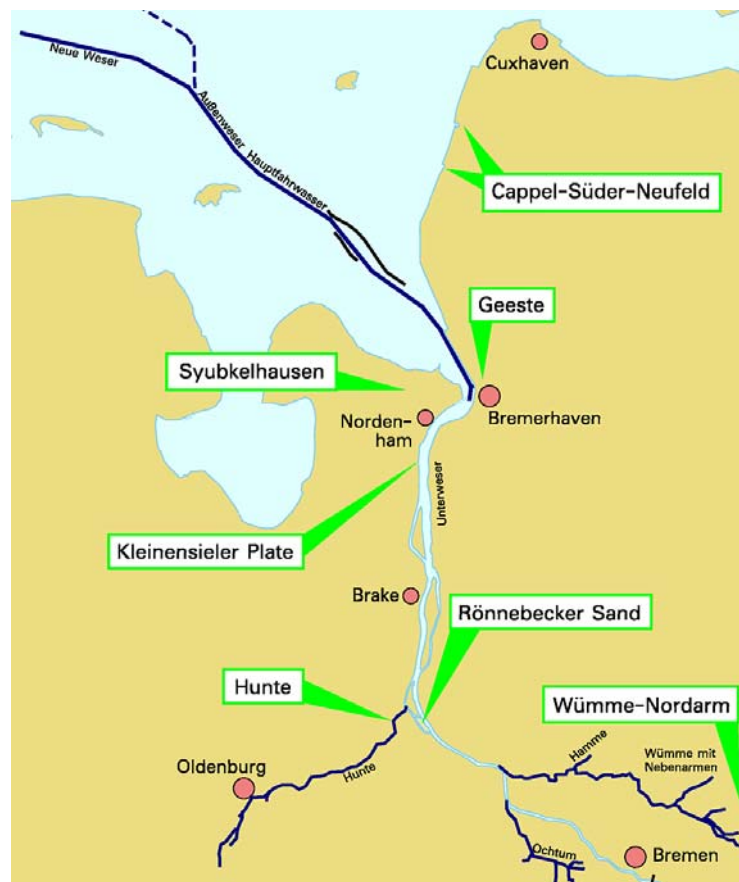


Kompensationsmaßnahme Rönnebecker Sand (SKN - 14 m-Ausbau der Außenweser)

von Dipl.-Ing. Regina Kurth

Veranlassung

Die Herstellung der Kompensationsmaßnahme Rönnebecker Sand resultiert aus dem Planfeststellungsbeschluss für den Ausbau der Bundeswasserstraße Weser von km 65 bis km 130 zur Herstellung einer Mindesttiefe von 14 m unter Seekartennull (SKN) vom 30.01.1998, in dem auf einer Gesamtfläche von 164 ha Kompensationsmaßnahmen angeordnet wurden. Der Umfang der Kompensationsmaßnahmen ergibt sich zum Teil aus den direkten Beeinträchtigungen der Bodenfauna in der Außenweser durch Baggerei und Verklappung und zum Teil aus den indirekten Beeinträchtigungen durch Veränderungen der hydrologischen Parameter im gesamten Tidegebiet der Weser.



Die Lage der Kompensationsmaßnahmen des 14 m-Ausbaus



Das Kompensationskonzept aus dem Planfeststellungsbeschluss vom 30.01.1998 umfasst acht Kompensationsflächen. Sie verteilen sich auf den gesamten tidebeeinflussten Bereich von Außen- und Unterweser und liegen beidseitig des Stroms.

Durchzuführende Maßnahmen

Die Maßnahme Rönnebecker Sand wurde vom Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Bremerhaven 2001 auf der Weserinsel "Weserdeicher Sände" zwischen Stromkilometer 26 und 28,5 baulich umgesetzt. Dabei entstand auf ca. 37 ha Grünland des ehemaligen Spülfeldes Rönnebecker Sand, an der Nordspitze der "Weserdeicher Sände", eine von zwei tidebeeinflussten Flachwasserzonen, die im Rahmen des Kompensationskonzeptes hergestellt wurden.

