereinbarten acht Transekten war im Zuge der Ersterfassung 2009 unmittelbar neben Transekt T7 aufgrund des besseren DGPS-Empfangs ein weiteres Transekt T7.1 angelegt und beprobt worden. Ferner wurde eine kleine Vegetationsinsel östlich des Transekts T5 aufgenommen (El un), um deren Entwicklung zu monitoren. Alle acht Transekte sowie das zusätzliche Transekt und die Vegetationsinsel wurden im Jahr 2011 erneut untersucht.

Die Transekte beginnen jeweils bei der mittleren Tideniedrigwasser-Linie (MTnw) am Nordufer und enden oberhalb der mittleren Tidehochwasser-Linie (MThw) ca. 20 m landeinwärts des Strandwalls - gleiches gilt für die Biotopkartierung (Abb. 1). Transekt T4 im Bereich des Durchbruchs bei Schweinesand beginnt und endet mit der MTnw-Linie des Nord- und Südufers.

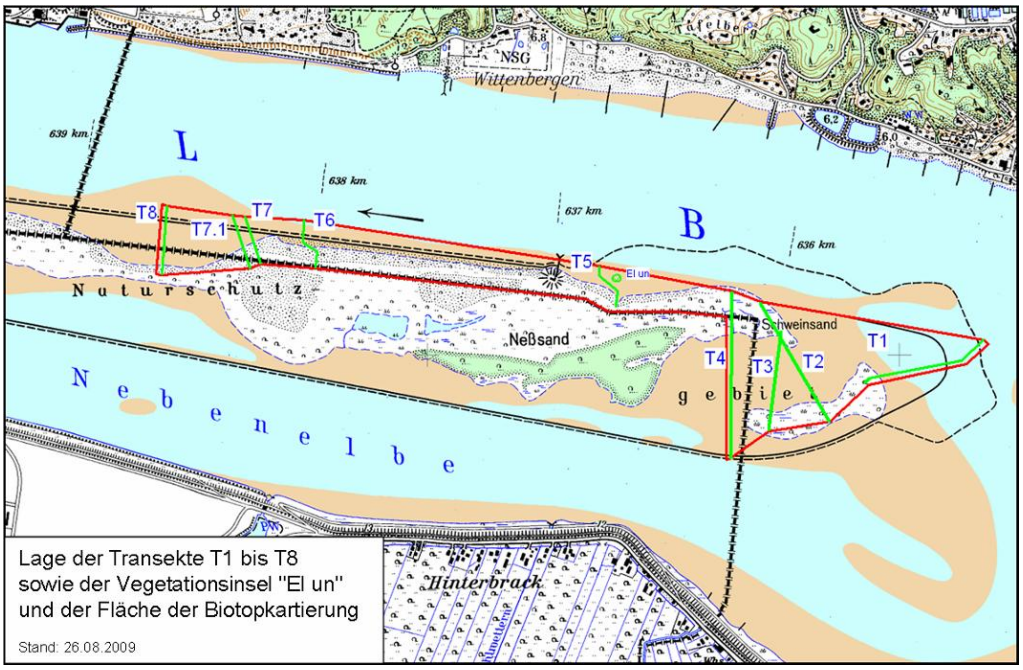

Abb. 1: Ausschnitt aus der TK25 mit Lage der Monitoring-Transekte T1 bis T8, der Vegetationsinsel „El un“ östlich des Transekts T5 sowie rot umrandet die mit Biotopkartierung erfasste Fläche zwischen den Transekten (STILLER 2010a)

Abb. 2: Schematisch dargestellte Lage der Monitoring-Transekte T1 bis T8 sowie der Vegetationsinsel „El un“ östlich des Transekts T5 (STILLER 2010a)

3 Methoden

Das Monitoring der Vegetationsveränderungen gliedert sich in die Transektuntersuchungen und eine Biotopkartierung für die dazwischen liegenden Bereiche, die jeweils gesondert durchgeführt wurden. Der für beide Untersuchungen an mehreren Tagen notwendige Transfer zur Insel wurde durch den Auftraggeber sichergestellt.

3.1 Transektkartierung

Die Transektkartierungen erfolgten - wie bei der Ersterfassung - an vier Tagen im August (16.-19.08.2011) gemeinsam mit einem Vermessungsingenieur und einem Techniker der HPA. Die Vermessung eines Teils der reinen Sandwattstrecken der Transekte T1, T7, T7.1 und T8 wurde an drei weiteren Tagen (13.09., 26.10. und 07.11.2011) allein durch das HPA-Vermessungsteam durchgeführt. Dabei kam im Fall von Transekt T1 ein Peilboot zum Einsatz, da das Transekt aufgrund von tagelangem Hochwasser und seiner Länge innerhalb einer Tidephase nicht zu Fuß zu bearbeiten war. Bei der Auswertung der Daten zu Transekt T1 ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die Handmessungen eine Genauigkeit von 1-2 cm haben, diese bei der Peilung 10-20 cm beträgt.

Mit dem DGPS-Empfänger (Differential Global Positioning System) wurden die bei der Ersterfassung entlang der Transekte im 2 m-Abstand bzw. bei einigen Wattstrecken im 4 m-Abstand eingemessenen Geländepunkte erneut aufgesucht und zunächst die Höhen vermessen (Abb. 3). Für jeden Transektpunkt wurde außerdem die Vegetation bzw. der Biotoptyp gemäß Tabelle 1 auf der folgenden Seite für den jeweils zurückliegenden Abschnitt auf einer Breite von 5 m, d. h. ca. 2,5 m rechts und links des Messpunktes bzw. des Transektverlaufs, überprüft und die Signatur bestätigt oder geändert. Gleiches gilt für die Zusatzkriterien (z. B. spärlich, lückig), die zur weitergehenden Differenzierung der Vegetationseinheiten bzw. Biotoptypen dienen.

Abb. 3: Transektvermessung mittels DGPS-Empfänger und Dokumentation des Vegetations- bzw. Biotoptyps. Links: Vermessung der Abbruchkante bei T3. Rechts: Bei T4 ist die MThw-Linie gut an den Schlicküberzügen der Pflanzen zu erkennen.

Die Einstufung der Vegetation entlang der Transekte erfolgte wie bei der Ersterfassung auf Bestandsebene anhand der dominanten Pflanzenarten (vgl. Tab. 1). Heterogene Vegetationsbestände sowie vegetationsfreie Abschnitte (z. B. Sandwatt) wurden auf Ebene der Biotoptypen (BRANDT & ENGELSCHALL 2009, DRACHENFELS 2011) eingestuft. Als Ver-

änderungen wurden Dominanzverschiebungen oder im Falle vegetationsfreier Abschnitte Biotoptypenwechsel definiert.

Tab. 1: Verzeichnis / Legende der im Bereich der Transekte zum Monitoring auf Neßsand aufgenommenen Vegetations- und Biotoptypen

Zahlencode	Vegetations- / Biotoptyp	Hinweise bzw. dominante Pflanzenarten
vegetationsfreie Biotope		
401	Sandwatt	< MThw
402	Schlickwatt	< MThw
403	Priel	< MThw
404	Flachwasser	< MTnw
405	Sandstrand	> MThw
406	Auenlehm	< und > MThw
407	Leitwerk / Steinverwallung	< MThw
Röhrichte (< und > MThw)		
411	Rohrschwingel-Flur	*Festuca arundinacea*
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Phalaris arundinacea*
413	Schilf-Röhricht	*Phragmites australis*
414	Rohrkolben-Röhricht	*Typha angustifolia*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus*
416	Teichsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus lacustris*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus tabernaemontani*
418	Sumpfsimsen-Röhricht	*Eleocharis uniglumis*
419	Schlammuferflur	*Veronica catenata*
Biotope trockener Standorte (nur > MThw)		
431	Landreitgras-Flur	*Calamagrostis epigeios*
432	Trockenrasen	arten- und v. a. kräuterreich
433	Strandroggenflur	*Leymus arenarius*
434	Queckenflur	*Elymus repens*
Gehölze (entlang und > MThw)		
452	Pioniergehölz	*Acer* spp., *Populus* spp. etc.
453	Weidenbestand	Bäume u/o Sträucher
Zusatzinformationen		
A	Abbruchkante	
LT	Lehmterrassen	
V	Vegetationsschollen	
W	Windwurffläche	
l	lückiger Bestand	< 50 % Deckung
s	spärlich bewachsen	<<< 25 % Deckung
ae	überhängende Äste	
ugb	umgestürzte Bäume / Gehölz	tot u/o austreibend

Nach Abschluss der Geländearbeiten wurden ausgehend von den gemessenen Geländepunkten Transektzeichnungen im Maßstab 1:500 durch den Auftraggeber gefertigt und durch die Auftragnehmerin geprüft. Hierzu wurden analog zu den Profilzeichnungen aus 2009 alle Geländepunkte zusammen mit den Vegetationsdaten und den Geländehöhen in Form von Profillinien mit Bezug zum Normalnull (NN) bzw. zum langjährigen MThw und MTnw dargestellt (vgl. Anl. Profilzeichnungen 2009 + 2011).

