Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.	Bd. 58	S. 55–68	Kiel, Dez. 1988

Röhrichte und Rieder des holsteinischen Elbufers unterhalb Hamburgs*)

Von ACHIM WOLF, Kiel
Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

1. Einführung

Die Tideröhrichte der Unterelbe gehören zu den naturnächsten Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. Die Beeinflussung durch den Menschen ist relativ gering. Sie beschränkt sich z.B. auf Umfang und Zusammensetzung der Sedimente, auf denen die Röhrichte wachsen, auf die Belastung des Wassers, von dem die Standorte regelmäßig überflutet werden, auf erhöhten Wellenschlag durch die Schiffahrt, bzw. durch zumeist verstärkte Strömungsverhältnisse nach Strombaumaßnahmen. Nur wenige Flächen werden wirtschaftlich genutzt, wie etwa Binsenbestände im Bereich der Haseldorfer Marsch, oder Rethflächen im Vorland der Seestermüher Marsch.

Man kann daher davon ausgehen, daß die vorhandenen Tideröhrichte nicht nur aspektmäßig, sondern vermutlich auch in ihrer floristischen Zusammensetzung der potentiell natürlichen Vegetation sehr nahekommen.

Ihre Bedeutung im heutigen Ökosystem Unterelbe liegt u.a. darin, daß sie ein wichtiger Ort der ‚Selbstreinigung' der Elbe sind.

Eine erste zusammenfassende Arbeit über die Pflanzengesellschaften im Tidegebiet der Unterelbe wurde von KÖTTER (1961) vorgelegt. Weitere Arbeiten befassen sich mit Teilgebieten der Unterelbe (z.B. MEYER 1957, MÖLLER 1977, NIENBURG und KOLUMBE 1931, RAABE 1964, 1969). Die aufwendigste Bearbeitung eines europäischen Tidegebietes ist die Arbeit von ZONNEVELD (1960) über den Biesbosch in den Niederlanden.

2. Die besonderen ökologischen Faktoren im Unterelbe-Ästuar

Die Unterelbe befindet sich aufwärts bis zur Staustufe Geesthacht im Einflußbereich der Gezeiten. Für ein Ästuar sind vor allem zwei ökologische Faktoren bezeichnend, die gleichzeitig für die Ufervegetation von großer Bedeutung sind: in stetem Rhythmus schwankende Wasserstände und – im unteren Bereich – sporadisches oder sogar regelmäßiges Eindringen von Brack- und Salzwasser. Einen entscheidenderen Einfluß auf die Ausbildung der Ufervegetation haben nur Eingriffe durch den Menschen (z.B. intensive Beweidung oder Überspülung durch Sand).

*) Korrigierte Fassung einer Studie im Auftrage des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege in Schleswig-Holstein aus dem Jahre 1980; im Anhang wesentlich verändert und eine tabellarische Übersicht durch Vegetationstabellen ersetzt. Die Flächenbeschreibung allerdings kaum aktualisiert. Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Landesamtes.

Kennzeichnend für das Elbe-Ästuar ist außerdem ein besonders hohes Nährstoffangebot.

Gleichzeitig sind aber auch ökologische Faktoren ausschlaggebend, die für jedes Fließgewässer charakteristisch sind: auch in einem Ästuar sind z.B. unterschiedlich stark exponierte Bereiche (‚Prallhang', ‚Gleithang') ausgebildet.

Die Pflanzen des Tideröhrichts müssen daher folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Anpassung an regelmäßigen Wechsel von Überflutung und ‚Trockenfallen'.
2. Anpassung an +/– dünne Überschlickung der Photosyntheseorgane.
3. Anpassung an mechanische Beanspruchung durch Strömung und Wellenschlag.
4. Anpassung an extreme Winterbedingungen (Eisgang).