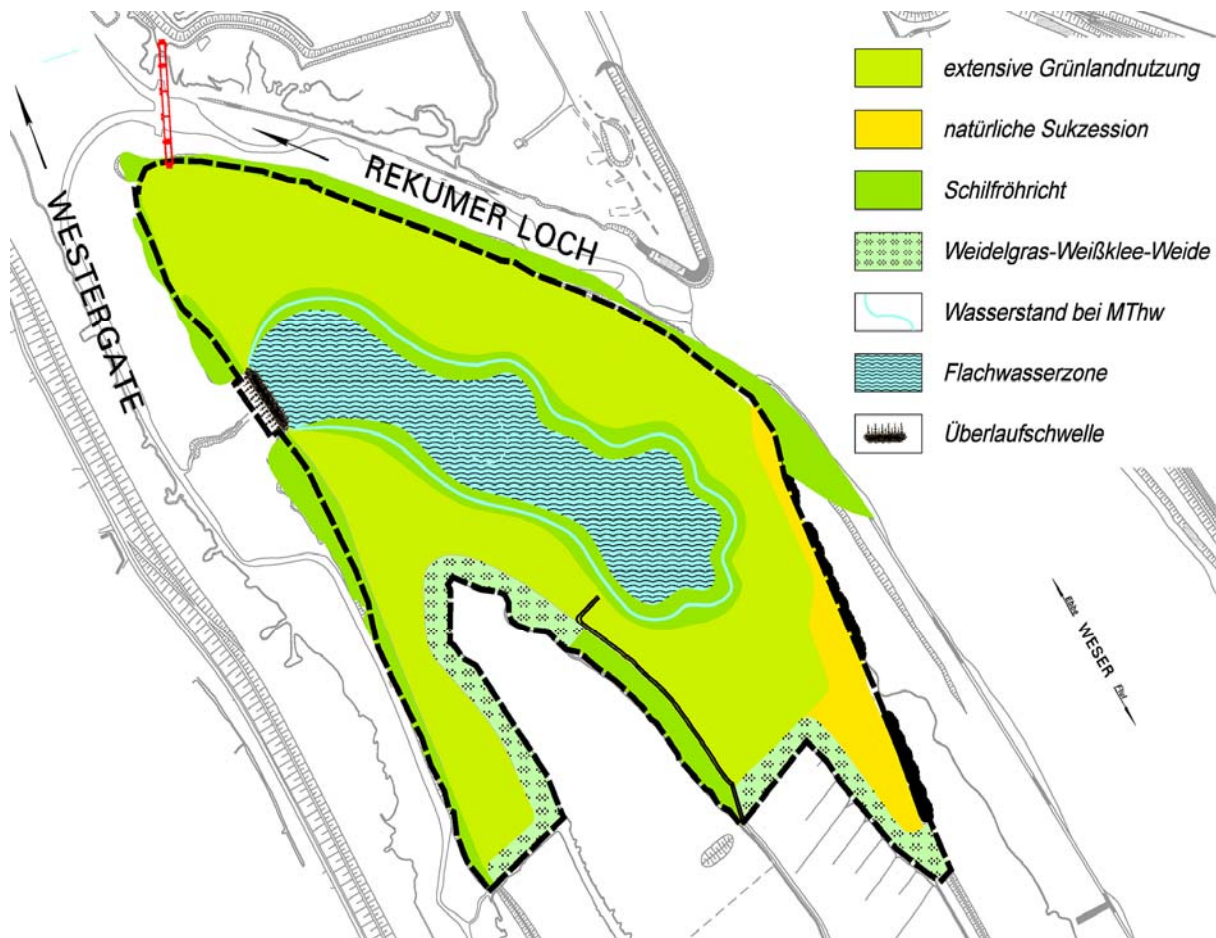
Grundlage für die Herstellung der Kompensationsflächen waren Festlegungen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes. Sie umfassten folgende Maßnahmen:

- Herstellung einer tidebeeinflussten Flachwasserzone mit Überlaufschwelle zur Westergate,
- Entwicklung von Röhrichtgesellschaften,
- Anlage einer Pufferzone mit extensiver Grünlandnutzung sowie Sukzessionsflächen.

Hierdurch sollten mit dem Ausbaivorhaben verbundene erhebliche Beeinträchtigungen von Vegetation, Avifauna und Gewässerfauna in der Unter- und Außenweser kompensiert werden.

Die Ausführungsplanung

Die Ausführungsplanung erstellte das WSA Bremerhaven als Träger des Vorhabens unter Beteiligung der Naturschutzbehörden und Verbände. Die geäußerten Anregungen wurden, soweit umsetzbar und den Kompensationszielen förderlich, in die Planung einbezogen.



Der Ausführungsplan

Die Lage

Die Insel "Weserdeicher Sände" liegt im limnischen Bereich (Süßwasser-Bereich) der Unterweser bei Farge, zwischen der Weser im Osten und den Nebenarmen "Westergate", "Rekumer Loch" und "Woltjenloch" im Westen, Norden und Süden. Das Spülfeld "Rönnebecker Sand", auf dem die Kompensationsmaßnahme umgesetzt wurde, wurde im Zuge des 9 m-Ausbaus der Unterweser bis auf eine Höhe von ca. NN + 4,00 m aufgespült. Die Kompensationsfläche liegt daher 1,50 m bis 2,00 m höher als der angrenzende Südteil der "Weserdeicher Sände". Die Insel ist von einem Sommerdeich mit einer Kronenhöhe zwischen NN + 3,90 m und NN + 4,20 m eingefasst. Im Norden übernimmt das Spülfeld die Sommerdeichfunktion. Die "Weserdeicher Sände" sind nur per Schiff oder, bei Niedrigwasser, über eine Furt durch die Westergate im Süd-Westen der Insel zu erreichen. Die Kompensationsfläche, auf der die Maßnahmen umgesetzt wurden, umfasst das gesamte Spülfeld.

