

Die Deichrückverlegung am Wrauster Bogen: Ein Pilotprojekt für die landschaftsgerechte Gestaltung von neu gewonnenem Vorland an der Elbe

von Peter Golombek & Jasper Bornholdt

Am Wrauster Bogen (Vier- und Marschlande) wurden 1991 durch die Rückverlegung der Hauptdeichlinie 2,2 ha neues Vorland gewonnen. Nach Anlage eines künstlichen Priels überließ man das Gebiet der natürlichen Sukzession, abgesehen von wenigen Initialpflanzungen. Ein begleitendes wissenschaftliches Untersuchungsprogramm erfasste in den Jahren 1992 und 1994/95 die Sukzessionsvorgänge der Tier- und Pflanzenwelt (außer der Fischfauna) sowie die Sedimentations- und Strömungsvorgänge in dem neuentstandenen aquatischen Lebensraum. 2004 wurde die Pflanzenliste des Gebietes aktualisiert, so dass die Entwicklung von Flora und Fauna im Untersuchungsgebiet über einen Zeitraum von 12 Jahren beurteilt werden kann.

Nomenklatur der Pflanzennamen: Ehrendorfer (1973).

1 Einleitung

Die meisten Biotoptypen der Elbe-Auenstandorte genießen aufgrund ihrer außergewöhnlich hohen ökologischen Wertigkeit, wegen ihrer Seltenheit und sehr starken Gefährdung den ausdrücklichen Schutz des BNatSchG §20c.

Zu den aquatischen Biotoptypen der Vorländereien der Tide-Elbe gehören Flutrinnen, tidebeeinflusste Priele und Marschgräben, Flachwasserbereiche und Süßwasserwatten. Die Süßwasser-Tideröhrichte und die Hochstaudenriede leiten zu den terrestrischen Biotoptypen Weichholz- und Hartholzauw, Spülsaum, sowie zu den verschiedenen Typen von Vorland-Grünländereien einschließlich der Flutrassen u.a. über. Diese Biotope bilden den Lebensraum und die ökologische Nische für die elbetypische Pflanzen- und Tierwelt. Einige davon besitzen für Fische und andere aquatische Organismen die Funktion als Wuchsort und Wohnbereich, als Laichplatz, Flucht- und Aufzuchtbiotop („Kinderstube“), und für Vögel dienen sie als Brut-, Nahrungs- und Rastrevier. Der Lebensraum „Elbevorland“ bildet die Voraussetzungen für das Überleben und die Artenvielfalt der vielen elbetypischen Lebensgemeinschaften.

2 Ausgangsszenario

In den vergangenen Jahrzehnten gingen immer mehr naturnahe Uferbereiche der Tide-Elbe, also Reste der ehemaligen Auenlandschaft, durch Intensivierung des Hochwasserschutzes, Deichvorverlegungen, Aufschüttungen und Aufspülungen, Verbauungen, Ausbau der Schifffahrtsstraßen, Eindämmung von Elbeseitenarmen etc. verloren. Preisinger (1991, 2005 in diesem Heft) stellt diese Nutzungsänderungen im Elbetal bei Hamburg von 1814 bis 1980 detailliert dar.

Um den genannten Entwicklungstrends entgegenzuwirken, wurde 1991 von der Baubehörde (Amt für Wasserwirtschaft) als Ausgleichsmaßnahme zur Verbesserung des Natur- und Landschaftshaushaltes eine Rückverlegung der Hauptdeichlinie am Wrauster Bogen (Vier- und Marschlande) durchgeführt, bei der ca. 2,2 ha Vorland zurückgewonnen wurde. Das Vorland ist typisch für die heutigen Verhältnisse vieler Rest-Auenflächen der Elbe. Es stellt - auch nach der eingeleiteten Baumaßnahme - einen vergleichsweise schmalen Saum zwischen Deich und Fluss dar. Die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik mit großflächigen Sedimentumlagerungen eines unverbauten Flusses konnte daher nicht erwartet werden.

Diese erste Deichrückverlegung an der Elbe auf Hamburger Gebiet bot die Gelegenheit, in einem Pilotprojekt das neugewonnene Deichvorland durch ingenieurbio-logische Maßnahmen den spezifischen Bedürfnissen der autotypischen Tier- und Pflanzenwelt anzupassen. Für Fische wurde zur Verbesserung ihrer Lebensbedingungen im Vorland ein Priel geschaffen (Planung Büro Bielfeldt, Hamburg 1990, nach Empfehlungen der ARGE Elbe 1990). Die bei Ebbe trockenfallenden Flächen sollten sich mit der Zeit zu Süßwasserwatten mit ihrer eigenen tierischen Kleinlebewelt entwickeln, und auf den Uferböschungen sollten sich in Abhängigkeit von der Höhe zum Mittleren Tidehochwasser unterschiedliche Pflanzengemeinschaften ansiedeln. Nach Abschluss der Bauarbeiten im Herbst 1991 wurde das neugestaltete Vorland der natürlichen Entwicklung überlassen.

Ein wissenschaftliches Untersuchungsprogramm des Büros für Landschaftsökologie und Naturschutz (BLN) begleitete das Pilotprojekt in den Jahren 1992 und 1994/95 (Golombek et al. 1993 und Golombek et al. 1996). Dabei wurden die natürlich ablaufenden Sukzessionsvorgänge der Tier- und Pflanzenwelt und Sedimentations- und Strömungsvorgänge in dem neuentstandenen aquatischen Lebensraum „Priel“ erfasst.

3 Bauliche Veränderungen am Priel

Der neugeschaffene Priel besaß eine Länge von ca. 400 m. Er war zum damaligen Zeitpunkt noch an zwei Enden offen, über die das Wasser ein- und ausströmen konnte. Die Untersuchungen im Jahr 1992 (Golombek et al. 1993) zeigten aber sehr deutlich, dass infolge dieser Bedingungen ein ungünstiges Strömungsregime im Priel herrschte. Die Strömungsgeschwindigkeiten waren z. T. doppelt so hoch wie in der benachbarten Elbe. Dadurch bestanden die Sedimente des Priels überwiegend aus Sand. Schlick konnte sich nicht ablagern, da er durch die starken Strömungen aus dem System herausgewaschen wurde. Das waren keine guten Voraussetzungen, um im Priel eine notwendige Schlickschicht entstehen zu lassen, die zu einer biomasse- und artenreichen Benthosfauna (z. B. Oligochaeten und Mollusken) führen konnten. Die vorherrschenden sandigen Prielsedimente waren wenig besiedelt und hatten daher als Nahrungsbiotop für Fische keine große Bedeutung. Aus benthosbiologischer Sicht war also eine Strömungsberuhigung anzustreben.