Zusätzlich zu den Profilzeichnungen wurden die Vegetationsdaten tabellarisch aufbereitet (vgl. Tab. A1 im Anh.). Hierbei wurden für einzelne Abschnitte der Transekte außer den vorherrschenden Pflanzenarten auch Begleitarten sowie Besonderheiten dokumentiert.

3.2 Biotopkartierung

Im Zuge der Ersterfassung im Jahr 2009 war keine gesonderte Biotopkartierung durch die Auftragnehmerin durchgeführt worden, da im gleichen Jahr die turnusmäßige Kartierung durch die BSU stattfand. Die vorläufigen Ergebnisse dieser Biotopkartierung waren in Absprache mit der BSU für den Monitoring-Bericht aus 2009 zur Verfügung gestellt und ausgewertet worden (STILLER 2010a).

Für die Biotopkartierung 2011 wurden zunächst die endgültigen Daten der Biotopkartierung 2009 auf Antrag von der BSU bereitgestellt (Erlaubnisvermerk: BIOKAT Nutzungs-Nr. 01/08). Als Grundlage für die Biotopkartierung 2009 dienten Daten der Luftbildbefliegung aus 2006/2007 und darauf basierende Vegetationsdaten (NATURE-CONSULT 2007). Da zur Geländebegehung im September 2011 noch die gleichen Daten wie in 2009 zur Verfügung standen, erfolgte im Zuge der Kartierung 2011 in erster Linie eine Überprüfung der vorliegenden Karten und der Biotopbögen im Hinblick aus Veränderungen.

Dabei konnte festgestellt werden, dass die Aufteilung und die Verteilung der Biotope nach wie vor Gültigkeit hatten. Maximal konnten geringfügige Veränderungen der Artenzusammensetzung einiger Biotopflächen festgestellt werden - jedoch ohne Biotoptypenwechsel. Für einige wenige Biotope zeichneten sich ferner Veränderungen der Grenzen bzw. Uferlinien ab, die ohne aktuelle Luftbilder im freien Gelände kaum zu erfassen waren. Aufgrund der relativ geringen Veränderungen und der Information, dass eine lagegenaue Aktualisierung der Vegetationsdaten auf der Grundlage einer zwischenzeitlich im Rahmen der Beweissicherung durchgeführten Luftbildbefliegung über die BfG in Bearbeitung war, wurde von einer manuellen Aktualisierung der Karten für 2011 abgesehen und die beobachteten Veränderungen stattdessen zusammenfassend dokumentiert (vgl. Kap. 4.2).

Für das in 2013 anstehende Monitoring können nun aus den seit Mitte 2012 vorliegenden Vegetationsdaten (BfG 2012, NATURE-CONSULT 2012) im Vorfeld der Geländebegehungen optimierte Feldkarten erstellt und eine Aktualisierung der Biotopdaten (Karten und Biotopbögen) gemäß Kartieranleitung für die Hamburger Biotopkartierung (BRANDT & ENGELSCHALL 2009) durchgeführt werden. Der Vollständigkeit halber werden die endgültigen Daten der Biotopkartierung 2009 (Shapedaten und Biotopbögen) dem vorliegenden Bericht auf CD-ROM beigelegt.

4 Ergebnisse

4.1 Transektkartierung

Die Transekte waren im Zuge der Ersterfassung 2009 so ausgewählt worden, dass möglichst viele der auf die Ufer und die Vegetation wirkenden Einflüsse von Strömung, Seegang und Sturmfluten sowie schiffsinduzierte Belastungen wie Wellenschlag und Sog erfasst werden können (vgl. Abb. 1 und 2, Kap. 2). Dem entsprechend konzentrieren sie sich an stark erosions-gefährdeten Abschnitten - berücksichtigen jedoch auch geschützte Bereiche, an denen Sedimentationsprozesse beobachtet werden können.

Im Monitoring-Bericht aus 2009 wurde der Aufbau bzw. Verlauf der Transekte anhand der vorkommenden Vegetations- bzw. Biotoptypen kurz beschrieben (STILLER 2010a). Obwohl bei einigen Transekten bereits erste bemerkenswerte Veränderungen der Vegetation und vor allem der Geländehöhen zu verzeichnen sind, hat sich der Aufbau der einzelnen Transekte nicht grundlegend geändert.

Nachfolgend werden die wesentlichen Veränderungen der Vegetation und der Geländehöhen für die acht Transekte kurz beschrieben. Bei der Auswertung der Daten hat sich gezeigt, dass sich die Dokumentation der Zusatzinformationen (vgl. Tab. 1, Kap. 3.1, z. B. Abbruchkante, spärlich bewachsen) im Zuge der Erfassung der Vegetations-/Biotoptypen bei der Transektkartierung als zweckmäßig erwiesen hat, da hierüber Tendenzen abschätzbar bzw. stattgefundene Veränderungen plausibilisiert werden können. Um einen raschen Vergleich zur Ausgangssituation zu ermöglichen, wird in der nachstehenden Übersicht die Beschreibung des Transektverlaufs aus 2009 vorangestellt. Ergänzt werden die Ausführungen durch ein charakteristisches Foto des Transekts.

Sämtliche Details zu den Vegetationsbeständen finden sich in Tabelle A1 im Anhang. Die genaue Ausdehnung (Strecke) der Vegetationsbestände bzw. Biotoptypen und deren Lage in Bezug zur MThw-Linie bzw. die Geländehöhen je Vermessungspunkt können den Transekt-Profilzeichnungen entnommen werden. Sie enthalten die Geländehöhen und die Vegetation für die beiden Monitoringjahre 2009 und 2011 im Vergleich.

Zusammenfassend kann folgende Entwicklung der Transekte festgehalten werden: Die Transekte T1 bis T4 sind durch Erosion- und Sedimentationsprozesse geprägt. Bei den Transekten T5, T6 und T8 konnten ausschließlich Auflandungen, und zwar oberhalb und/oder unterhalb von MThw festgestellt werden. Die Transekte T7 und T7.1 sind allein durch Erosion und Uferabbrüche gekennzeichnet.

Insgesamt spiegeln die im Monitoringzeitraum festgestellten Veränderungen der Transekte die seit mehreren Jahren im Rahmen von Untersuchungen zur Beweissicherung (BfG 2004, 2008) und EG-Wasserrahmenrichtlinie (STILLER 2009, 2010b, 2013 in Vorb.) dokumentierten Entwicklungen auf Neßsand wider.

Sofern sich die beschriebenen Tendenzen weiter fortsetzen, kann dies Einfluss auf die zukünftige Bearbeitung der Transekte haben. Durch die Versteilung der Ufer im Nordosten des Untersuchungsgebiets verkürzt sich die Zeit des Trockenfallens der Ufer und damit auch das Zeitfenster für die Bearbeitung mit dem DGPS-Empfänger. Hierdurch kann es notwendig werden, dass mehr Tage zur Bearbeitung oder der Transport mit einem Boot eingeplant werden müssen.

Tab. 2: Ausgangssituation 2009 und Veränderungen 2011 der Monitoring-Transekte im Vergleich - Details vgl. Tab. A1 im Anh. sowie Transekt-Profilzeichnungen

Transekt T1

2011:

Länge: 538,5 m

Verlauf: Sandwatt mit Flachwasserbereich
Schilf-Röhricht

Foto: Blick nach Nordosten über das Sandwatt Richtung Blankenese

***)** Veränderungen von 0,1-0,2 m sind vor dem Hintergrund der geringeren Genauigkeit der Peilung gegenüber der Handmessung aus 2009 zu sehen (vgl. Kap.3.1) und erst im Vergleich zu einer erneuten Peilung abschließend interpretierbar.