Die Flachwasserzone

Die Flachwasserzone wurde als tidebeeinflusstes Nebengewässer mit einer Dauerwasserfläche von 7,5 ha als Lebensraum für Fische und andere Arten der Gewässerfauna angelegt. Sie ist durch eine Überlaufschwelle an die Westergate, einen Nebenarm der Weser, angebunden. Dort findet ein regelmäßiger, tideabhängiger Wasseraustausch zwischen Weser/Westergate und Flachwasserzone statt. Der Wasserspiegel der Dauerwasserfläche wird durch die Kronenhöhe der Überlaufschwelle bestimmt und liegt bei ca. NN + 1,66 m, ca. 50 cm unter MThw (Mittleres Tide-Hochwasser). Die Sohle der Tiefwasserbereiche wurde, unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Sedimentraumes von ca. 0,5 m, im Kernbereich der Flachwasserzone bis auf eine Tiefe von ca. NN – 0,90 m angelegt.

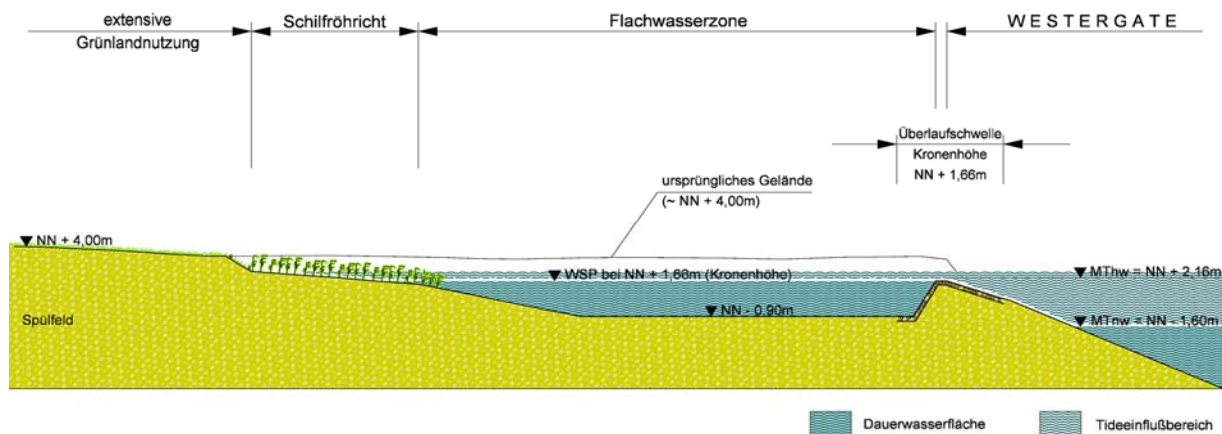
Die Überlaufschwelle

Die Flachwasserzone wird über eine Überlaufschwelle von ca. 80 m Breite an die Westergate angeschlossen.

SKN-14m Ausbau

Querschnitt Kompensationsmaßnahme "Rönnebecker Sand"

(Prinzipiskizze 5-fach überhöht)



Ein Schnitt durch die Flachwasserzone

Die Anbindung der Flachwasserzone erfolgt somit über die stromabgewandte Seite des Rönnebecker Sandes, weil die Funktion der weserseitigen Uferlinie der Weserinsel als Streichlinie nicht durch tiderhythmischen Wasseraustausch zwischen Flachwasserzone und Hauptstrom beeinträchtigt werden soll. Die Kronenhöhe der Überlaufschwelle liegt ca. 0,5 m unter MThw bei NN + 1,66 m, um den Schwebstoffeintrag in die Flachwasserzone möglichst gering zu halten.



Die Röhrichtgesellschaft

Mit einer entsprechenden Gestaltung der Unter- und Überwasserböschungen der Flachwasserzone (1:5 bis 1:100) wurden günstige Ansiedlungsbedingungen für die Ausbildung verschiedener Röhrichtgesellschaften als Ergänzung der Röhrichte in den Nebenarmen Westergate und Rekumer Loch geschaffen. Spezielle Anpflanzungen wurden nicht vorgenommen.