3. Verbreitung von Tideröhrichten und -riedern an der Unterelbe

Im betrachteten Bereich werden die Vorländereien in der Regel soweit wie möglich als Grünland bewirtschaftet. Die an die Röhrichte grenzenden Grünlandflächen sind wohl überall Standweiden; Rinderweiden sind durch Zäune – häufig nur einige cm über MThw – von den Röhrichten getrennt; Schafweiden gehen in der Regel ohne Zaun in die Röhrichte über, da Schafe die hohe und dichte Vegetation meiden. Die räumliche Abfolge der ‚natürlichen' Pflanzengesellschaften am Ufer endet also spätestens wenige dm über MThw.

Die Ufervegetation im Ästuar ist keineswegs überall gleichartig. Die beiden entscheidenden ökologischen Faktoren – mittlerer Salzgehalt im Boden und Exponiertheit auf Grund der Flußmorphologie (Prallhang – Gleithang) – lassen grobschematisch bereits vier Typen von Vegetationszonierungen zu. Die beiden Faktorenpaare Süßwasser/Prallhang und Brackwasser/Prallhang sind hier von etwas geringerem Interesse, da im betrachteten Uferbereich die Erosion häufig bereits bis zur künstlichen Uferbefestigung direkt am Deichfuß fortgeschritten ist und Höhere Pflanzen folglich völlig fehlen, oder aber die Ufervegetation durch Übersandung (infolge großen Sandangebots in der Nähe liegender Aufspülungen) in jüngster Zeit stärkste Veränderungen erfahren hat, so daß z.Z. dort nur noch sehr wenige gegen Übersandung unempfindliche Arten zu finden sind.

Da im betrachteten Bereich das Elbufer zum überwiegenden Teil als Prallhang ausgebildet ist, bleiben als Uferabschnitte an denen noch eine ‚natürliche' Ufervegetation bis zu einer gewissen Höhe gegenüber MThw zu erwarten und zum großen Teil auch noch zu beobachten sind:

1. die Neufelder Bucht,
2. der Bereich um Glückstadt (im Schutze der Rhin-Plate),
3. der Bereich oberhalb der Krückau-Mündung bis in die Nähe von Wedel.

4. Allgemeine Beschreibung der Tideröhrichte und -rieder der Elbe

An der Unterelbe sind horizontal wie vertikal bestimmte Abfolgen von Pflanzengesellschaften zu beobachten.

Die vertikale Abfolge an geschützten und daher schlickigen oder zumindest überschlickten Ufern (Gleithang) ist schematisch wie folgt: Da untergetaucht

lebende Pflanzen oder Schwimmblattpflanzen dem Strom selbst seit geraumer Zeit fehlen, beginnt die Makrophytenvegetation bei etwa 1.5 m bis max. 2.0 m unter MThw mit ersten Herden von Röhricht-bildenden Pflanzen. Die Arten, die von den heimischen Röhrichtarten in die größten Wassertiefen vordringen und auch längste Zeit völlig überflutet werden können, sind Simsen der Gattung *Schoenoplectus*. Eine Ausnahme bilden Pfeilkraut *(Sagittaria sagittifolia)* – Bestände, die in den ruhigsten Bereichen von Prielen in annähernd ähnlicher Tiefe zu finden sind. Solche Standorte sind aber im Rahmen der Deichbaumaßnahmen praktisch völlig vernichtet worden, so daß diese Bestände an der Unterelbe eine Seltenheit geworden sind.

Mit zunehmender Höhe gegen MThw treten einige weitere Röhricht-bildende Arten auf: Strandsimse *(Bolboschoenus maritimus)*, Schilf *(Phragmites australis)*; seltener Rohr-Glanzgras *(Phalaris arundinacea)*, Schmalblättriger und Breitblättriger Rohrkolben *(Typha angustifolia, T. latifolia)* und Wasser-Schwaden *(Glyceria maxima)*. Die einzelnen Polykorme schließen immer dichter zusammen, so daß von einer bestimmten Höhe an ein geschlossener Röhrichtgürtel vorhanden ist. In der Regel herrscht in diesem Gürtel eine Art vor, und andere Röhrichtbildner sind nur sporadisch in einzelnen Herden eingestreut. In der typischen Zonierung ist ein Strandsimsen-Gürtel Schilf-Beständen vorgelagert. Für diese Abfolge, die im Süßwassermilieu praktisch nur im Tidebereich auftritt, dürften also im wesentlichen Strömung und Wellenschlag ausschlaggebend sein.