2009: Das 535 m lange Transekt verläuft von der MTnw-Linie im Nordosten auf den östlich des Durchbruchs von Schweinssand liegenden sog. Haken zu. Der allergrößte Teil des Transekts besteht aus Sandwatt, das knapp über der Niedrigwasser-Linie liegt. Auf halber Strecke ist ein Flachwasserbereich eingeschlossen. Nach ca. 500 m steigt das Ufer steil bis oberhalb von MThw an. Der hier anschließende Strandwall ist mit einem lockeren Schilf-Röhricht bewachsen, an das sich landeinwärts Gehölze anschließen.

2011*): Zur Fahrrinne im Nordosten wurde das Sandwatt bis zu 0,3 m erodiert. Im anschließenden Flachwasser kam es dagegen zur Sedimentation von bis zu 0,7 m, wodurch sich der Flachwasserbereich ähnlich einem Sandfang in seiner Ausdehnung und Tiefe verringert hat. Der uferwärts folgende Wattbereich hat noch eine leichte Auflandung erfahren, während das steile Ufer um bis zu 0,5 m inkl. eines Teils des hier siedelnden schmalen Schilfgürtels abgetragen wurde und sich hierdurch landeinwärts verlagert hat.

Transekt T2

2011:

Länge: 578,0 m

Verlauf: Sandwatt
Schilf-Röhricht
Sandwatt
Schlammuferflur / Salz-Teichsimsen- / Strandsimsen- / Schilf-Röhricht
Weidenbestand / Trockenbiotope

Foto: Blick auf die Nordostspitze und entlang der Abbruchkante (rechts i. Bild)

2009: Das Transekt erstreckt sich von der Nordostspitze Schweinesands über den Durchbruch zum Nordostufer des Hakens. Der erste Teil verläuft direkt entlang der Abbruchkante, die mehrfach geschnitten wird. Hier herrschen Schilf-, Rohrkolben- und Teichsimsen-Röhricht im Wechsel vor. Nach Querung des Durchbruchs folgt Röhricht mit typischer Zonierung. Hieran schließt in Richtung MThw ein Weidensaum an, auf den der Strandwall mit Trockenbiotopen folgt.

2011: Entlang der Abbruchkante ist es durch massive Abbrüche des Auenlehms und der hier siedelnden Röhrichte auf über 100 m zu einem Abtrag des Geländes von 1,0-1,8 m gekommen. Außer wenigen Resten Schilf-Röhricht ist nur vegetationsfreies Sandwatt geblieben, das weiter erodiert. Im Durchbruch ist das Gelände nahezu konstant geblieben. Zum Haken hin hat es minimale Auflandungen gegeben und sich die Vegetation mit Vertretern der Schlammuferfluren um ca. 20 m in Richtung Durchbruch ausgebreitet.

Transekt T3

2011:

Länge: 422,0 m

Verlauf: Sandwatt
Rohrkolben- / Teichsimsen-Röhricht
Schlickwatt / Sandwatt / Auenlehm
Schlammuferflur / Salz-Teichsimsen-
Strandsimsen- / Schilf-Röhricht
Weidenbestand / Trockenbiotope

Foto: Blick nach Norden über die Schlammuferflur auf das Rohrkolben- / Teichsimsen-Röhricht

2009: Auch dieses Transekt beginnt an der Nordostspitze von Schweinesand und quert den Durchbruch jedoch in Richtung Nordwestufer des Hakens. Auf ein kurzes steiles Sandwatt folgen Rohrkolben- und Teichsimsen-Röhricht, die von vegetationsfreien Wattflächen abgelöst werden. Am Ufer des Hakens siedeln Strandsimsen- und Schilf-Röhricht, an die sich mit steigender Geländehöhe ab der MThw-Linie ein Weidenbestand und Trockenbiotope anschließen.

2011: Ähnlich wie bei Transekt T2 ist es am Nordufer zum Abtrag der Auenlehmschicht von bis zu 1,5 m und dem vorgelagerten Sandwatt um bis zu 1,0 m gekommen. Dies jedoch nur auf einem relativ kleinen Abschnitt, da das Transekt nach Südwesten verläuft. Daher sind auch die Vegetationsverluste geringer als bei T2. Im Anschluss an den nahezu unveränderten Durchbruch hat sich im Schutz des Hakens vor den Tideröhrichten auf ca. 60 m eine Schlammuferflur aus Pionierbesiedlern des Watts entwickelt.

Transekt T4

2011:

Länge: 698,6 m

Verlauf: Sandwatt
Schilf- / Rohrkolben- /
Salz-Teich- / Strandsimsen-Röhricht
Schlammuferflur
Schlickwatt / Auenlehm / Sandwatt
Leitwerk / Steinverwallung

Foto: Blick in Richtung Norden über die Schlammuferflur hinweg in Richtung Röhricht

2009: Das mit knapp 700 m längste Transekt startet am Nordufer Schweinesands mit einem kurzen sehr steilen Sandwatt. Hierauf folgt ein ausgedehntes von Prielen durchzogenes Röhricht mit Schilf und/oder Rohrkolben. Am stromabgewandten Südufer folgen Strand- und Salz-Teichsimsen-Röhricht, die nach Süden in eine üppige Schlammuferflur übergehen, die als Pionierbesiedler gilt. Die verbleibende Strecke besteht aus vegetationsfreiem Schlick- und Sandwatt.

2011: Auch hier wurde das kurze steile Nordufer erodiert, und zwar um ca. 0,5 m. Am geschützten Südufer konnten dagegen Schlickauflandungen bis zu 0,8 m gemessen werden und im Bereich des Durchbruchs wurde etwas Auenlehm abgetragen. Ansonsten haben sich die Geländehöhen auf ganzer Länge nicht verändert. Innerhalb des Röhricht gibt es Dominanzverschiebungen zwischen Schilf und Rohrkolben und die ausgedehnte Schlammuferflur wird im Zuge der Sukzession von Röhrichtarten abgelöst, hat sich jedoch gleichzeitig um 20 m weiter nach Süden hin ausgebreitet.

Transekt T5

2011:

Länge: 193,9 m

Verlauf: Sandwatt
Teichsimsen-Röhricht
Strandwall
Rohrschwingel- / Rohrglanzgras-Flur
Schilf-Röhricht
Weidenbestand
Trockenbiotop (Landreitgras-Flur)

Foto: Blick über Strandwall und Sandwatt in Richtung Nordwesten

2009: Auf dem zunächst vegetationslosen Sandwatt siedeln ab 1,5 m unter MThw erste Horste der Salz-Teichsimse. Kurz unterhalb von MThw steigt das Gelände steil an. Der oberhalb der MThw-Linie anschließende Sandstrand ist locker bis dicht mit Rohrschwingel und/oder Schilf bewachsen. Der Prielverlauf im Bereich des Transekts liegt > MThw und ist nicht mehr regelmäßig überflutet. Hier wachsen außer Schilf entsprechend Landreitgras u/o Weidengebüsche.

2011: Insgesamt haben sich Vegetation und Geländehöhen wenig verändert. Im Bereich des Strandwalls und im ehemaligen Priel, d. h. oberhalb von MThw, ist es zu Auflandungen von Sand gekommen. Innerhalb der Vegetation gab es Dominanzverschiebungen von Rohrschwingel zu Rohrglanzgras und vom Rohrglanzgras zum Schilf, das den ehemaligen Priel vollständig bewachsen hat. Ausgefallen sind die wenigen Röhricht-Horste an der unteren Vegetationsgrenze, die sich weiter nach oben verlagert hat, einhergehend mit minimalem Sandabtrag.

Vegetationsinsel östlich von T5

2011:

Fläche: 97 qm

Verlauf: Sumpfsimsen-Röhricht

Foto: Blick über die Vegetationsinsel und das Sandwatt in Richtung Nordwesten

2009: Der inselartige Vegetationsbestand der Sumpfsimse hat sich in den vergangenen Jahren hier am Nordufer Neßsands ab ca. 1 m unter der MThw-Linie angesiedelt. Die Sumpfsimse besiedelt exponierte Prallhänge oder stark wellenschlagexponierte Uferabschnitte, wo sie sich teppichartig ausbreitet. Sie bildet einen natürlichen Erosionsschutz für diese Ufer und ist somit für den Uferschutz von Bedeutung.