Extensivgrünland / Sukzessionsflächen

Die Flachwasserzone mit dem zu entwickelnden Röhrichtgürtel wird von einer "Pufferzone" (ca. 22,4 ha) umgeben, die überwiegend als extensives Grünland genutzt wird. Teilbereiche (ca. 2,1 ha) wurden der natürlichen Sukzession überlassen, unter anderem eine Teilfläche an der Süd-Ostgrenze des Rönnebecker Sandes, im Übergangsbereich zum Strand, die mit Obstgehölzen bepflanzt ist und als "Obstgarten" bezeichnet wird.

Ausführung der Arbeiten

Im Zeitraum von Mai bis Dezember 2001 erfolgte die Herstellung der Kompensationsmaßnahmen durch das WSA Bremerhaven, intensiv begleitet durch das WSA Bremen, in dessen Amtsbereich die Kompensationsflächen liegen. Die ausgeschriebenen Bauleistungen umfassten die Erdarbeiten und Spezialtiefbaumaßnahmen für die Herstellung der Flachwasserzone und der Überlaufschwelle. Insgesamt sah die Planung die Entnahme von ca. 370.000 m³ Erdaushub im Trockenabbauverfahren, getrennt nach Oberboden, Sand und Klei, mittels Muldenkippern und LKW's vor.

Baustellenerschließung

Die tideunabhängige Erschließung der "Weserdeicher Sände" erfolgte von der nördlich angrenzenden Weserinsel "Elsflether Sand" aus. Von dort aus errichtete der Außenbezirk des WSA Bremerhaven vor Beginn der Bauarbeiten eine Pontonbrücke mit einer maximalen Nutzlast von 30 t über den Weseraltarm "Rekumer Loch". Über diese sog. Bailybrücke wurde der Baustellenverkehr abgewickelt. Sie verband die Nordspitze des "Rönnebecker Sandes" mit der Süd-Westspitze des "Elsflether Sandes" und wurde während der ganzen Bauzeit unterhalten. Auf dem "Elsflether Sand" wurde die Baustraße von der Pontonbrücke über die Krone des südlichen Sommerdeiches nach Westen geführt und querte zwischen Sommerdeich und Baustelleneinrichtungsfläche am Elsflether Strand einen ca. 100 m breiten Schilfgürtel.



Für den als Baustraße genutzten Sommerdeichabschnitt, überprüfte und gewährleistetete das WSA Bremerhaven während der gesamten Bauzeit die erforderliche Bestickhöhe. Die Nutzung vorhandener Straßen und Wege auf dem "Elsflether Sand" durch Baustellenverkehr wurden über Gestattungsverträge geregelt. Im Rahmen der Beweissicherung wurde der Zustand dieser Baustellenzuwegungen vor Beginn der Baumaßnahmen aufgenommen. Für die durch Baustellenfahrzeuge genutzte Straße entlang des Landesschutzdeiches führte die ausführende Firma die Beweissicherung zusammen mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küsten- und Naturschutz (NLWKN) durch.

Kampfmittelfreiheit / Bodenmanagement

Für ein effektives Bodenmanagement bei der Herstellung der Flachwasserzone wurden vor Baubeginn vom WSA Bremerhaven Rammkernsondierungen zur Bodenansprache ausgeschrieben. Aufgrund der Nähe zum U-Bootbunker "Valentin" bei Bremen-Farge musste die Kompensationsfläche vor Durchführung der Sondierungen und vor Beginn der Bauarbeiten auf Kampfmittelfreiheit untersucht werden. Die daraufhin veranlasste Auswertung alliierter Luftbilder durch die Bezirksregierung konnte jedoch keine Garantie für Kampfmittelfreiheit geben. Demzufolge mussten vor Durchführung der Rammkernsondierung für jeden Bohransatzpunkt Tiefensondierungen durch den Kampfmittelräumdienst durchgeführt werden. Infolge der fehlenden Kampfmittelfreiheit wurde vom WSA Bremerhaven für den Bodenaushub und das Verbringen des Bodens bei der Herstellung der Flachwasserzone die Baubegleitung durch eine Aushubkontrolle ausgeschrieben.

Das Ergebnis der Rammkernsondierung bescheinigte für die Aushubmenge von ca. 370.000 m³ Boden im Bereich der Flachwasserzone folgende Aufteilung:

- ca. 70.000 m³ Oberboden
- ca. 260.000 m³ Sand
- ca. 40.000 m³ Klei

Nach dieser Bodenansprache würde bei der Herstellung der Flachwasserzone sehr viel mehr Sand anfallen, als zunächst nach Schürfproben des WSA, auf deren Ergebnis die Vorplanung der Maßnahme basierte, angenommen wurde.