Auf unser Anraten wurde der Priel 1994 morphologisch umgestaltet. Die stromabgelegene Prielöffnung wurde geschlossen und die stromaufgelegene zweite Verbindung zur Elbe mit einer erhöhten Sohlschwelle versehen ($\pm 0,0$ m ü.NN). Diese Sohlschwelle besteht aus einer mit Klei und Textilmatten abgedichteten Steinschüttung, die bei Niedrigwasser den Wasserkörper des Priels von dem der Elbe trennt. Hinter der Schwelle wurde eine Schlenze auf eine Mindesttiefe von ca. 1,0 m unter MTNW (Mittleres Tide-Niedrigwasser) ausgebagert, um Fischen während des Niedrigwassers einen zusätzlichen Lebensraum anzubieten. Mit der einseitigen Abdämmung wird ein vollständiges Leerlaufen des Priels verhindert. Bei Hochwasser dagegen ist ein vollständiger Wasseraustausch zwischen der Elbe und dem Priel möglich, so dass Fische aus der Elbe in den Priel gelangen und diesen auch wieder verlassen können.



Abb. 1

Das neugestaltete Vorland am Wrauster Bogen im Frühjahr 1992 bei Hochwasser (aus: Küstenschutz in Hamburg, Deichbau und Ökologie 1993, Freie und Hansestadt Hamburg, Baubehörde - Amt für Wasserwirtschaft).



Abb. 2

Der Priel des Wrauster Bogens im Herbst 1992.

4 Vegetationsuntersuchungen

4.1 Vegetationsentwicklung

Einfluss der Bauarbeiten auf die Vegetation

Die Baumaßnahmen (Deichabtrag, Deichneubau, Prielaushub und Abtransport des Baggergutes) im Deichvorland und auf der später neuentstandenen Insel erfolgten mit schwerem Gerät (Bagger, Baufahrzeuge etc.). Dadurch wurde ein Teil der ursprünglich vorhandenen krautigen Vegetation zerstört. Die Weidengebüsche, einige Baumweiden und Hybrid-Pappeln blieben davon verschont. Nach Abschluss der Arbeiten im Herbst 1991 bestand das Deichvorland zum größten Teil aus zerpflügtem, mehr oder weniger vegetationsfreiem Rohboden.

1992 war der Boden der damaligen Insel infolge der Baumaßnahmen verfestigt und verdichtet, was eine schlechtere Nährstoff- und Wasserversorgung der Bestände zur Folge hatte. Die auffallende Niedrigwüchsigkeit, die stellenweise geringe Gesamtdeckung (lückige Bestände) und die deutlich hellere Grünfärbung der Pflanzen lassen sich darauf zurückführen. Die beobachteten Symptome waren im Jahr 1995, nachdem die Fläche zur Halbinsel geworden war, verschwunden. Die Wüchsigkeit der Bestände (Höhe und Dichte) hatte deutlich zugenommen. Ein Grund hierfür könnte der starke Eisgang während des Winters 1993/94 gewesen sein, bei dem die verdichtete Substratoberfläche durch die mächtigen Eisschollen aufgelockert wurde.



Abb. 3

Der Priel des Wrauster Bogens im August 2004.

Initialpflanzungen (1991)

Zur Initialisierung und Beschleunigung der pflanzlichen Sukzession wurde im Herbst 1991 das nördliche Prielufer etwa auf der Linie 2,00 m ü. NN mit zahlreichen Horsten des Rohr-Glanzgrases (*Phalaris arundinacea*) bepflanzt. Einige davon sind in Abb. 1 zu erkennen. Darüber wurde auf der Höhe von 2,40 bis 2,50 m ü. NN eine dichte Reihe von Weiden-Steckhölzern (*Salix viminalis*, *S. eleagnos*, *S. cinerea*, *S. triandra* u.a.) gesetzt. Der sich entwickelnde Weidensaum soll bei hohen Wasserständen Treibsel auffangen und somit die notwendigen Deichunterhaltungsmaßnahmen verringern helfen. Alle Pflanzen und Steckhölzer wurden an benachbarten und ökologisch ähnlichen Elbestandorten geworben. Man kann deshalb davon ausgehen, dass das Spektrum der Ökotypen und lokalen Genotypen denen des Elbtales entspricht.

Mit den Hochwässern gelangten eine Vielzahl von Diasporen¹ auf das Vorland, die im Frühjahr 1992 für eine fast flächendeckende Besiedlung der ehemaligen „Baustelle“ sorgten. Lediglich die tiefgelegenen Überflutungsbereiche des Priel (Süßwasserwatten) blieben vegetationslos.

Bis zum August 1992 hatten sich bereits 106 Gefäßpflanzenarten eingefunden (s. Tab. 1). Dabei dominierten zwei Arten, und zwar das Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und die Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*). Beide Arten konnten auf fast allen Standorten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Sie besitzen aus-

¹ Diaspore: ausbreitungsbiologisch-funktionelle Einheit bei Pflanzen. Das können Sporen, Samen, Früchte, Zwiebeln oder regenerationsfähige, vegetative Pflanzenteile sein (Rhizome, Brutknospen, Sprosssteile etc.).

geprägte Pioniereigenschaften, die eine schnelle und erfolgreiche Besiedlung geeigneter, vegetationsfrei gewordener Flächen ermöglichen.

Der 1992 vorhandene Bestand des Rohr-Glanzgrases stammt offenbar nur zum Teil von den Initialpflanzungen ab. Der weitaus größte Anteil muss sich aus Diasporen entwickelt haben. Nur so ist die Massenentwicklung dieser Art im Untersuchungsgebiet innerhalb weniger Monate zu erklären.

Einfluss der Umbauarbeiten auf die Vegetation im Sommer 1994

Bei Umbaumaßnahmen am Priel wurde 1994 der Bereich der stromabgelegenen Prielöffnung mit Schüttgut aufgefüllt. Die vorhandene Vegetation blieb dabei erhalten. Es entstand dadurch aber eine neue, ca. 500 m² große, vegetationslose Fläche, die nicht bepflanzt wurde. Sie besiedelte sich in wenigen Wochen spontan durch Diasporen, die bei Flut angeschwemmt oder mit dem Schüttgut eingebracht worden waren.

Die sukzessive Besiedlung des Priels durch Gefäßpflanzen von 1991 bis 1995 geht aus Tab. 1 hervor.

4.2 Ergebnisse der Vegetationskartierung

Methodik

Zur Erfassung der Vegetationsverhältnisse wurden in vier Transekten 31 Dauerbeobachtungsflächen angelegt, die 1992, im September 1994 und im Juli 1995 nach der „Methode Ellenberg“ kartiert wurden. Im September 2004, also 12 Jahre nach Beginn der ersten Kartierungen, wurden im Transekt 3 noch zwei Dauerflächen wiedergefunden und zusammen mit 4 weiteren Flächen im Bereich des Priel-Röhrichts und auf der Halbinsel kartiert.