In einem Bereich von wenigen dm unter MThw nimmt die Artenanzahl weiter zu, indem etliche für Röhrichte bezeichnende, aber auch Röhricht-begleitende Arten auftreten. Etwa in Höhe der MThw-Linie schließen sich Bestände an, die optisch durch Hochstauden dominiert werden. Solche Hochstaudenrieder sind in einer natürlichen Landschaft vermutlich mehr oder weniger schmale Übergangsbereiche zu (Weichholz-)Auenwäldern gewesen.

Urwüchsige, sich selbst verjüngende Auenwälder gibt es an der Unterelbe nicht mehr. Lediglich etliche Anpflanzungen verschiedener Gehölze geben einen ungefähren Eindruck von der potentiell natürlichen Vegetation wieder. Sie zeigen gleichzeitig, bis zu welcher Höhe gegen MThw sich Gehölze halten können. Vereinzelt auftretende Büsche (v.a. Weiden), die anscheinend von selbst aufgekommen sind, helfen nicht das Problem zu lösen, wo an der Unterelbe die Untergrenze eines Auenwaldes anzusetzen ist.

An ‚Prallhängen' sind die Ufer stets weitaus steiler als an ‚Gleithängen'. Röhrichte sind hier – wenn überhaupt – nur in einem schmalen Gürtel ausgebildet. Das Substrat ist in der Regel Sand, der überwiegend von künstlichen Aufspülungen stammt; einen natürlichen Sandstrand gibt es nur oberhalb Wedels (KÖTTER 1960, S. 113). Die Vegetation beginnt hier – ebenfalls tiefer als 1 m unter MThw – mit z.T. etliche qm großen, ‚bultigen' Rasen der Sumpf-Simse *(Eleocharis palustris* agg.). (Im +/– glykischen Bereich ist es wohl viel häufiger *E. palustris* s.str. als z.B. von KÖTTER angenommen, unterhalb von St. Margarethen wohl stets *E. uniglumis*.) Diese weitgehend einartigen Rasen grenzen ohne Übergang an Schilf-Bestände, in denen allein die Stromschmiele *(Deschampsia wibeliana)* noch in größerer Menge auftritt. (Diese für die Unterelbe endemische Art ist sehr bemerkenswert, da sie offenbar auf die besonderen Bedingungen im Ästuar hochspezialisiert ist (v. WEIHE und REESE 1968).)

Nur in Bereichen, in denen offensichtlich eine stärkere Sandakkumulation auftritt, so daß von Zeit zu Zeit sogar Teile der Vegetation völlig übersandet werden, ist die Schilf-Zone deutlich artenreicher. Neben den *Schoenoplectus*-Arten bzw. -Bastarden, der Strandsimse und dem Rohr-Glanzgras finden sich z.B. auch flutende Matten des Weißen Straußgrases *(Agrostis stolonifera)*. Insgesamt erscheinen die Röhrichte hier aber von geringerer Vitalität.

Oberhalb eines Klei-Kliffs entspricht die Vegetation weitgehend derjenigen in gleicher Höhe an geschützten Ufern; mit Ausnahme vielleicht der ersten wenigen dm hinter der Abbruchkante.

Eine horizontale Gliederung ist im wesentlichen durch die unterschiedliche Salztoleranz der in den Tideröhrichten auftretenden Arten gegeben. Diese Gliederung wird durch die in der Regel relativ artenärmere Ausbildung der Röhrichte an Prallhängen überlagert.

Die am meisten salztolerante Röhricht-bildende Art ist die Strandsimse. Von dieser Art gebildete Röhrichte sind daher noch am weitesten elbabwärts zu finden, und klingen erst im Westteil des Neufelder Vorlandes aus. Es ist anzunehmen, daß auch ohne Beweidungsstreß in diesem Bereich die natürliche Grenze der Tideröhrichte liegt; die Strandsimse kommt auch sonst an der Nordsee nirgendwo im direkten Küstenbereich unter vollem Salzeinfluß vor, auch nicht an den wenigen Stellen, die nicht beweidet werden (RAABE 1981, S. 91).