2011: Die Sumpfsimsen-Insel hat sich außer im Osten in alle Richtungen leicht ausgedehnt auf nunmehr fast 100 qm. Auch die Wuchsdichte hat zugenommen, wodurch es zur Sedimentation und Geländeaufhöhung gekommen ist. Der Sumpfsimsen-Bestand dient hierdurch als Wegbereiter für die höher wüchsigen Röhrichte, deren Anzahl und Menge gegenüber der Ersterfassung leicht zugenommen haben.

Transekt T6

2011:

Länge: 212,1 m

Verlauf: Sandwatt mit Leitwerk
Strandsimsen- / Schilf-Röhricht
Sandstrand
Priel / Rohrglanzgras-Röhricht
Weidenbestand
Trockenbiotope (Queckenflur)

Foto: Blick über das Transekt in Richtung Südosten auf das Weidengebüsch

2009: An diesem Transekt beginnt die Besiedlung des Sandwatts bei ca. 1 m unter MThw mit einem lockeren Strandsimsen-Röhricht, das nahe der MThw-Linie von Schilf abgelöst wird. Der folgende Sandstrand ist nahezu vegetationslos. Der Verlauf des Priels, den das Transekt quert, liegt knapp unter MThw und hat somit Anschluss an die Tide. Uferwärts davon siedelt ein typisches Weidengebüsch, das oberhalb des Strandwalls von Trockenbiotopen abgelöst wird.

2011: Kurz unterhalb und innerhalb des Strandsimsen-Röhrichts, d. h. ab ca. 1 m unter MThw bis zur MThw-Linie, ist es zu Geländeaufhöhungen um bis zu 0,6 m gekommen. Während die untere Vegetationsgrenze dennoch exakt gleich geblieben ist, ist die Strandsimse uferwärts teilweise übersandet worden. Zusätzlich hat sich der Schilfbestand aufgrund der zunehmenden Geländehöhe wasserseitig um ca. 5 m auf Kosten der Strandsimse ausbreiten können. Auch uferwärts hat sich das Schilf leicht ausgedehnt, während oberhalb des Schilfbestandes alles unverändert ist.

Transekt T7

2011:

Länge: 208,0 m

Verlauf: Sandwatt
Pioniergehölze
Trockenbiotope (Trockenrasen)

Foto: Blick von der MTnw-Linie aus auf das steile Nordufer und den Strandwall mit umgestürzten Bäumen und Pioniergehölzen

2009: Das tief liegende unbewachsene Sandwatt steigt kurz unterhalb von MThw steil an. Entlang der kurzen Uferböschung liegen umgestürzte, entwurzelte Bäume, so auch innerhalb des Transekts. Auf dem sich anschließenden Strandwall wächst ein Gehölzsaum mit überwiegend standortfremden Pioniergehölzen, wie Ahorn, Pappeln, Ulme, Linde etc. Auf diesen folgt landeinwärts ein arten- und kräuterreicher Trockenrasen mit Rote Liste Arten.

2011: Gegenüber der Ersterfassung ist das tief liegende stromzugewandte Sandwatt nahezu unverändert. Uferwärts wurden das steile Sandwatt und der anschließende Sandstrand um 0,2-0,4 m erodiert. Hierdurch ist es zum Abbruch des Ufers und einem Teil der hier siedelnden Gehölze gekommen, von denen einige zur Kartierung noch entlang des Ufers. lagen. Der ehemals ca. 20 m breite Gehölzstreifen hat sich fast halbiert, so dass die anschließenden Trockenbiotope kaum noch geschützt sind. Im Trockenrasen fiel die Zunahme eines Neophyten (*Senecio inaequidens*) auf.

Transekt T7.1

2011:

Länge: 233,0 m

Verlauf: Sandwatt
Trockenbiotope (Landreitgras / Trockenrasen)

Foto: Blick von der MTnw-Linie aus auf das steile Nordufer mit Abbruchkante und den Strandwall

2009: Auch hier ist das Sandwatt unterhalb von MThw unbewachsen, da es für die Besiedlung mit höheren Pflanzen zu tief unter MThw liegt. Die steile Uferböschung ist ebenfalls vegetationslos und weist eine über 1 m hohe Abbruchkante auf. Auf dem anschließenden Strandwall wechseln Dominanzbestände von Landreitgras und Strandroggen, die in einen niedrigen, lückigen, arten- und kräuterreichen Trockenrasen mit seltenen und gefährdeten Pflanzenarten übergehen.

2011: Wie bei Transekt T7 ist das wasserseitige Sandwatt völlig unverändert. Uferwärts sind das steile Sandwatt und der Sandstrand um 0,2-0,4 m abgetragen worden und die Abbruchkante hat sich ca. 3 m ins Land hierein verlagert. Mit dem Abbruch ist auch ein Teil der Trockenbiotope (hier: Landreitgras-Flur) verloren gegangen. Innerhalb der Trockenbiotope hat es Dominanzverschiebungen. Hier hat sich das Landreitgras im Strandroggen-Bestand ausgebreitet und die Quecke innerhalb des Trockenrasens.

Transekt T8

2011:

Länge: 286,1 m

Verlauf: Sandwatt mit Leitwerk
Strandsimsen-Röhricht
Rohrglanzgras- / Rohrschwingel- / Strandroggen-.Flur
Strandwall / Pioniergehölze

Foto: Blick vom Strandwall aus Richtung Westen auf das vorgelagerte Tideröhricht von T8

2009: Das im Bereich einer Einbuchtung gelegene Sandwatt steigt etwas früher an, so dass ca. 1,2 m unter MThw die Besiedlung mit einem Strandsimsen-Röhricht beginnt. Dieses setzt sich bis zur MThw-Linie fort, wo es von Rohrglanzgras, Rohrschwingel und schütter bewachsenen Sandstrand abgelöst wird. Hier siedeln vereinzelt Arten der Spülsäume, Uferstauden und Stromtalpflanzen. Das Transekt schließt auf dem Strandwall mit einer Pappel-Baumreihe ab.

2011: Von MTnw bis zur unteren Vegetationsgrenze, die bei ca. 1,2 m unter MThw gegenüber 2009 exakt gleich geblieben ist, ist auch das Sandwatt völlig unverändert. Mit Beginn des Pflanzenbewuchses bis kurz oberhalb MThw-Linie ist es zu einer leichten Geländeerhöhung von 0,1-0,3 m infolge Sedimentation gekommen. Damit einhergehend haben sich die Dominanzverhältnisse verändert. So wurde die Strandsimse uferwärts von Rohrglanzgras und nahe MThw von Rohrschwingel abgelöst. Im Anschluss an das Röhricht folgt unverändert der Gehölzbestand.

Anhand ihrer Vegetations- und Biotopausstattung können die Transekte nach wie vor wie folgt gruppiert werden: Die Transekte T2, T3 und T4 auf Schweinesand sind durch ausgedehnte Tideröhrichte auf schlickgeprägten Standorten gekennzeichnet. Die Transekte T1, T7 und T7.1 sind in erster Linie durch Pflanzenbestände bzw. Pflanzenarten trockener Standorte geprägt - hier fehlt der Bewuchs unterhalb der mittleren Tidehochwasserlinie. Entlang der Transekte T5, T6 und T8 kommen Arten beider Standorte vor.

Die Transekte sind somit in erster Linie von Vegetationsbeständen nasser und trockener Standorte gekennzeichnet, während Bestände mittlerer (sowohl hinsichtlich Feuchtigkeit als auch Nährstoffe) Standorte überwiegend fehlen. Dabei grenzen die Extremstandorte teilweise nur durch schmale Gehölzsäume getrennt unmittelbar aneinander, was die Besonderheit der Standorte noch unterstreicht.

Innerhalb der Transekte wurden im Jahr 2011 insgesamt 21 Arten der Roten Liste Hamburg bzw. Deutschlands angetroffen. Hierunter finden sich 14 Taxa, die feuchte bzw. nasse Standorte besiedeln und 7 Arten trockener Standorte wie die folgende Tabelle 3 zeigt.