Im Zuge der Ausschreibung mussten daraufhin die Pläne für das Bodenmanagement geändert werden. Da der Kleihorizont entgegen den Erwartungen meist deutlich unterhalb der ursprünglichen Geländehöhe von ca. NN + 2,00 m vor der Aufspülung lag, stand nur wenig Klei zur Verfügung. Von der ursprünglich geplanten Verstärkung des Landesschutzdeiches auf dem "Elsflether Sand" musste daraufhin zugunsten der



Wiederherrichtung des Sommerdeichabschnittes im Bereich der Baustraße Abstand genommen werden. Der zu erwartende erhöhte Sandaushub war mit ca. 80.000 m³ am Strand der "Weserdeicher Sände" und mit ca. 180.000 m³ am Ufer des "Elsflether Sandes" unterzubringen.

Erdarbeiten

Der Terminplan des WSA Bremerhaven sah die zeitgleiche Herstellung der Flachwasserzone und der Überlaufschwelle im Jahr 2001 vor. Die dafür erforderlichen Erd- und Spezialtiefbauarbeiten wurden nach einer öffentlichen Ausschreibung im Frühjahr 2001 als Gesamtauftrag an die Firma Bunte vergeben. Der Auftrag erging aufgrund eines Nebenangebotes, das die Förderung von ca. 160.000 m³ Sand und dessen Einbau am Ufer von "Elsflether Sand" im Spülbetrieb durch Einsatz eines Schneidkopfsaugbaggers vorsah, wodurch sich eine Reduzierung der Bauzeit um ca. zwei Monate und ein erheblicher wirtschaftlicher Vorteil für das WSA Bremerhaven ergab.

Vor Beginn der Erdarbeiten für die Flachwasserzone und die Überlaufschwelle musste ein sehr störanfälliges Seezeichenkabel (WF-Kabel), dessen Trasse durch die geplante Flachwasserzone verlief, per Handschachtung freigelegt und unter Beachtung besonderer technischer Anforderungen umgelegt werden. Gleichzeitig hatten alte Spülfeldpläne darüber Aufschluss gegeben, dass die geplante Überlaufschwelle im Bereich eines zugeschütteten Spülfeld-Verlaates hergestellt werden sollte. Daraufhin wurde die Lage der Überlaufschwelle 80 m nach Norden verschoben. Eine Nachberechnung der Überlaufschwelle ergab, dass bei deren Bau auf eine Spundwand als hydraulische und statische Sicherheit verzichtet werden konnte.

Die Herstellung der Flachwasserzone begann mit dem Abbau des Oberbodens im Bereich der Überlaufschwelle. Der Oberboden wurde im Trockenabbauverfahren mit einer Schürfkübelraupe abgetragen und seitlich zum späteren Wiedereinbau im Uferbereich, oberhalb MThw, gelagert. Anschließend erfolgte der Trockenabbau des anstehenden Kleibodens, der in zwei Mieten nahe dem Rekumer Loch und einer Miete im Süden der Kompensationsfläche, nahe dem Strand, gelagert wurde. Die Mieten dienten zum Teil als Zwischenlager und wurden später zur Abdichtung der Sohle in sandigen Bereichen des Planums wieder abgebaut, zum Teil dienen sie als Lager für deichbaufähiges Material für die Beseitigung etwaiger Schäden am Sommerdeich. Gleichzeitig mit dem Kleiboden wurde auch ein Teil des anstehenden Sandes im Trockenabbauverfahren entnommen und über eine Baustraße überwiegend am Strand der Weserdeicher Sände profilgerecht eingebaut.



Der Schneidkopfsaugbagger am Strand von Rönnebecker Sand

Im Rahmen dieser Arbeiten wurde die Startbaugrube für den Schneidkopfsaugbagger Typ Pirat IX (Abmessungen: 40 m Länge, 9 m Breite; Saugleistung: 3.600 m³ / Stunde; Durchmesser Spülleitung 1.125 kW) hergestellt, der Mitte Juli 2001 geliefert und eingerichtet wurde.