Bei allen Kartierungen wurden die Gefäßpflanzen erfasst und diese in Vegetationstabellen nach ihrem soziologischen Verhalten geordnet (s. Tab. 2 bis 4). Die daraus resultierenden pflanzensoziologischen Beschreibungen führen allerdings zu einer Schematisierung, die der starken Dynamik der Auenvegetation nur unzureichend gerecht wird. Es hat sich aber dennoch als sinnvoll erwiesen in dieser Weise vorzugehen, um den Planern leicht überschaubare Werkzeuge an die Hand zu geben.

Nachfolgend werden die wichtigsten Vegetationseinheiten beschrieben, die im Bereich des Wrauster Bogens vorgefunden wurden.

Entwicklung der „Weidenauen tieferer Lagen“ (Salicion albae) von 1992 - 2004

Dieser pflanzensoziologische Verband ist im Norddeutschen Tiefland an den Ufern der Flüsse und Ströme weit verbreitet und kommt darüber hinaus bis in die submontane Stufe vor. Er beginnt knapp über der Höhe des mittleren Hochwassers und endet je nach Standortverhältnissen etwa 1 m über der MHW-Linie (Kötter 1961). Das Salicion albae ist im Untersuchungsgebiet mit zwei Gesellschaften vertreten:

1. Uferweidengebüsch (*Salicetum triandrae* (Malc. 29) Noirf. 55 syn. *Salicetum triandro-viminalis* Tx. 48):

Diese Gesellschaft beginnt normalerweise oberhalb der Röhrlichtzone und stellt eine begleitende Mantelgesellschaft des Weichholz-Auenwaldes dar (s.u.). Sie wird bereits bei leicht erhöhtem Hochwasser überschwemmt. Typische Gehölzarten sind strauchförmige Vertreter wie Mandel-, Purpur- und Korb-Weide (*Salix triandra*, *S. purpurea* und *S. viminalis*).

Ufer-Weidengebüsche kommen auch an Uferstrecken der Elbe vor, die starker mechanischer Belastung ausgesetzt sind, hervorgerufen durch Wellenschlag, Strömung, Treibgut, außergewöhnliche Hochwasserereignisse und Eisgang. Um derartige Standorte erfolgreich zu besiedeln, sind eine Reihe von ökomorphologischen Anpassungen notwendig. Die Gehölze der Uferweidengebüsche müssen über eine sehr gute Verankerung im Untergrund verfügen. Diese erreichen sie über tiefreichende Wurzeln, schnelle Bewurzelung von niederliegenden Laubtrieben und über eine ausgeprägte Adventivwurzelbildung. Ferner besitzen sie eine große Regenerationskraft durch schnellen Wiederaustrieb und müssen zudem Übersandungen vertragen können. Ihre generative Verbreitung wird durch die Produktion Tausender kleiner Samen sichergestellt.

Das Uferweidengebüsch ist in der Unterelbe-Niederung noch weit verbreitet, doch durch Deichbegradigungen und andere Flussbaumaßnahmen potentiell gefährdet. Auf langen Elbstrecken verläuft es unterhalb der Schardeiche² an den relativ steilen Ufern oft nur als schmales Band mit z.T. verminderter Artenzahl.

Am Wrauster Bogen befindet sich das *Salicetum triandrae* im Mittel auf einer Höhe von 2,50 m ü. NN. Auch der 1991 gepflanzte Weidensaum muss zu dieser Gesellschaft gerechnet werden. Er entwickelte sich bis zum August 1992 zu einem ca. 1 m hohen, schmalen Weidensaum. Bereits 1994 waren die meisten Weiden zu ca. 4 m hohen, ansehnlichen Exemplaren herangewachsen. Aufgrund ihrer großen Regenerationskraft durch schnellen Wiederaustrieb waren die Weiden im Untersuchungsgebiet in der Lage, den starken Eisgang und die damit verbundene Abrasion im Winter 1993/94 zu überstehen. Nachdem im Jahr 1999 der Weidensaum auf den Stock gesetzt wurde, hatten die höchsten Exemplare 2004 ca. 6 m erreicht. Im Bereich der zugeschütteten Prielöffnung ist mittlerweile ebenfalls ein dichtes Uferweidengebüsch aufgewachsen.

2. Weichholz-Auenwald (*Salicetum albae* syn. *Salici-Populetum* Tx. 31):

Diese Pflanzengesellschaft, die Weichholzaue, ist an den Ufern von Flüssen, Strömen, Altarmen und in Überschwemmungsrinnen von Frankreich bis weit nach Russland hinein verbreitet. In Deutschland reichen ihre Vorkommen bis in 600 m Höhe (Oberdorfer 1992). Die tidebeeinflussten Bestände sind äußerst selten geworden und unterstehen dem besonderen Schutz des § 20c BNatSchG.. Größere naturnahe Vorkom-

² Schardeiche liegen direkt am Fluss oder am Meer, ohne durch Vorland geschützt zu sein. Dadurch bedarf es eines besonderen Schutzes des zum Wasser liegenden Deichfußes, z.B. durch Steinpackungen oder Asphaltdecken.

men finden sich an der Unterelbe lediglich im NSG Heuckenlock (Möller 1977; Mang 1984; Preisinger 1985), während andere Vorkommen allenfalls Fragmente dieser Gesellschaft darstellen.

Auf der Halbinsel des Wrauster Bogens finden sich auf kleinen Flächen die Arten der Weichholzaue bei ca. 2,50 m ü. NN. Die typische und namensgebende Art ist die Silberweide (*Salix alba*). Sie kann Höhen bis zu 20 m erreichen. Daneben ist auch die Hohe Weide (*Salix x rubens*) vorhanden. Die Baumweiden der Weichholzaue können ein Alter von etwa 100 Jahren erreichen. Da ihr Holz keine Gerbstoffe enthält, vermodert bei ihnen mit der Zeit der innere, nicht mehr wasserführende Holzkern. Alte Exemplare zeigen daher oft hohle Stämme, die vielen seltenen „Untermietern“ als Nistplatz dienen, z.B. Käuzen, Fledermäusen und mehreren Hautflüglerarten, u.a. Hornissen. So kommt besonders den Althölzern eine hohe ökologische Bedeutung zu.

Auf der Halbinsel haben sich 2004 mittlerweile junge Baumweiden (*Salix* spp.) spontan angesiedelt. Langfristig kann mit einer weiteren Ausdehnung des Weichholzauenwaldes am Wrauster Bogen gerechnet werden. Das ist vor dem Hintergrund der weiter oben erwähnten ökologischen Funktion alter Weidenbestände sowie der Seltenheit von tidebeeinflussten Weichholzaunen von Bedeutung für den Naturschutz.