Tab. 3: Aufstellung der innerhalb der Transekte im Zuge der 1. Wiederholungskartierung in 2011 kartierten Rote Liste-Arten (POPPENDIECK et al. 2010, KORNECK et al. 1996) sowie Angabe der Standortpräferenz* (F = feucht/nass; T = trocken)

Wissenschaftlicher Name	**Deutscher Name**	*****	**HH**	**D**
Allium oleraceum	Kohl-Lauch	T	2	-
Callitriche stagnalis	Teich-Wasserstern	F	D	-
Caltha palustris	Sumpf-Dotterblume	F	3	-
Cardamine amara	Bitteres Schaumkraut	F	V	-
Chaerophyllum bulbosum	Rüben-Kälberkropf	F	3	-
Deschampsia wibeliana	**Wibel-Schmiele**	**F**	**-**	**R!!**
Eleocharis uniglumis	Einspelzige Sumpfsimse	F	2	-
Filago arvensis	**Acker-Filzkraut**	**T**	**-**	**3**
Jasione montana	Berg-Sandglöckchen	T	3	-
Knautia arvensis	Acker-Knautie	T	2	-
Leymus arenarius	Strandroggen	T	3	-
Rosa rubiginosa	Wein-Rose	T	G	-
Salix fragilis	Bruchweide	F	D	-
Schoenoplectus lacustris	Teichsimse	F	2	-
Schoenoplectus tabernaemontani	Salz-Teichsimse	F	3	-
Schoenoplectus triqueter	**Dreikantige Teichsimse**	**F**	**1**	**2**
Schoenoplectus* x *carinatus	**Gekielte Teichsimse**	**F**	**0**	**2**
Sedum sexangulare	Milder Mauerpfeffer	T	2	-
Senecio paludosus	**Sumpf-Greiskraut**	**F**	**2**	**3**
Veronica catenata	Rötlicher Wasser-Ehrenpreis	F	3	-
Zannichellia palustris	Sumpf-Teichfaden	F	1	-

Rote Liste-Status:
0 = ausgestorben; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = extrem selten / in besonderem Maße verantwortlich; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend; !! = besonders hohe Verantwortlichkeit

Damit entspricht die Anzahl der RL-Arten nahezu der aus 2009 (hier: 22 Arten). Gegenüber 2009 ergaben sich jedoch einige Änderungen der Einstufungen durch die 2010 aktualisierte Hamburger Rote Liste (POPPENDIECK et al. 2010). Hiernach ist beispielsweise die Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) nicht mehr als gefährdet eingestuft, gilt aber deutschlandweit nach wie vor als extrem selten (= R), so dass Hamburg für den Erhalt des Elbendemiten eine besondere Verantwortung trägt.

Hervorzuheben sind weiterhin die Vorkommen einiger auf das Elbe-Ästuar beschränkter Teichsimsen. Außer der bereits 2009 nachgewiesenen Dreikantigen Teichsimse (*Schoenoplectus triqueter*) konnte in 2011 auch die Gekielte Teichsimse *(Sch.* x *carinatus*) innerhalb von Transekt T2 erfasst werden. Während die Dreikant-Teichsimse in Hamburg als vom Aussterben bedroht eingestuft ist, gilt die Gekielte Teichsimse sogar als ausgestorben. Im Elbe-Ästuar kommt sie jedoch hin und wieder vor, und zwar dort, wo beide Eltern dieses Bastards (*Sch. lacustris* und *Sch. triqueter*) beobachtet werden können, so wie dies im Bereich der sich ausbreitenden Röhrichte von Schweinesand der Fall ist.

Nicht nur die unter Tideeinfluss stehenden Standorte, sondern auch die trockenen sandigen Strandwälle sind Standort einiger seltener und gefährdeter Pflanzenarten. Hierunter findet sich mit dem Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*) auch eine bundesweit gefährdete Art.

Östlich des Durchbruchs der Insel Schweinesand wurden im Jahr 2006 mit der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) und dem Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris* ssp. *palustris*) zwei Wasserpflanzen gefunden, die eigentlich submers im Gewässer siedeln, hier jedoch auf dem Wattboden des noch lichten Röhrichts und diesem vorgelagert siedelten (STILLER 2007). Beide Arten konnten im Sommer 2011 auch im Verlauf der Transekte T2 und T3 nachgewiesen werden. Hier siedeln sie in den lückigen Schlammuferfluren und/oder in den vorgelagerten vegetationsarmen Wattflächen (Abb. 4).

Abb. 4: Die freien Schlickflächen im Bereich der Schlammuferflur (links) sind Standort der Armleuchteralge (*Chara vulgaris*; großes Exemplar) und des grasartigen Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris*, feine Fäden rechts im Bild) im Bereich der Transekte T2 und T3.

Die beiden Hydrophyten waren zuletzt um 1900 in der Tideelbe nachgewiesen worden, wurden nun jedoch seit 2006 durchgehend auf Neßsand beobachtet (STILLER 2007, 2013 in Vorb.). Der Teichfaden ist in Hamburg als vom Aussterben eingestuft (POPPENDIECK et al. 2010). Die Armleuchteralge gilt im Hamburger Gebiet als selten (KIES & KRIEG 1989).

4.2 Biotopkartierung

Im Folgenden werden die im Zuge der Begehung der Biotope im Jahr 2011 festgestellten Abweichungen zur Biotopkartierung 2009 kurz zusammengefasst. Im Gegensatz zu dieser für das Hamburger Gebiet von Neßsand flächendeckenden Biotopkartierung der BSU sollen in der vorliegenden Untersuchung jeweils nur die ufernahen Bereiche von der MTnw-Linie bis ca. 20 m oberhalb des Strandwalls berücksichtigt werden (STILLER 2010a).

Anhand der Biotopkartierung hatte sich zeigt, dass sich die entlang der Transekte erfassten Vegetationsbestände bzw. Biotoptypen zwischen den Transekten entsprechend fortsetzen. Somit besteht die Vegetation auch hier aus den in Tabelle 1 in Kap. 3.1 aufgeführten Vegetations- bzw. Biotoptypen. Ähnlich wie die Transekte haben auch die ufernahen Bereiche der Biotope mitunter Veränderungen erfahren, und zwar sowohl Verluste durch Uferabbrüche als auch Zuwächse durch Ausbreitung der Vegetation, ohne dass sich die Biotoptypen selbst geändert haben.

Von Uferabbrüchen und damit einhergehendem Verlust von Tideröhricht (FVW) betroffen ist ein stromseitiges Biotop im Osten von Neßsand im Bereich von Schweinesand (vgl. T2-T4). Im Gegensatz hierzu haben sich auf den Schlickwatten (FWO) am fahrrinnenabgewandten Südufer sowie stellenweise im Bereich des Durchbruchs und am Nordufer des Hakens die Bestände der Tideröhrichte (FVW) etwas ausgebreiten können (T2-T4). Die hier oberhalb von MThw anschließenden Weidengebüsche (WWT) und Trockenbiotope (AKT) sind dagegen nahezu unverändert.

Das gesamte Nordufer von Neßsand wird nach wie vor von einem überwiegend sehr harten, breiten Sandwatt (FSV) gebildet, an das sich oberhalb von MThw ein steiler Sandstrand (FSW) anschließt (T1). Sowohl westlich als auch östlich des Radarturms haben sich einige der hier bereits siedelnden Röhrichte leicht ausgedehnt (T5, T6 und T8), ohne dass sie aufgrund ihrer Größe und Dichte bislang als gesonderte Biotope erfasst werden konnten. Die oberhalb von MThw anschließenden uferparallelen schmalen Gehölzstreifen (WWT) sind qualitativ unverändert. Im Westen des Untersuchungsgebiets (T7) kommt es infolge Erosion zu Verlusten von vereinzelten Gehölzen, wie an den am Ufer liegenden umgestürzten Bäumen und/oder Sträuchern erkennbar ist. Dort wo die Trockenbiotope unmittelbar an den Sandstrand bzw. Strandwall angrenzen sind die Ufer unverändert. Lediglich im Westen vor der Schmalstelle der Insel hat es Uferabbrüche gegeben (T7.1).

Während die Biotopkartierung der BSU in 2009 für das gesamte Hamburger Gebiet erfolgte, sollen in der vorliegenden Untersuchung jeweils nur die ufernahen Bereiche von der MTnw-Linie bis ca. 20 m oberhalb des Strandwalls berücksichtigt werden. Da bei dieser Betrachtung fast alle Biotope der Biotopkartierung geschnitten werden, scheint es zweckmäßig und vor allem sinnvoll im Rahmen des hier durchzuführenden Monitorings zukünftig die Biotopkartierung auch auf das gesamte Hamburger Gebiet auszuweiten. Die seit Mitte 2012 vorliegenden aktuellen Vegetationsdaten (BfG 2012, NATURE-CONSULT 2012) bilden hierfür eine optimale Grundlage.