Einrichtung des Schneidkopfsaugbaggers

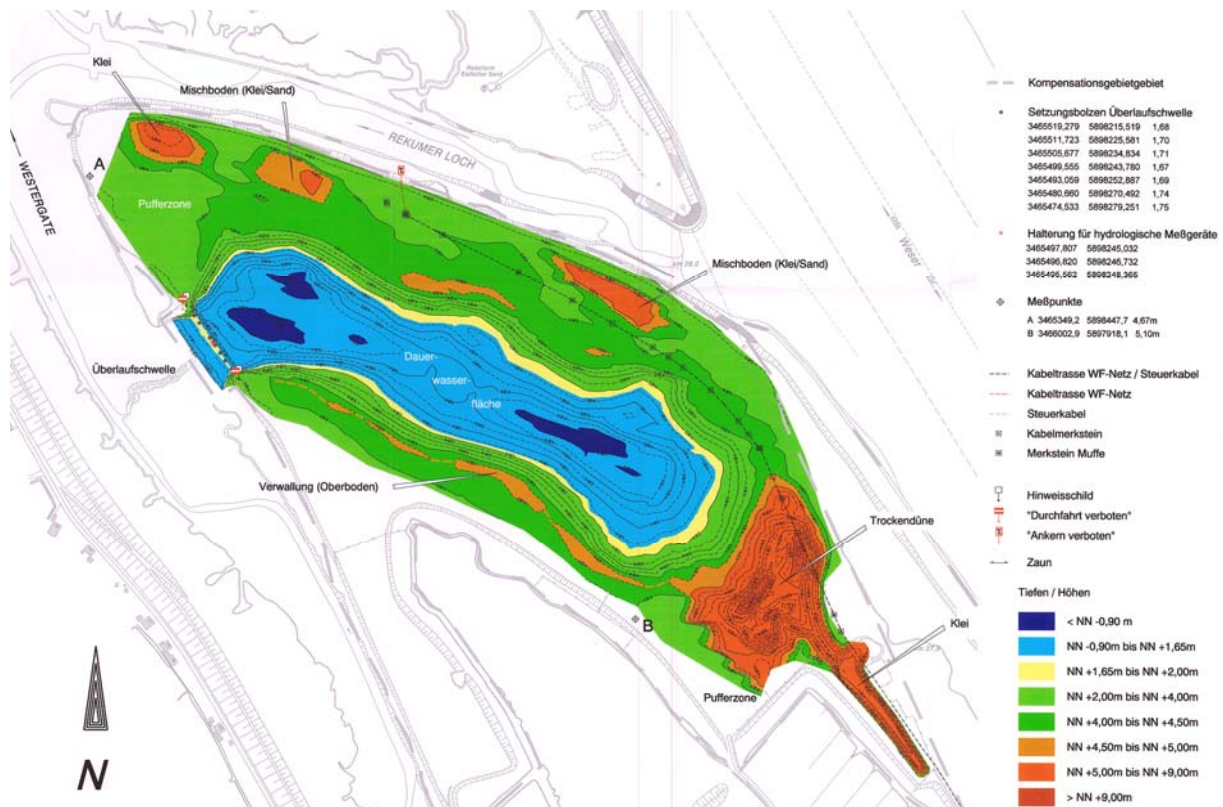


Ab diesem Zeitpunkt wurde der Sand mit dem Schneidkopfsaugbagger aus der Baugrube für die Flachwasserzone gefördert und über ein Spülrohr an den Elsfl ether Strand gespült. Die Profilierung erfolgte nach Entwässerung der aufgespülten Strandbereiche mittels einer Planierraupe. Für die Förderung des Sandes empfahl der Kampfmittelräumdienst aus Sicherheitsgründen ein 8 * 8 cm-Raster als Filter vor dem Schneidkopf, das wegen veränderter Bodenverhältnisse später auf ein 20 * 20 cm-Raster umgerüstet wurde.

Da der Klei horizont in der zu erstellenden Flachwasserzone trotz Rammkernsondierung höher anstand als zu erwarten, konnte der Schneidkopfsaugbagger den Boden nicht bis auf die Endtiefe ausbaggern. Die Qualität des tiefer liegenden Materials entsprach nicht den Anforderungen, die an das Material für die Strandvorspülung gestellt wurden, und somit wurden die Erdarbeiten für die Flachwasserzone mit Hydraulikbaggern, Raupen, Trecker- und Kettendumpfern beendet und die Sohle abschließend profiliert. Der in diesen tiefer liegenden Schichten vorgefundene Mischboden eignete sich größtenteils weder für eine Anlagerung am Strand, noch war er deichbaufähig und so wurde er in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Wesermarsch im Süden der Kompensationsfläche zu einer Art unregelmäßig geformter "Binnendüne" aufgeschichtet, der sog. "Trockendüne", entsprechend ihrer Funktion als Trockenstandort.

Anstehender sowie seitlich gelagerter Klei wurde abschließend in die Böschungen der Flachwasserzone, im Wasserwechselbereich, als Schutz gegen Ausspülung eingebaut. Oberhalb der MThw-Linie wurde der seitlich gelagerte Oberboden eingebaut.

Zeitgleich mit der Herstellung der Flachwasserzone wurde die Überlaufschwelle gebaut, wobei die beiden Baugruben durch einen Schutzdamm mit 20 m Kronenbreite und Böschungsneigungen von 1:2 getrennt blieben. Der Boden für diesen Schutzdamm konnte nach Herstellung der Überlaufschwelle in einem Arbeitsgang entfernt und am Strand der Weserdeicher Sände eingebaut werden.