Schleiergesellschaften und Halbschatten-Krautsäume (Calystegietalia Tx. 50)

Nitrophile Uferstauden- und Saumgesellschaften finden sich am Wrauster Bogen als schmales Band am oberen Rand der Röhrichte und z.T. im Unterwuchs oder als Saumgesellschaften der Weichholzaue. Die Gesellschaften der *Calystegietalia* leiten bereits zu den Auwäldern über. Sie besiedeln bevorzugt Stellen, an denen größere Mengen organischer Treibsel abgelagert werden.

Ein typischer Vertreter der *Calystegietalia* ist die Große Brennessel (*Urtica dioica*). Sie kann auf nährstoffreichen und gut durchlüfteten Böden zur Dominanz gelangen. Ein dichtes Blätterdach unterbindet das Aufkommen anderer Arten, und im Frühjahr verhindern abgestorbene Halme und Streu die Etablierung von Konkurrenten (Preisinger 1991). Ein häufiger Begleiter der Brennessel ist das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*).

Die Verbreitung der Schleiergesellschaften auf der Halbinsel hat sich in der Zeit von 1992-1995 nur geringfügig geändert (Golombek et al. 1993), allerdings deren Artensammensetzung. Die Große Brennessel trat zwar weiterhin auf, aber ihre Artmächtigkeit verringerte sich von 46 % (1992) auf 1 % (1994) im Transekt 2. Verantwortlich dafür sind möglicherweise der starke Eisgang im Winter 1993/94 und die damit verbundenen Störungen der Bodenoberfläche, was zur Beschädigung oder Zerstörung der Überwinterungsorgane der Pflanzen führte. Im Jahr 2004 war die Brennessel häufig, sie bildete aber keine geschlossenen Bestände mehr wie 1992. Sie trat jedoch als Begleiter in den Rohr-Glanzgras- und Schilfröhrichten auf.

Röhrichte (Phragmitetalia)

Der Röhrichtsaum entlang der Prielböschungen, beginnend ab ca. 1 m unterhalb der MTHW, bestand von 1992-95 vorwiegend aus Rohrglanzgras. Schilf war 1992 nur mit wenigen kleinen Herden vertreten. Im Jahr 2004 hatten sich die Verhältnisse umgekehrt, und das Schilf war zur beherrschenden Röhrichtart geworden. Wir hatten diese Entwicklung bereits 1996 prognostiziert, da sich nach der Beruhigung der Strömungsverhältnisse durch die Schließung der einen Prielöffnung die Voraussetzungen für die Ansiedlung des Schilfrohrs verbessert hatten. Schilf ist eine strömungsempfindlichere Art als das Rohr-Glanzgras.

In der Zeit von 1992 bis 2004 entwickelte sich aus anfänglich wenigen Pflanzen von Meerstrandbinse (*Bolboschoenus maritimus*) und Salz-Teichbinse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) zusätzlich ein Strandbinsenröhricht (*Bolboschoenetum maritimae*). Um 1992 trat der Elbendemit Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) als steter Begleiter und mit teilweise hoher Deckung in den Röhrichten auf (zur Autökologie dieser Art s. von Weihe & Reese 1968). Seit 1994 ist die Art stark zurückgegangen und konnte 2004 nur noch selten nachgewiesen werden. 2004 hatte sich der zweite Elbendemit, der Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe coniioides*), im Unterwuchs der Röhrichte angesiedelt.

Zweizahn-Ufersäume (Bidention)

Zweizahn-Ufersaum-Gesellschaften kommen an der Elbe im Bereich der MTHW-Linie vor. Während des gesamten Beobachtungszeitraums traten die Arten des Bidention zusammen mit dem Rohr-Glanzgras an beiden Ufern des Priels bis etwa 1 m unterhalb des MTHW auf. Durch die zunehmende Abflachung der ehemals steilen Uferböschungen sowie die Strömungsverminderung im Priel verbesserten sich jedoch die Standortbedingungen für die Zweizahn-Ufersäume an den Prielfufern des Wrauster Bogens nach den Baumaßnahmen deutlich. Als stete Art tritt Wasserpfeffer (*Polygonum hydropiper*) auf, seltener ist Roter Wasser-Ehrenpreis (*Veronica catenata*). Den „Zweizahn-Rohrglanzgras-Beständen“ ist stets ein Saum aus Brunnenkresse (*Nasturtium officinale* agg.) und Wasserstern (*Callitriche* sp.) vorgelagert. Dieser markiert bei ca. 1,20 m unterhalb der MTHW-Linie die untere Siedlungsgrenze höherer Pflanzen im Untersuchungsgebiet.

Da es sich bei den Charakterarten der Zweizahn-Ufersaum-Gesellschaften um einjährige Pflanzen handelt, können sie auf den gleichen Flächen von Jahr zu Jahr in stark wechselnder Artenzusammensetzung auftreten (s. Tab. 2, 3 und 4). Diese Variation in der Pflanzenbesiedlung der Dauerflächen veranschaulicht eindrucksvoll die häufig wechselnden Lebensbedingungen an den beschriebenen Standorten.

Neben den genannten Pflanzengesellschaften treten auch Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) und der Flutrasen (*Agropyro-Rumicion*) auf.

5 Gewässergüteparameter

In den Jahren 1992 und 1995 wurde eine Reihe von Gewässergüteparametern gemessen. Nachfolgend soll nur auf den Sauerstoffgehalt des Prielwassers eingegangen werden (Messung mit dem Labortest nach Winkler).

1992:

Vor der Umbaumaßnahme am Priel fand durch die ständige Aufwirbelung tiefergelegener, reduzierter Sedimentschichten eine erhebliche Sauerstoffreduzierung im Wasserkörper des Priels statt. Während des Einstroms wurde 1 m von der Prielöffnung in den ersten 20 min eine Verringerung des Sauerstoffgehaltes auf Werte unter 0,5 mg/l ermittelt. Diese Werte liegen deutlich unter den fischkritischen Werten. Im weiteren Verlauf der Tide erholten sich die Sauerstoffwerte an diesem Messpunkt wieder und erreichten die Konzentration des Elbewassers von 5,2 mg/l. Die fischkritischen Sauerstoffgehalte liegen bei 4 mg/l für Salmoniden und 2 mg/l für Cypriniden.

1995:

Nach dem Umbau konnte keine Sauerstoffzehrung im Priel gemessen werden. Am 22.08.1995 wurde - zusätzlich zur Niedrigwasser-Beprobung bei Tage - ebenfalls bei Niedrigwasser eine Nachtmessung durchgeführt. Dabei sollte überprüft werden, ob im Prielwasser während der Dunkelphase infolge der Dunkelatmung der Algen eine Sauerstoffzehrung stattfand, die zu niedrigen und möglicherweise fischkritischen Sauerstoffkonzentrationen führte. Das war ebenfalls nicht der Fall. Alle Messergebnisse der Sauerstoffkonzentration im Priel lagen über den fischkritischen Werten (s.o.).