Durch diese Vorgehensweise könnte im Zuge des Neßsand-Monitorings die flächendeckende Biotopkartierung für den Hamburger Teil von Neßsand mit einem relativ geringen Mehraufwand im Gelände sowie bei der Datenaufbereitung jeweils aktualisiert werden.

5 Zusammenfassung

Nachdem im Jahr 2009 die Ersterfassung der Vegetation und der Geländehöhen entlang der acht Transekte sowie die Biotopkartierung der dazwischenliegenden Uferabschnitte erfolgt war, stand im Jahr 2011 die 1. Wiederholungskartierung an. Dabei entsprachen Untersuchungsgebiet und Methoden denen der Ersterfassung.

Die Überprüfung der Biotopkartierung ergab nur geringfügige Veränderungen der Artenzusammensetzung einiger Biotopflächen. Für einige der Biotope konnten auch Abweichungen der Grenzen bzw. Uferlinien festgestellt werden. Aufgrund der relativ geringen Veränderungen und der Information, dass eine Aktualisierung der Vegetationsdaten auf der Grundlage einer zwischenzeitlich im Rahmen der Beweissicherung durchgeführten Luftbildbefliegung über die BfG in Bearbeitung war, wurde von einer manuellen Aktualisierung der Karten für 2011 abgesehen und die beobachteten Veränderungen stattdessen zusammenfassend dokumentiert. Für das in 2013 anstehende Monitoring soll eine vollständige Aktualisierung der Biotopdaten anhand der seit 2012 vorliegenden Vegetationsdaten der BfG durchgeführt werden.

Die Transekte wurden in Form von Vegetationstabellen und Profizeichnungen ausgewertet. Hiernach konnten folgende Veränderungen im Zeitraum von 2009 bis 2011 festgestellt werden:

Bei den vier im Osten von Neßsand verlaufenden Transekten T1 bis T4 ist es am fahrrinnenexponierten Nordufer durchweg zur Erosion der steilen Ufer gekommen. Die Abträge liegen hier bei bis zu 0,6 m für das vorgelagerte Sandwatt. Dort wo die Auenlehmschichten, d. h. die Reste der Insel Schweinesand, betroffen sind, wurden 1,0 bis 1,8 m abgetragen. Hierdurch ist es bei den Transekten T2 und T3 zu deutlichen Verlusten der Tideröhrichte gekommen. Im Gegensatz hierzu verhält sich der Durchbruch hinsichtlich der Geländehöhen relativ konstant. An der dem Haken zugewandten Seite (T2 und T3) bzw. nach Süden hin (T4) ist es zu minimalen Auflandungen gekommen. Die Vegetationsbestände haben sich hier überwiegend als stabil erwiesen, teilweise sogar beträchtlich ausgebreitet. Im Flachwasserbereich von Transekt T1 ist es - ähnlich wie bei einem Sandfang - zur Ablagerung von Sedimenten gekommen.

Bei Transekt T5 unmittelbar neben dem Radarturm kam es oberhalb von MThw zu Auflandungen und Verdichtung der Vegetation. Beim weiter westlich liegenden Transekt T6 ist es ebenfalls zu Auflandungen gekommen allerdings unterhalb von MThw von bis zu 0,6 m, so dass hier die Uferbereiche nun über MThw liegen und sich die Zonierung der Röhrichte entsprechend ihrer Siedlungspräferenzen verschoben haben. Auch bei Transekt T8 hat es Geländeaufhöhungen gegeben, sowohl unter- als auch oberhalb von MThw und damit einhergehenden Dominanzverschiebungen der Röhrichte. Uferabbrüche und Verschiebungen der Uferlinie landeinwärts kennzeichnen dagegen die kurz vor der Schmalstelle der Insel liegenden Transekte T7 und T7.1.

Da die Transekte so ausgewählt worden waren, dass möglichst viele der auf die Ufer und die Vegetation wirkenden Einflüsse erfasst werden können, konnten im Monitoringzeitraum 2009 bis 2011 sowohl Erosions- als auch Sedimentationsprozesse und damit einhergehende Vegetationsveränderungen festgestellt werden.

6 Literatur

6.1 Zitierte Literatur

BRANDT, I. & B. ENGELSCHALL (2009): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung in Hamburg einschließlich der Definitionen besonders geschützter Biotope nach § 28 HambNatSchG und unter Berücksichtigung der Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie der EG. - Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg, 315 S.

BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2004): Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe - Vegetationsveränderungen zwischen 1999 und 2002 entlang von vier Transekten im tidebeeinflussten Vorland der Unterelbe. - BfG-SAP-Nr. 2903, Koblenz, 17 S.

BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2008): Untersuchungen zur Entwicklung verschiedener Vegetationseinheiten im Rahmen der Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe im Bereich der Delegationsstrecke. - BfG-SAP-Nr. M39630304008, Koblenz, 35 S.

BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE) (2012): Luftbilddaten 2010.

DRACHENFELS, O. V. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hannover, A/4, 326S.

KIES, L. & H. KRIEG, (1989): Artenschutzprogramm Armleuchteralgen (Charophyta) und Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyta) im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg. - Naturschutz und Landschaftspfl. in Hamburg, Schriftenreihe der Umweltbehörde, Heft 30, 39 S.

KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*) Deutschlands. - Schr.-R. f. Vegetationskunde, BfN, Bonn-Bad Godesberg, 28: 21-187.

NATURE-CONSULT (2007): Erfassung der Röhrichtbestände und angrenzender ufernaher Vegetationseinheiten der Unter- / Außenelbe aus den Daten der Luftbildbefliegung 2006. - Gutachten i. A. der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 58 S.

NATURE-CONSULT (2012): Erfassung der Röhrichtbestände und angrenzender ufernaher Vegetationseinheiten der Unter- / Außenelbe aus den Daten der Luftbildbefliegung 2010. - Gutachten i. A. der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 51 S.

POPPENDIECK, H.-H., H. BERTRAM, I. BRANDT; B. ENGELSCHALL & J. V. PRONDZINSKI (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. - Dölling und Galitz Verlag, 568 S.

STILLER, G. (2007): Vorgezogene überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i. A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 33 S. + Anh.

STILLER, G. (2009): Fortschreibung der Untersuchungen zur Variabilität von Makrophytenbeständen im Bearbeitungsgebiet der Tideelbe. - Gutachten i. A. des Sonderaufgabenbereichs Tideelbe - Wassergütestelle Elbe, Hamburg.

STILLER, G. (2010a): Monitoring von Vegetationsveränderungen am Nordufer der Elbinsel Neßsand mit Schweinsand - Ersterfassung 2009. Gutachten i. A. der HPA, Hamburg Port Authority, Hamburg, 15 S. + Anh.

STILLER, G. (2010b): Überblicksmonitoring der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe sowie Hinweise zur Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse gemäß EG-WRRL. - Gutachten i. A. der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Magdeburg, 20 S. + Anh.

STILLER, G. (2013 in Vorb.): Untersuchung der Qualitätskomponente Makrophyten in der Tideelbe gemäß EG-WRRL, Koordiniertes Elbemessprogramm 2012. - Gutachten i. A. der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.

6.2 Bestimmungsliteratur

BARSIG, M. (2004): Vergleichende Untersuchungen zur ökologischen Wertigkeit von Hybrid- und Schwarzpappeln. - Literaturrecherche im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 31 S.

FRAHM, J.-P. (1998): Moose als Bioindikatoren. - Quelle & Meyer, Wiesbaden, 187 S.

FRAHM, J.-P., W. FREY (1992): Moosflora. - Ulmer, Stuttgart, 528 S.

HAEUPLER, H. & T. MUER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschland.- Ulmer, Stuttgart, 759 S.

KRAUSCH, H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. - Ulmer, Stuttgart, 315 S.

KRESKEN, G.-U. (2000): Vorläufiger Bestimmungsschlüssel der Gattung *Callitriche*. - Botan. Verein zu Hamburg e. V., Regionalstelle Pflanzenschutz, 7 S.

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart, 1050 S.

RAABE, E.-W. (1975): Über die großen *Scirpus*-Arten unserer Gewässer. - Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein, 7 (3) 46-57.

ROTHMALER, W. (1997-2002): Exkursionsflora von Deutschland. - G. Fischer, Jena, Stuttgart, Bd. 1; Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, Berlin, Bd. 3 und 4.

WEYER, K. VAN DE & C. SCHMIDT (2007): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. - Nettetal.

WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Ulmer, Stuttgart, 765 S.