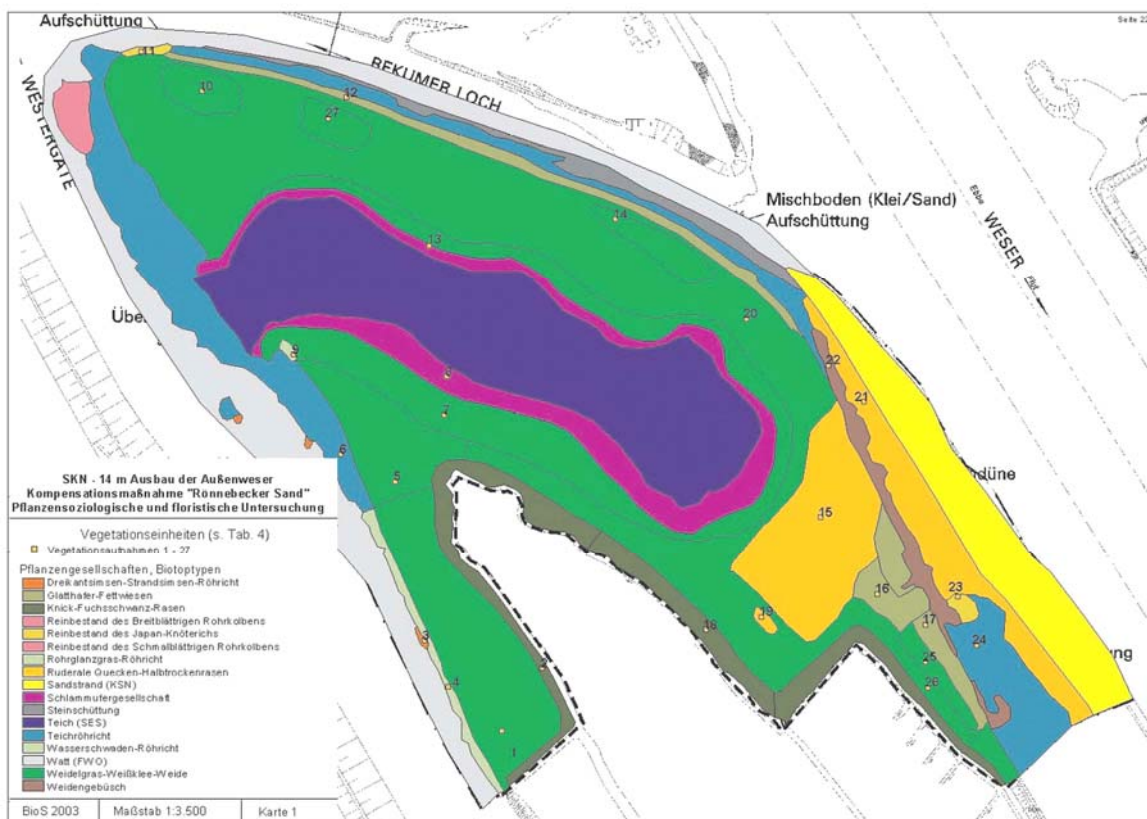


Die Überlaufschwelle wurde als ca. 80 m breites Ein- und Auslaufbauwerk aus 0,5 m starkem, verklammertem Deckwerk (Wasserbausteinen der Klasse II – III auf geotextilem Filter) gebaut. Das Bauwerk wurde mit einer Kronenhöhe von NN + 1,66 m und einer Kronenbreite von 4,00 m erstellt. Zur Flachwasserzone hin fällt die Überlaufschwelle mit einer Neigung von 1:3 bis zur Sohle hin ab und ist ca. 0,50 m tief in bindiges Material eingebunden. Der Übergang zwischen Überlaufschwelle und Sohlenhöhe wurde auf einem Niveau von ca. NN +/- 0,00 m eingemessen. Auf der der Westergate zugewandten Seite fällt die Überlaufschwelle auf ca. 20,00 m Länge mit einer Neigung von 1:25 auf ein Niveau von ca. NN + 0,86 m ab. Im angrenzenden Überdeckungsbereich wurde ebenfalls bindiges Material angeschüttet und bis auf das Niveau des vorgelagerten Schilfgürtels (bei ca. NN + 1,66 m) hochgezogen, um diesen Schilfgürtel möglichst großflächig zu erhalten. Zur Lenkung des ein- und ausströmenden Wassers durch den Schilfgürtel wurde vom Deckwerk zur Westergate eine Mulde gezogen. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde in diese mittlerweile tief ausgewaschene Mulde ein Stahlrohr DN 1200 verlegt und befestigt, um einer Verwilderung des Zu- und Abflusses zur Überlaufschwelle entgegen zu wirken.