6 Hydrobiologische Untersuchungen

Auf die umfangreichen hydrobiologischen Untersuchungen der benthischen Makrofauna kann in diesem Rahmen nur kurz eingegangen werden. Untersuchungen zur Fischfauna wurden von Thiel & Bos (1998) durchgeführt.

1992:

Es wurden die ungünstigen Strömungs- und Sedimentverhältnisse erwähnt, die eine intensive Besiedlung des Sediments durch Benthosorganismen verhinderten. In bzw. auf den Sedimenten des Priels am Wrauster Bogen wurden insgesamt nur vier Großtaxa ermittelt. Von diesen traten lediglich die Wenigborster (Oligochaeta) in höheren Abundanzen auf (von 30 bis 354 Individuen/dm² an allen Probenorten), gefolgt von Insektenlarven der Zweiflügler (Diptera: Zuckmücken, Chironomidae und Stechmücken, Culicidae). Vertreter der Weichtiere (Mollusca, insbes. Schnecken, Gastropoda) und Krebstiere (Crustacea: Flohkrebs, *Gammarus*) kamen nur als Einzeltiere vor.

1995:

Nach den Umbaumaßnahmen 1994 hatte sich die Sedimentzusammensetzung im Priel durch die starke Verringerung der Strömung verändert. Bereits 1995 hatte sich eine durchgehende Schlickschicht auf den gröbereren Sandsedimenten gebildet. Interessant war in diesem Zusammenhang, dass der Schlick nicht aus den abgelagerten Trübstoffen des Elbewasser stammte (dies ergaben Messungen von Sinkgeschwindigkeiten der im Elbewasser vorhandenen Schwebstoffe), sondern aus den Böschungssedimenten und aus dem Bereich der Priel-Abdämmung. Es fand also eine interne Sedimentumlagerung statt. Der Priel und die Schlenzen stellen somit keine „Schlickfallen“ von Elbeschlick dar.

Im Einlassbereich war die Schlickschicht bis zu 30 cm mächtig, im eigentlichen Priel bis zu maximal 5 cm. Die hydrobiologischen Untersuchungen ergaben, dass sich die Artenzahlen und die Artmächtigkeiten der benthischen Makrofauna in den Schlicksedimenten deutlich erhöht hatte. Die Nahrungssituation für Fische hatte sich damit erheblich gebessert. Es wurden zahlreiche Vertreter der Oligochaeta (Tubificidae, Naididae), der Crustacea (*Gammarus* spp.), der Diptera (Chironomidae und Culicida) und der Mollusca gefunden. Die Individuendichten im Wrauster Bogen erreichten bei den Oligochaeta Größenordnungen, wie sie u.a. Hagge (1985) bei seinen Untersuchungen im NSG Heuckenlock feststellte. Er fand Individuendichten bei den Oligochaeta von 220-2500 Individuen/dm². Besonders hervorgehoben werden muss das Auftreten von mehreren Großmuscheln der geschützten Gattung *Anodonta*.

2004:

10 Jahre nach den Umbaumaßnahmen an der Prielöffnung beginnt die ehemals 1,0 m tiefe Schlenze im Eingangsbereich des Priels zuzuschlicken. Die Wassertiefe beträgt bei Niedrigwasser ca. 10 cm bei einer Wasserfläche von etwa 100 m². Die Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre konnten die Schlenze nicht ausreichend freispülen. Damit der Priel bei Niedrigwasser nicht zu einer Fischfalle wird, sollte man bald eine Ausbaggerung der Schlenze vornehmen. Die Sedimentverhältnisse im oberen Prielverlauf sind weiterhin positiv zu beurteilen. Die Schlickhöhe beträgt hier maximal 5 cm, darunter befindet sich sandiges Material. Der Schlick war oxydiert, Schwefelwasserstoff-Geruch konnte nicht wahrgenommen werden.

7 Fazit

Aus botanischer Sicht kann festgestellt werden, dass sich nach den Bau- und Umbaumaßnahmen am Wrauster Bogen innerhalb weniger Jahre eine abwechslungsreiche, naturnahe, den Standortbedingungen gemäße Pflanzenwelt mit ihren elbetypischen und ökologisch wertvollen Gemeinschaften auf dem neugestalteten Vorland und den Ufern des neugeschaffenen Priels eingestellt hat.

Die dargestellten Beispiele einer schnellen Besiedlung auf künstlich gestalteten Flächen zeigt die beeindruckende Regenerationskraft der Vegetation in den Auengebieten. Auenlandschaften sind besonders dynamische Lebensräume. Der ständig wechselnde Einfluss von Überflutung und Trockenfallen, von Sturmfluten, Eisgang, Sedimentation und Abtrag auf die Vegetation ist gravierend, z.T. auch zerstörerisch. Nur eine an diese Wechselhaftigkeit angepasste Pflanzenwelt kann sich auf diesen Standorten behaupten oder sie nach Zerstörung (sprich in diesem Fall „Neugestaltung“) zurückerobern.

Das Fazit ist auch aus faunistischer Sicht positiv: Nachdem die ungünstigen Sedimentverhältnisse im Priel verbessert wurden, siedelte sich eine naturnahe, artenreiche benthische Makrofauna an. Der Einlassbereich des Priels sollte allerdings umgehend vertieft werden. Hier muss der Mensch die stark eingeschränkte Dynamik des Flusses ersetzen.

Für die Zukunft weiterer Rückdeichungs-Maßnahmen bedeuten diese Ergebnisse folgendes: Man kann heutzutage Deich-Vorländer gezielt modellieren, und auch komplexe Standortmosaik sind planbar. Bei der Planung und Umsetzung derartiger Projekte sind allerdings umfassende Kenntnisse der Auswirkungen ökologischer, hydraulischer, sedimentologischer und morphodynamischer Faktoren auf die Wiederbesiedlungsdynamik und auf die anschließende Stabilität der gewünschten Ökotoptstrukturen unabdinglich.

Das bedeutet für die elbetypischen Pflanzengesellschaften: Es müssen u.a. die Faktoren Standorthöhe, Substratverhältnisse, Uferneigung und für die aquatischen Lebensräume (Priele und Wattflächen) die Faktoren Strömung, Sedimentzusammensetzung und -eintrag, und ebenfalls Standorthöhe und Uferneigung berücksichtigt werden. Auch die Exposition zum Hauptstrom ist entscheidend für Faktoren wie Eisgang und Wellenschlag. Nur so kann sich später die gewünschte naturnahe elbetypische Flora und Fauna entwickeln. Das geschieht ganz überwiegend durch spontane Besiedlung der Standorte, allerdings können Initialpflanzungen die Sukzession beschleunigen. Die Natur „hilft“ dem Planer also nach Kräften. Man muss sich aber auch über die Grenzen der Planbarkeit im Klaren sein. Sie liegen dort, wo die Nutzungsansprüche der Menschen beginnen. So haben Deichsicherheit und die Sicherheit des Schiffsverkehrs den absoluten Vorrang vor Überlegungen zum Naturschutz. Trotzdem kann festgestellt werden, dass die technischen Gestaltungsmöglichkeiten von Uferstreifen und Vorländerereien, die zur Entwicklung von zwar kleinräumigen, aber naturnahen Auenlandschaften führen, bisher bei weitem nicht genutzt werden!