Die heutige naturnahe Ufervegetation des Neufelder Vorlandes ist im wesentlichen ein ‚Brackwasser-Tideröhricht'. Der mittlere Salzgehalt des Bodens (etwa in Höhe des MThw gemessen) nimmt vom Kaiser-Wilhelm-Koog (ca. 20 $^0/_{00}$) bis in die Höhe von Triangel (ca. 5 $^0/_{00}$) stark ab (RAABE 1969). Längs dieses Gradienten lassen sich deutliche Unterschiede in der Vegetation beobachten. Augenfällig ist das im Westen des Neufelder Vorlandes zunächst nur inselartige Auftreten des Schilfs, das sich im Osten zu einem geschlossenen Gürtel hinter den Strandsimsen-Beständen zusammenschließt. Auch im Artenspektrum ist in diesem Bereich durch eine Zunahme von Arten mit geringerer Salztoleranz, wie z.B. dem Gemeinen Rispengras *(Poa trivialis)*, eine Veränderung aufzeigbar.

In der gleichen Höhenstufe wie das Hochstaudenried im glykischen Bereich siedelt oberhalb des ‚Brackwasser-Tideröhrichts' ein ‚Brackwasser-Hochstaudenried' (sensu RAABE), das durch das reiche Auftreten der Acker-Kratzdistel *(Cirsium arvense)* zusammen mit dem Rohrschwingel *(Festuca arundinacea)* charakterisiert wird. Diese Zone wird zum größten Teil bereits beweidet, nachdem sie durch eine Mahd den Vorlandschafen zugänglich gemacht wurde.

Die Toleranz gegenüber dem Salzgehalt des Bodens ist bei den Arten des Tideröhrichts denkbar unterschiedlich ausgeprägt. Zu den erwähnten bereits im östlichen Zipfel des Neufelder Vorlandes auftretenden Arten gesellen sich etwa bei Büttel die Brunnenkresse *(Nasturtium officinale)*, die Stromschmiele *(Deschampsia wibeliana)* und die Sumpfdotterblume *(Caltha palustris)*, und in Höhe von St. Margarethen sind bereits etliche ‚reine Glykophyten' zu finden, wie der Blaue und Rote Wasser-Ehrenpreis *(Veronica anagallis-aquatica, V. catenata)*, der Wasserpfeffer *(Polygonum hydropiper)* u.a. Noch empfindlichere Arten tauchen noch weiter elbaufwärts zum ersten Mal auf, z.B. die Teichsimse *(Schoenoplectus lacustris* s.str.). In der Regel liegt auch das ‚Optimum' innerhalb der Tideröhrichte für diese Glykophyten möglichst weit stromaufwärts.