Anhang

Tab. 1: Verzeichnis / Legende der im Bereich der Transekte zum Monitoring auf Neßsand aufgenommenen Vegetations- und Biotoptypen

Zahlencode	Vegetations- / Biotoptyp	Hinweise bzw. dominante Pflanzenarten
vegetationsfreie Biotope		
401	Sandwatt	< MThw
402	Schlickwatt	< MThw
403	Priel	< MThw
404	Flachwasser	< MTnw
405	Sandstrand	> MThw
406	Auenlehm	< und > MThw
407	Leitwerk / Steinverwallung	< MThw
Röhrichte (< und > MThw)		
411	Rohrschwingel-Flur	*Festuca arundinacea*
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Phalaris arundinacea*
413	Schilf-Röhricht	*Phragmites australis*
414	Rohrkolben-Röhricht	*Typha angustifolia*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus*
416	Teichsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus lacustris*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus tabernaemontani*
418	Sumpfsimsen-Röhricht	*Eleocharis uniglumis*
419	Schlammuferflur	*Veronica catenata*
Biotope trockener Standorte (nur > MThw)		
431	Landreitgras-Flur	*Calamagrostis epigeios*
432	Trockenrasen	arten- und v. a. kräuterreich
433	Strandroggenflur	*Leymus arenarius*
434	Queckenflur	*Elymus repens*
Gehölze (entlang und > MThw)		
452	Pioniergehölz	*Acer* spp., *Populus* spp. etc.
453	Weidenbestand	Bäume u/o Sträucher
Zusatzinformationen		
A	Abbruchkante	
LT	Lehmterrassen	
V	Vegetationsschollen	
W	Windwurffläche	
l	lückiger Bestand	< 50 % Deckung
s	spärlich bewachsen	<<< 25 % Deckung
ae	überhängende Äste	
ugb	umgestürzte Bäume / Gehölz	tot u/o austreibend

Tab. A1: Vegetations- bzw. Biotoptyp-Aufbau der im Jahr 2011 auf Neßsand vermessenen und untersuchten Transekte T1-T8 - Reihenfolge der Begleitarten entspricht Häufigkeit ihres Auftretens (Verzeichnis / Legende der Vegetations- und Biotoptypen vgl. Tab. 1)

Transekt T1		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
404	Flachwasser	
401	Sandwatt	
405-s	Sandstrand	*Phragmites australis*
413	Schilf-Röhricht	*Urtica dioica, Calystegia sepium, Galeopsis tetrahit*
413-l		wie vor + *Cuscuta europaea* + Treibsel

Transekt T2		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
401-LT		
401		
401-A		*Phragmites australis*
413-A	Schilf-Röhricht	*Lythrum salicaria, Veronica catenata* - nur entlang Abbruchkante; Schilf mit freigespülten Rhizomen
401-s+A	Sandwatt	*Phragmites australis*
413-A	Schilf-Röhricht	wie vor + *Rumex crispus, Caltha palustris, Persicaria hydropiper* - nur entlang Abbruchkante
401-A	Sandwatt	*Phragmites australis, Veronica catenata, Rumex crispus, Caltha palustris, Persicaria hydropiper*
413-A	Schilf-Röhricht	wie vor - nur entlang Abbruchkante
401-A	Sandwatt	*Phragmites australis*
401		
401-A		*Phragmites australis*
401		
401-V		
401		
401-V		
401		
401-V		
401		
401-s		*Schoenoplectus* spp., *Veronica catenata, Alisma plantago-aquatica, Zannichellia palustris, Chara vulgaris*
419	Schlammuferflur	*Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani, Sch. lacustris, Chara vulgaris*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Veronica catenata, Schoenoplectus* spp., *Chara vulgaris, Zannichellia palustris*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus*, *Alisma plantago-aquatica, Veronica catenata, Chara vulgaris, Schoenoplectus triqueter, Callitriche stagnalis, Nasturtium officinale, Schoenoplectus* x *carinatus*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Alisma plantago-aquatica, Veronica catenata, Schoenoplectus tabernaemontani,*
413	Schilf-Röhricht	*Typha angustifolia, Bolboschoenus maritimus, Alisma plantago-aquatica,* Richtung MThw-Linie: *Caltha palustris, Ranunculus sceleratus, Persicaria hydropiper*
453	Weidenbestand / Baum- und Strauchweiden (*Salix viminalis*)	Krautschicht: *Angelica archangelica, Rumex obtusifolius, Persicaria hydropiper, Myosotis scorpioides, Phalaris arundinacea, Anthriscus sylvestris, Urtica dioica* + viel Trebsel
431	Landreitgras-Flur	*Elymus repens, Galium album*
434	Queckenflur	*Calamagrostis epigeios, Chaerophyllum bulbosum, Dactylis glomerata, , Galium album, Allium oleraceum*

Transekt T3		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
401-LT		
401		
401-V		
414-A	Rohrkolben-Röhricht	*Schoenoplectus lacustris, Persicaria hydropiper*
414-V		
403	Priel	
414-A	Rohrkolben-Röhricht	*Schoenoplectus lacustris, Persicaria hydropiper, Bolboschoenus maritimus, Lythrum salicaria, Calystegia sepium*
414		wie vor
416	Teichsimsen-Röhricht	*Typha angustifolia, Persicaria hydropiper, Bolboschoenus maritimus, Lythrum salicaria, Nasturtium officinale, Calystegia sepium, Phalaris arundinacea* + viel Treibsel
403	Priel	
402	Schlickwatt	
401	Sandwatt	
406	Auenlehm	
401	Sandwatt	
401-s		zahlreiche *Schoenoplectus lacustris*-Keimlinge, *Veronica catenata,* vereinzelt: *Zannichellia palustris*
419	Schlammuferflur	*Callitriche stagnalis, Alisma plantago-aquatica, Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani, Sch. lacustris,* vereinzelt: *Chara vulgaris*
402-s	Schlickwatt	*Veronica catenata, Schoenoplectus lacustris, Callitriche stagnalis, Bolboschoenus maritimus, Alisma plantago-aquatica*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus lacustris, Callitriche stagnalis*
415	Strandsimsen-Röhricht	
413	Schilf-Röhricht	*Persicaria hydropiper, Cardamine amara*, *Caltha palustris, Deschampsia wibeliana, Myosotos scorpioides, Lythrum salicaria, Alisma plantago-aquatica* - alle nur nahe MThw-Linie
453	Weidenbestand / Baum- und Strauchweiden (*Salix alba*, *Salix viminalis*)	Krautschicht mit viel Treibsel: *Angelica archangelica, Cirsium oleraceum, Scrophularia nodosa, Cardamine amara*, *Phragmites australis*, *Deschampsia wibeliana, Ranunculus repens, Impatiens parviflora + Fraxinus excelsior*-Stangenholz am Übergang zum Strandwall
431	Landreitgras-Flur	*Galeopsis tetrahit, Elymus repens*
434	Quecken-Flur	*Chaerophyllum bulbosum, Galeopsis tetrahit,*