8 Literatur

- ARGE Elbe (1990): Fischereiliche und benthologische Untersuchung einer Schlenze an der Norderelbe (Manuskript, 16 S).
- Büro Bielfeld, Hamburg (1990): Landschaftsplanerische Untersuchung zum Ausbau des Hower/Warwischer Hauptdeiches. Gutachten i.A. Baubehörde Hamburg, Amt für Wasserwirtschaft.

- Ehrendorfer, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart: Fischer.
- Golombek, P; Greiser, N.; Bornholdt, J. & Peters, C.-P. (1993): Untersuchungen zur Ökologie, Hydrologie und Sedimentologie des Deichvorlandes der Elbe am Wrauster Bogen. Gutachten i.A. Baubehörde Hamburg, Amt für Wasserwirtschaft (42 S. + Anhang und Fotodokumentation).
- Golombek, P; Greiser, N.; Bornholdt, J. & Peters, C.-P. (1996): Auswirkungen der Umbaumaßnahmen am Deichvorland des Wrauster Bogens auf die Ökologie, Hydrologie und Sedimentologie des Gebietes. Gutachten i.A. Baubehörde Hamburg, Amt für Wasserwirtschaft. Teil 1 (Textteil, 31 S.), Teil 2 (Anhang und Bilddokumentation, 58 S.).
- Hagge, A. (1985): Jahresgang und Verteilung abiotischer und biotischer Parameter im Sediment eines Gezeitenprieis im Stromspaltungsgebiet der Elbe. Diplomarbeit FB Biologie Univ. Hamburg (110 S.).
- Kötter, F. (1961): Die Pflanzengesellschaften im Tidegebiet der Unterelbe. Arch. Hydrobiol., Suppl. Elbe-Ästuar XXVI (1/2), 106-184.
- Mang, F.W.C. (1984): Der Tide-Auenwald „NSG Heuckenlock“ an der Elbe bei Hamburg, Gemarkung Elbinsel Hamburg-Moorwerder (2526), Stromkilometer 610,5 bis 613,5. In: Gehu, J.M. (Hrsg.). La vegetation des Forêts alluviales. Coll. Phytosoc. 9, Strasbourg 1980 (Vaduz), 641-676.
- Möller, H. (1977): Soziologische Charakteristik einer tidebeeinflussten Weichholzaue am Elbufer bei Hamburg (NSG Heuckenlock). Mitt. Flor.-Soziol. Arb. N.F. 19-20, 357-364.
- Oberdorfer, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche, Textband. Jena, Stuttgart (282 S.).
- Preisinger, H. (1985): Die aktuelle Vegetation der Tideröhricht- und Auenwaldstandorte im Hamburger Hafens- und Hafenrandgebiet. Verh. Ges. Ökologie 13, 139-149.
- Preisinger, H. (1991): Strukturanalyse und Zeigerwert der Auen- und Ufervegetation im Hamburger Hafens- und Hafenrandgebiet (Diss. Botan. 174). Berlin/Stuttgart: J. Cramer (296 S. +Anl.).
- Preisinger, H. (2005): Vegetations- und Nutzungsgeschichte des Elbtals bei Hamburg. Ber. Botan. Verein Hamburg 22, 7-19.
- Thiel, R. & Bos, A. (1998): Fischereibiologische Untersuchungen verschiedener Schlenzen an der Stromelbe in Hamburg. Gutachten i.A. der Baubehörde, Amt für Wasserwirtschaft sowie der Umweltbehörde Hamburg, Amt für Umweltschutz, Gewässer- und Bodenschutz (90 S.).
- Weihe, K. von & Reese, G. (1968): *Deschampsia wibeliana* Sonder (Parl.). Beiträge zur Monographie einer Art des Tidegebietes. Bot. Jb. 88, 1-48.

Anschriften der Verfasser

Dr. Peter Golombek
 Büro für Landschaftsökologie und Naturschutz (BLN)
 Schmachthägerstraße 40
 22309 Hamburg
 <petergolombek@web.de>

Dipl.-Ing. Jasper Bornholdt
 Technische Dienstleistungen
 Wilhelm-Osterhold-Stieg 60
 21035 Hamburg

Tab. 1 Liste der Pflanzenarten, die am Wrauster Bogen in den Jahren 1992, 1995 und 2004 gefunden wurden. Es bedeuten: + = Kleinart, agg = Aggregat i. S. Ehrendorfers (1973).

Lateinischer Name	Deutscher Name	1992	1995	2004
<i>Achillea millefolium</i> + L.	Schafgarbe	+	+	+
<i>Agropyron repens</i> (L.) Pb.	Gemeine Quecke	+	+	+
<i>Agrostis gigantea</i> + Roth	Aufrechtes Straußgras	+	+	+
<i>Agrostis</i> sp.	Straußgras	+	+	+
<i>Agrostis stolonifera</i> + L.	Flecht-Straußgras	+	+	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i> + L.	Froschlöffel	+	+	+
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Geknieter Fuchsschwanz	+	+	+
<i>Angelica archangelica</i> ssp. lit. (Fries) Th.	Erzengelwurz	+	+	+
<i>Anthriscus sylvestris</i> + (L.) Hoffm.	Wiesen-Kerbel	+	+	+
<i>Arctium minus</i> + Bernh.	Kleine Klette	+	+	+
<i>Arctium</i> sp.	Klette	+	+	+
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Filzige Klette	+	+	+
<i>Artemisia vulgaris</i> + L.	Gemeiner Beifuß	+	+	+
<i>Aster salignus</i> + Willd.	Weidenblättrige Aster	+	+	+
<i>Barbarea</i> sp.	Barbenkraut	+	+	+
<i>Bellis perennis</i> L.	Gänseblümchen	+	+	+
<i>Bidens cernua</i> L.	Nickender Zweizahn	+	+	+
<i>Bidens frondosa</i> L.	Schwarzfrüchtiger Zweizahn	+	+	+
<i>Bidens tripartita</i> L.	Dreiteiliger Zweizahn	+	+	+
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	Meerstrandbinse	+	+	+
<i>Callitriche</i> sp.	Wasserstern	+	+	+
<i>Calystegia sepium</i> + (L.) R.Br.	Zaunwinde	+	+	+
<i>Carex hirta</i> L.	Behaarte Segge	+	+	+
<i>Carex vulpina</i> + L.	Fuchs-Segge	+	+	+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Geknäueltes Hornkraut	+	+	
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	Taumel-Kälberkropf			+
<i>Chenopodium album</i> + L.	Weißer Gänsefuß	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Acker-Kratzdistel	+	+	+
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Kanadisches Berufkraut	+	+	+
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Grüner Pippau	+	+	
<i>Deschampsia wibeliana</i> + (Sonder) Parl.	Wibel-Schmiele	+	+	+
<i>Eleocharis palustris</i> + (L.) Roem. & Schult.	Gemeines Sumpfried	+	+	
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	Drüsiges Weidenröschen	+	+	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Zottiges Weidenröschen	+	+	+
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Kleinblüt. Weidenröschen	+	+	+
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Rohr-Schwingel	+		
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	Riesen-Schwingel			+
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Echtes Mädesüß			+
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) Blake	Rauhes Franzosenkraut	+		
<i>Galium aparine</i> + L.	Kletten-Labkraut	+	+	+
<i>Geranium molle</i> L.	Weicher Storchschnabel	+		
<i>Glechoma hederacea</i> + L.	Gundermann	+	+	+
<i>Glyceria fluitans</i> + (L.) R.Br.	Flutender Schwaden	+	+	
<i>Glyceria maxima</i> (Hartman) Holmberg	Wasser-Schwaden	+	+	+
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Sumpf-Schwertlilie	+	+	+
<i>Juncus articulatus</i> L.	Glanzfrüchtige Binse	+	+	+
<i>Juncus bufonius</i> agg.	Kröten-Binse	+	+	+
<i>Juncus effusus</i> L.	Flatter-Binse	+	+	+
<i>Juncus inflexus</i> L.	Graugrüne Binse	+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Herbst-Löwenzahn	+	+	
<i>Lolium perenne</i> L.	Deutsches Weidelgras	+		
<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	Welsches Weidelgras		+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Kuckucks-Lichtnelke	+	+	