Der Fortschritt der Erdbauarbeiten für die Flachwasserzone wurde durch die Vermessung von Querprofilen im 30 m-Abstand kontinuierlich durch den Auftraggeber und den Auftragnehmer überwacht. Der Bauablauf im Bereich der Überlaufschwelle erfolgte teilweise ebenfalls über die Vermessung von Profilen, teilweise aber auch tachymetrisch.

Die Flutung der Flachwasserzone fand am 17.12.2001 statt. Anschließend wurden die Baustraßen und die Bailybrücke zurückgebaut, die Bestickhöhe des als Baustraße beanspruchten Sommerdeichabschnittes auf dem Elsflether Sand wieder hergestellt und die Furt über die Westergate ausgebessert.

Die Baumaßnahme wurde mit Baukosten in einer Gesamthöhe von 1,8 Mio € abgeschlossen.



Pflanzensoziologische und floristische Untersuchung der Maßnahme Rönnebecker Sand

Im Frühjahr 2002 wurde die Trockendüne ausgezäunt und als Trockenstandort der Sukzession überlassen. Das Grünland der Kompensationsflächen wurde im gleichen Frühjahr mit einer eigens für den Standort hergestellten Saatgutmischung eingesät. Bewirtschaftet werden die Flächen zur Nullpacht als extensives Weidegrünland von zwei Landwirten. Für diese Nutzung wurde das Grünland in Nord-Süd-Richtung geteilt und ausgezäunt. Hochwertige Vegetationsbestände und Standorte mit Entwicklungspotenzial für wertvolle Biotoptypen wurden zum Schutz gegen Viehverbiss ebenfalls ausgezäunt.



Funktionskontrollen

Gemäß Planfeststellungsbeschluss sind für ausgewählte Kompensationsmaßnahmen des 14 m-Ausbaus Funktionskontrollen durchzuführen. Ziel der bis zu 10 Jahre nach Fertigstellung der Maßnahme ausgelegten Funktionskontrollen ist zu überprüfen, ob die im Landschaftspflegerischen Begleitplan festgelegten Zielsetzungen erreicht werden.

Für die Maßnahmen auf dem Rönnebecker Sand sind Funktionskontrollen für Vegetation, Avifauna und Gewässerfauna vorgesehen.

Funktionskontrolle	Baujahr 2001		2003	2004		2007		2012
Vegetation								
Avifauna								
Gewässerfauna								

Der Zeitplan für die Durchführung von Funktionskontrollen der Kompensationsmaßnahmen auf dem Rönnebecker Sand

Die ersten Funktionskontrollen wurden bereits durchgeführt. Sie wurden im VOF-Verfahren an Ingenieurbüros vergeben.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen weisen darauf hin, dass die wesentlichen Entwicklungsziele der Kompensationsmaßnahmen, Schaffung von Lebensräumen für Wiesenvögel und für Gewässerfauna im limnischen Bereich, erreicht werden.



Literatur

- (1) KULP DR., H.-G. (2003): Kompensationsmaßnahme "Rönnebecker Sand" – Pflanzensoziologische und Floristische Untersuchungen. Gutachten für Bewertung und Planung (BIOS). Osterholz-Scharmbeck.
- (2) HAESLOOP DR., U. (2005): Untersuchungen zur Funktionskontrolle für die Flachwasserzone "Rönnebecker Sand". Unveröffentlichtes Gutachten. Bremen
- (3) KURTH, R.; STEEGE, V. (2000): Kompensationsmaßnahme Rönnebecker Sand – Landschaftspflegerische Maßnahme / Ausführungsplanung. Bremen.
- (4) OLTMANN, R. (2001): Kompensationsmaßnahme für den Ausbau der Außenweser gehen in die letzte Runde. Pressemitteilung. Bremerhaven.
- (5) OLTMANN, R. (2001): Fertigstellung der Kompensationsmaßnahmen für den Ausbau der Außenweser. Pressemitteilung. Bremerhaven.
- (6) SCHIKORE, T.; SCHRÖDER, K. (2004): Avifaunistische Begleituntersuchung – Rast- und Gastvögel 2003/2004 – Kompensationsmaßnahme "Rönnebecker Sand". Gutachten für Bewertung und Planung (BIOS). Osterholz-Scharmbeck.
- (7) WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMERHAVEN (2001): 1876 – 2001 / 125 Jahre Wasser- und Schifffahrtsverwaltung in Bremerhaven. Festschrift des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven. Bremerhaven.
- (8) WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMERHAVEN (2001): Verdingungsunterlagen "Kompensationsmaßnahme Rönnebecker Sand". Bremerhaven.