Transekt T4		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
401-A		
413	Schilf-Röhricht	*Calystegia sepium, Ranunculus sceleratus, Rumex obtusifolius, Rorippa amphibia, Lycopus europaea, Stachys palustris* + viel Treibsel
414	Rohrkolben-Röhricht	*Stachys palustris, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria, Phalaris arundinacea*
403	Priel	
413	Schilf-Röhricht	*Angelica archangelica, Solanum dulcamara, Typha angustifolia, Lythrum salicaria*
403	Priel	
414	Rohrkolben-Röhricht	*Phalaris arundinacea, Lythrum salicaria*
403	Priel	
414	Rohrkolben-Röhricht	*Phragmites australis, Persicaria hydropiper, Myosotis scorpioides, Lythrum salicaria, Phalaris arundinacea*
413	Schilf-Röhricht	*Typha angustifolia, Phalaris arundinacea*
414	Rohrkolben-Röhricht	*Phragmites australis, Phalaris arundinacea*
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Typha angustifolia, Lythrum salicaria, Bolboschoenus maritimus*
414	Rohrkolben-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Lythrum salicaria, Phalaris arundinacea, Veronica catenata, Caltha palustris*
414-l		*Callitriche stagnalis, Bolboschoenus maritimus, Alisma plantago-aquatica, Veronica catenata, Nasturtium officinale*
416	Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Persicaria hydropiper, Nasturtium officinale, Alisma plantago-aquatica*
403	Priel	
402-s	Schlickwatt	*Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani, Callitriche stagnalis*
416	Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Veronica catenata, Alisma plantago-aquatica, Callitriche stagnalis*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Callitriche stagnalis, Schoenoplectus tabernaemontani*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Alisma plantago-aquatica, Callitriche stagnalis, Veronica catenata, Bolboschoenus maritimus, Sagittaria sagittifolia*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus tabernaemontani, Alisma plantago-aquatica, Callitriche stagnalis*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Callitriche stagnalis, Alisma plantago-aquatica*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Alisma plantago-aquatica, Callitriche stagnalis, Sagittaria sagittifolia*
417	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Callitriche stagnalis, Sagittaria sagittifolia*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus* spp., *Callitriche stagnalis, Alisma plantago-aquatica, Sagittaria sagittifolia, Veronica catenata*
415-l		*Bolboschoenus maritimus, Veronica catenata, Callitriche stagnalis, Alisma plantago-aquatica, Zannichellia palustris*
419	Schlammuferflur	*Callitriche stagnalis, Schoenoplectus* spp., *Alisma plantago-aquatica*
415	Strandsimsen-Röhricht	*Veronica catenata, Sagittaria sagittifolia , Alisma plantago-aquatica, Callitriche stagnalis*
415-l		*Schoenoplectus* spp., *Veronica catenata, Alisma plantago-aquatica*
415		*Alisma plantago-aquatica, Veronica catenata*
419	Schlammuferflur	*Schoenoplectus* spp., *Bolboschoenus maritimus, Callitriche stagnalis, Alisma plantago-aquatica, Zannichellia palustris, Typha angustifolia*

Transekt T4 - *Fortsetzung*		
402	Schlickwatt	
406	Auenlehm	
403	Priel	
406	Auenlehm	
403	Priel	
401	Sandwatt	
401-s		*Schoenoplectus* spp. - Keimlinge
401		
402	Schlickwatt	
401	Sandwatt	
407	Leitwerk / Steinverwallung	

Transekt T5		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
401-s		*Schoenoplectus tabernaemontani*
401		
401-s		*Bolboschoenus maritimus*
401		
417-l	Salz-Teichsimsen-Röhricht	
401	Sandwatt	
401-s		*Schoenoplectus tabernaemontani*
417-l	Salz-Teichsimsen-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Eleocharis uniglumis*
401	Sandwatt	
417-l	Salz-Teichsimsen-Röhricht	
401	Sandwatt	
401-s		*Bolboschoenus maritimus*
405-s	Sandstrand / Strandwall	*Cirsium arvense, Festuca arundinacea,*
412	Rohrglanzgras-Flur	*Cirsium arvense, Festuca arundinacea, Solanum dulcamara*
411	Rohrschwingel-Flur	*Phalaris arundinacea, Solanum dulcamara*
412	Rohrglanzgras-Flur	*Festuca arundinacea, Rumex obtusifolius, Arctium lappa, Phragmites australis, Urtica dioica*
413	Schilf-Röhricht	*Phalaris arundinacea, Festuca arundinacea, Arctium lappa, Alliaria petiolata, Glechoma hederacea, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Tussilago farfara, Salix* sp. - Schösslinge
453	Weidenbestand / Baum- und Strauchweiden (*Salix viminalis*)	Krautschicht: *Festuca arundinacea, Tussilago farfara, Sambucus nigra*-Schösslinge
431	Landreitgras-Flur	*Glechoma hederaceum, Urtica dioica, Phragmites australis*

Vegetationsinsel östlich Transekt T5		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
418	Sumpfsimsen-Röhricht	*Phalaris arundinacea, Veronica catenata, Bolboschoenus maritimus, Deschampsia wibeliana, Urtica dioica, Persicaria hydropiper, Lythrum salicaria, Nasturtium officinale, Rumex criaous, Schoenoplectus tabernaemontani, Persicaria lapathifolia, Poa* sp. - alle verbreitet, teils in größeren Horsten

Transekt T6		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
407	Leitwerk / Steinverwallung	
401	Sandwatt	
401-s		*Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaem.*
415-l	Strandsimsen-Röhricht	*Schoenoplectus tabernaemontani, Phalaris arundinacea*
415		*Phragmites australis*
415-l		*Phragmites australis*
401-s	Sandwatt	*Bolboschoenus maritimus, Phragmites australis*
415-l	Strandsimsen-Röhricht	*Phragmites australis*
413-l	Schilf-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus*
405-s	Sandstrand	*Bolboschoenus maritimus , Phragmites australis*
405		
403	Priel	
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Tussilago farfara, Cirsium arvense*
453	Weidenbestand / Baum- und Strauchweiden (*Salix fragilis, S.* x *rubens, S. dasyclados, S. alba*)	Krautschicht: *Phalaris arundinacea, Tussilago farfara, Festuca arundinacea, Urtica dioica, Deschampsia wibeliana, Ranunculus repens, Angelica archangelica, Epilobium hirsutum, Eupatorium cannabinum, Iris pseudacorus, Solanum dulcamara, Rumex obtusifolius, Calystegia sepium, Lycopus europaeus, Senecio paludosus, Cirsium arvense, Scutellaria galericulata, Cirsium oleraceum, Dactylis glomerata, Rosa rubiginosa*
434	Queckenflur	*Cirsium arvense*
434-ae		*Salix viminalis*
434		*Cirsium arvense*

Transekt T7		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
407	Leitwerk / Steinverwallung	
401	Sandwatt	
401-ugb		umgestürzte Bäume, Sträucher: *Ulmus* sp., *Sorbus* sp.
405-ugb	Sandstrand / Strandwall	
452	Pioniergehölz (standortfremd)	Baum-/Strauchschicht: *Tilia* sp., *Ulmus* spp., *Fraxinus excelsior, Populus deltoides, P. tremula, Prunus padus* Krautschicht:: *Festuca rubra, Chaerophyllum bulbosum, Convolvulus arvensis, Festuca arundinacea, Elymus repens, Poa nemoralis*
432	Trockenrasen	*Festuca rubra, Tanacetum vulgare, Trifolium arvense, Conyza canadensis, Sedum sexangulare, Filago arvensis, Hypericum perforatum. Rumex acetosella, Arenaria serpyllifolia, Achillea millefolium, Plantago lanceolata, Cerastium semidecandrum, Oenothera biennis, Artemisia vulgaris, Senecio inaequidens* (Tendenz zunehmend) + viel Treibsel

Transekt T7.1		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
407	Leitwerk / Steinverwallung	
401	Sandwatt	
405	Sandstrand / Strandwall	
431 A / l	Landreitgrasflur	*Convolvulus arvensis, Leymus arenarius, Festuca rubra, Tanacetum vulgare* - mit Abbruchkante
432	Trockenrasen	*Festuca rubra, Tanacetum vulgare, Convolvulus arvensis, Sedum acre, Leymus arenarius, Linaria vulgaris, Knautia arvensis, Rumex acetosella, Jasione montana, Trifolium arvense, Achillea millefolium, Elymus repens* (= Tendenz zunehmend); Moose + Flechten

Transekt T8		
Zahlencode	**Vegetations- / Biotoptyp**	**Begleitarten bzw. Hinweise**
401	Sandwatt	
407	Leitwerk / Steinverwallung	
401	Sandwatt	
415-l	Strandsimsen-Röhricht	*Rumex crispus, Persicaria hydropiper*
415		*Phalaris arundinacea, Rumex crispus, Festuca arundinacea*
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Bolboschoenus maritimus, Persicaria hydropiper, Festuca arundinacea, Rorippa amphibia, Solanum dulcamara, Calystegia sepium*
411	Rohrschwingel-Flur	*Phalaris arundinacea, Calystegia sepium, Alliaria petiolata*
412	Rohrglanzgras-Röhricht	*Calystegia sepium, Artemisia vulgaris, Saponaria officinalis, Urtica dioica + viel Treibsel*
411	Rohrschwingel-Flur	*Artemisia vulgaris, Saponaria officinalis, Solanum dulcamara*
433-l	Strandroggen-Flur	*Festuca arundinacea, Saponaria officinalis*
411-l	Rohrschwingel-Flur	*Leymus arenarius, Saponaria officinalis*
452	Pioniergehölz / Baumreihe (*Populus trichocarpa*)	Eine mehrstämmige Pappel im Transekt; Krautschicht: *Calamagrostis epigeios, Saponaria officinalis, Elymus repens, Festuca rubra, Artemisia vulgaris*