Tab. 1 (Fortsetzung)

<i>Lycopus europaeus</i> L.	Wolfstrapp	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Blut-Weiderich	+	+	+
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Kamille	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	Hopfenklee	+	+	+
<i>Meililotus alba</i> Med.	Weißer Steinklee	+		
<i>Nasturtium officinale</i> agg. R.Br.	Brunnenkresse	+	+	+
<i>Oenanthe aquatica</i> + (L.) Poir.	Wasserfenchel	+	+	+
<i>Oenanthe conioides</i> (Nolte) Lange	Schierlings-Wasserfenchel			
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Rohr-Glanzgras	+	+	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.ex Steud.	Schilfrohr	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Spitz-Wegerich	+	+	+
<i>Plantago major</i> L. (incl. ssp. <i>intermedia</i>)	Großer Wegerich	+	+	+
<i>Poa annua</i> + L.	Einjähriges Rispengras	+	+	+
<i>Poa palustris</i> L.	Sumpf-Rispengras			+
<i>Poa pratensis</i> + L.	Wiesen-Rispengras	+	+	+
<i>Poa trivialis</i> + L.	Gemeines Rispengras	+	+	+
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i> Leys.	Wasserknöterich	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	Vogel-Knöterich	+	+	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Wasserpfeffer	+	+	+
<i>Polygonum lapathifolium</i> agg. L.	Ampfer-Knöterich	+	+	
<i>Polygonum mite</i> Schrank	Milder Knöterich	+		
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Floh-Knöterich	+	+	
<i>Populus alba</i> L.	Silber-Pappel	+	+	+
<i>Populus x hybridus</i>	Hybrid-Pappel	+	+	+
<i>Potentilla anserina</i> L.	Gänse-Fingerkraut	+	+	+
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	Kleines Flohkraut	+	+	+
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut	+	+	+
<i>Ranunculus flammula</i> L.	Brennender Hahnenfuß	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i> L.	Kriechender Hahnenfuß	+	+	+
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Gift-Hahnenfuß	+	+	+
<i>Rorippa x anceps</i> (Wahlenb.) Rchb.	Niederliegende Sumpfkresse	+	+	+
<i>Rorippa palustris</i> + (L.) Bess. emend .Jons.	Gewöhnliche Sumpfkresse	+	+	+
<i>Rorippa sylvestris</i> + (L.) Bess.	Wald-Sumpfkresse	+	+	+
<i>Rumex acetosella</i> + L.	Kleiner Sauerampfer	+	+	+
<i>Rumex crispus</i> L.	Krauser Ampfer	+	+	+
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Fluß-Ampfer	+	+	+
<i>Rumex maritimus</i> L.	Strand-Ampfer	+	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Stumpfbältriger Ampfer	+	+	+
<i>Salix</i> sp.	Weide	+	+	+
<i>Salix x rubens</i> Schrank	Hohe Weide	+	+	+
<i>Salix alba</i> L.	Silber-Weide	+	+	+
<i>Salix cinerea</i> L.	Grau-Weide			+
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	Lavendel-Weide	+	+	+
<i>Salix triandra</i> L.	Mandel-Weide	+	+	+
<i>Salix viminalis</i> L.	Korb-Weide	+	+	+
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.)Palla	Gemeine Teichbinse	+	+	+
<i>Schoenoplectus tabernaemont.</i> + (C.C.Gmel.) Palla	Salz-Teichbinse	+	+	+
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dum.	Flügel-Braunwurz			+
<i>Senecio aquaticus</i> agg.	Wasser-Greiskraut	+	+	+
<i>Senecio paludosus</i> L.	Sumpf-Greiskraut			+
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Gemeines Greiskraut	+	+	
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Wege-Rauke	+	+	+
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten			+
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Acker-Gänsedistel		+	+

Tab. 1 (Fortsetzung)

Sparganium erectum L.	Ästiger Igelkolben		+	+
Stellaria media agg.	Vogel-Sternmiere	+	+	+
Stellaria palustris Retz.	Sumpf-Sternmiere	+	+	+
Symphytum officinale+ L.	Gemeiner Beinwell	+	+	+
Tanacetum vulgare L.	Rainfarn	+	+	+
Taraxacum officinale agg.	Löwenzahn	+	+	+
Trifolium hybridum L.	Bastard-Klee	+	+	+
Trifolium pratense L.	Wiesen-Klee	+	+	+
Trifolium repens L.	Weiß-Klee	+	+	+
Tripleurospermum inodor.+ (L.) C.H.Schultz	Geruchlose Kamille	+	+	+
Typha angustifolia L.	Schmalblättriger Rohrkolben		+	+
Typha latifolia L.	Breitblättriger Rohrkolben		+	+
Urtica dioica L.	Große Brennnessel	+	+	+
Veronica anagallis-aquatica+ L.	Gauchheil-Ehrenpreis	+	+	+
Veronica beccabunga L.	Bachbunge	+	+	+
Veronica catenata Pennell	Roter Wasser-Ehrenpreis		+	+
Veronica longifolia L.	Langblättriger Ehrenpreis	+	+	+
Xanthium albinum (Widder) H.Scholz	Elb-Spitzklette	+	+	+
	Artenanzahl	106	112	117

Tab. 2 Sukzession der Vegetation entlang des Transekts Nr. 3 (1992).

Aufnahme-Nr.	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6
Fläche in qm	4	5	5	6	6	4
Datum	8.92	8.92	8.92	7.92	8.92	8.92
Höhe über NN (m)	1,84	1,60	1,18	1,38	2,50	2,47
Höhe Krautschicht (m)	2,00	1,20	1,00	1,40	1,60	2,10
Deckung Krautschicht (%)	95	95	95	75	90	95
Artenanzahl	13	11	7	23	15	16
	Soz.					
<i>Poa palustris</i>	1.51	+	-	-	1	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.511	60	65	48	20	61
<i>Nasturtium officinale</i> +	1.513	-	2	3	+	-
<i>Veronica anag.-aquatica</i> +	1.513	-	-	-	+	-
<i>Cirsium arvense</i>	3.	-	-	-	-	3
<i>Cerastium glomeratum</i>	3.	-	-	-	+	-
<i>Polygonum lapathifolium</i>	3.21	-	1	3	1	-
<i>Polygonum mite</i>	3.21	-	1	-	+	-
<i>Bidens tripartita</i>	3.21	-	-	+	+	-
<i>Polygonum hydropiper</i>	3.211	-	15	40	+	-
<i>Rumex maritimus</i>	3.211	-	1	1	-	-
<i>Stellaria media</i> agg.	3.3	+	-	-	+	-
<i>Senecio vulgaris</i>	3.3	-	-	-	+	-
<i>Tripl'spermum inodor.</i> +	3.3	-	-	-	-	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	3.331	-	-	-	-	2
<i>Melilotus alba</i>	3.342	-	1	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	3.5	8	4	+	1	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	3.5	10	1	-	2	-
<i>Artemisia vulgaris</i> +	3.5	-	-	-	-	20
<i>Arctium spec.</i>	3.511	-	-	-	2	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	3.511	-	-	-	-	1
<i>Calystegia sepium</i> +	3.52	-	-	-	-	2
<i>Galium aparine</i> +	3.52	-	-	-	+	-
<i>Agropyron repens</i>	3.61	-	-	-	-	5
<i>Ranunculus repens</i>	3.7	3	4	-	-	2
<i>Agrostis stolonifera</i> +	3.7	-	-	-	1	4
<i>Plantago major</i>	3.71	+	-	-	+	8
<i>Potentilla anserina</i>	3.71	-	-	-	-	2
<i>Poa annua</i> +	3.711	-	-	-	1	-
<i>Rorippa sylvestris</i> +	3.721	-	+	-	+	-
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3.721	-	-	-	2	-
<i>Agrostis gigantea</i> +	5.4	1	-	-	-	10
<i>Poa pratensis</i> +	5.4	2	-	-	3	1
<i>Plantago lanceolata</i>	5.4	-	-	-	-	+
<i>Veronica longifolia</i>	5.412	1	-	-	-	-
<i>Senecio aquaticus</i> agg.	5.415	-	-	-	1	-
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	5.42	-	-	-	+	-
<i>Trifolium repens</i>	5.423	-	-	-	-	+
<i>Glechoma hederacea</i> +	8.41	5	-	-	-	-
<i>Deschampsia wibeliana</i> +	x	2	-	-	38	2
<i>Festuca arundinacea</i>	x	2	-	-	-	2
<i>Epilobium</i> sp.	x	-	-	-	1	-
<i>Stellaria palustris</i>	x	-	-	-	-	+
<i>Rorippa</i> sp.	x	-	-	-	-	r

Tab. 3 Sukzession der Vegetation entlang des Transekts Nr. 3 (1994).

Aufnahme-Nr.	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6
Fläche in qm	4	5	5	6	6	4
Datum	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94
Höhe Kräuter (m)	0,4	0,5	0,6	1,2	0,4	2,0
Deckung Krautschicht (%)	92	95	95	70	95	95
Artenanzahl	11	8	6	4	12	10
	Soz.					
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.51	79	8	5	58	83
<i>Glyceria maxima</i>	1.511	-	-	-	10	-
<i>Nasturtium officinale</i>	1.513	+	78	87	2	-
<i>Cirsium arvense</i>	3.	1	-	-	-	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>	3.21	-	-	+	-	-
<i>Polygonum hydropiper</i>	3.211	+	2	3	-	-
<i>Veronica catenata</i>	3.211	-	+	r	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	3.31	+	-	-	-	-
<i>Galinsoga ciliata</i>	3.31	-	+	-	-	-
<i>Sisymbrium officinale</i>	3.331	-	-	-	-	+
<i>Urtica dioica</i>	3.5	1	-	-	+	3
<i>Artemisia vulgaris</i>	3.5	-	-	-	-	15
<i>Calystegia sepium</i> +	3.52	-	-	-	-	+
<i>Glechoma hederacea</i> +	3.53	1	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	3.61	-	-	-	-	3
<i>Agrostis stolonifera</i> +	3.81	2	-	-	-	+
<i>Rumex obtusifolius</i>	3.811	3	3	-	-	-
<i>Festuca arundinacea</i>	3.811	1	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	3.811	-	-	-	-	+
<i>Poa pratensis</i>	5.4	-	+	-	-	1
<i>Juncus effusus</i>	5.41	-	-	-	-	1
<i>Lythrum salicaria</i>	5.412	-	-	+	-	-
<i>Stachys palustris</i>	5.412	-	-	-	-	3
<i>Ranunculus repens</i>	x	3	3	-	-	3
<i>Agrostis sp.</i>	x	-	-	-	-	+
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	x	-	-	-	-	+

Tab. 4 Sukzession der Vegetation entlang des Transekts Nr. 3, Aufnahme-Nr. 3/2 und 3/3 (2004).

Aufnahme-Nr.	3/2	3/3
Fläche in qm	5	5
Datum	9.04	9.04
Höhe über NN (m)	1,60	1,18
Höhe Krautschicht (m)	2,00	0,60
Deckung Krautschicht (%)	100	30
Artenanzahl	10	6
	Soz.	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.511	79
<i>Phragmites australis</i>	1.511	1
<i>Nasturtium officinale</i> +	1.513	+
<i>Cirsium arvense</i>	3.	+
<i>Rorippa palustris</i>	3.21	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	3.211	5
<i>Rumex obtusifolius</i>	3.5	10
<i>Angelica archangelica</i>	3.522	2
<i>Ranunculus repens</i>	3.7	1
<i>Lythrum salicaria</i>	5.412	2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Bornholdt Jasper, Golombek Peter

Artikel/Article: [Die Deichrückverlegung am Wrauster Bogen: Ein Pilotprojekt für die landschaftsgerechte Gestaltung von neu gewonnenem Vorland an der Elbe 35-52](#)