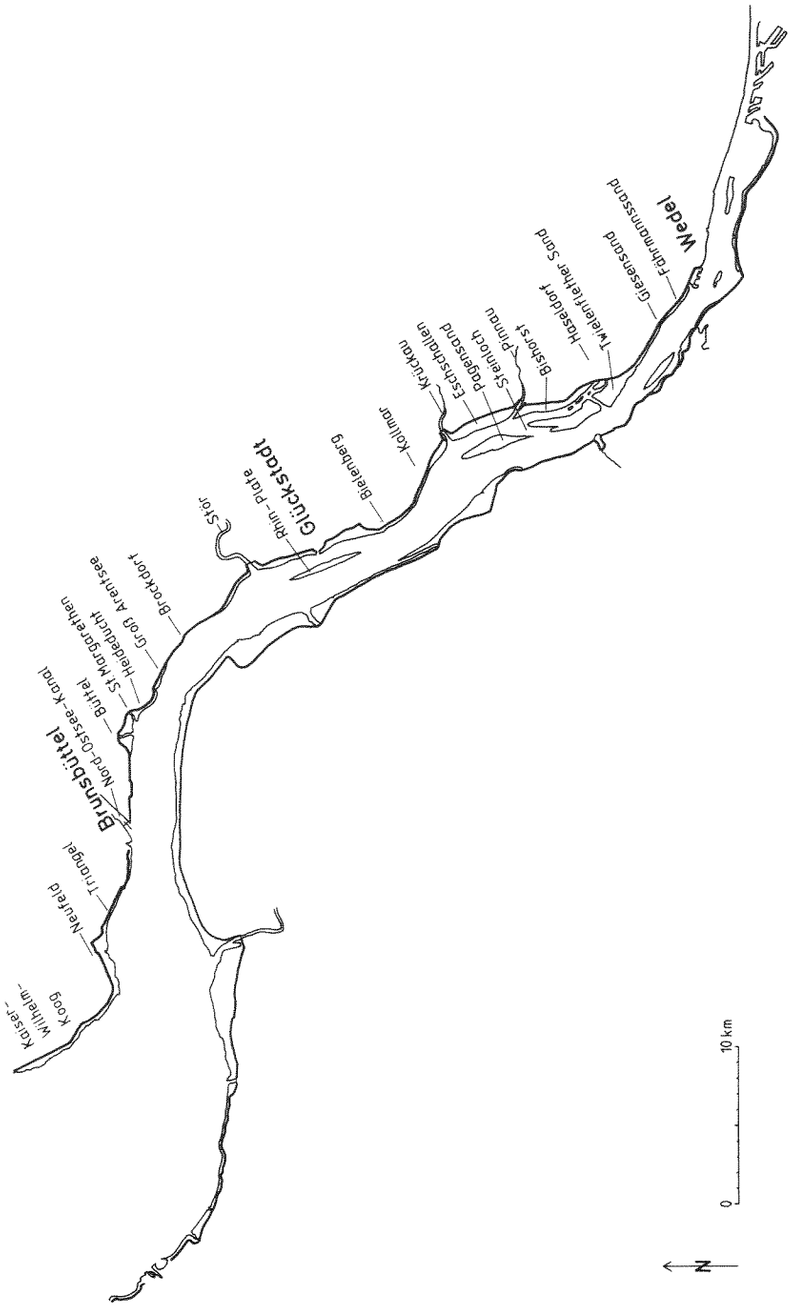


Abb. 1 Deich- und Uferlinie an der Unterelbe unterhalb Hamburgs

Damit spiegeln sich gerade in den artenreichsten Ausbildungen der Tideröhrichte – im Bereich von wenigen dm unter MThw – die Standortsunterschiede innerhalb des Elbe-Ästuars deutlich wider.

5. Gefährdung der Tideröhrichte

Die Tideröhrichte der Unterelbe sind sowohl durch direkte wie indirekte menschliche Eingriffe gefährdet:

Vor Neufeld besteht durch die projektierten Deichbaumaßnahmen eine direkte Gefährdung der ‚Brackwasser-Tideröhrichte'. Hier werden auch durch verstärktes Grüppen immer wieder weite Bereiche der Röhrichte stark in Mitleidenschaft gezogen.

Große Flächen sind mittel- bis langfristig durch Sandaufspülungen bedroht.

Ausweitung der Beweidung der Vorländereien und erhöhter Wellenschlag durch verstärkten Schiffsverkehr bzw. vor allem die veränderten Strömungsverhältnisse nach Strombaumaßnahmen sind Beispiele für indirekte, die Existenz der noch vorhandenen Tideröhrichte gefährdende Eingriffe des Menschen.

Als ‚diffuse' menschliche Einflüsse, deren langfristige Auswirkungen nicht abgeschätzt werden können, seien die Emissionen der Unterelbe-Industrie und die Belastungen des Elbewassers erwähnt.

6. Ersatzstandorte für Tideröhrichte

Eine Installierung von Tideröhrichten außerhalb der besonderen Standortsverhältnisse eines Ästuars erscheint ausgeschlossen. (Die Entwicklung von Pflanzengesellschaften, die nach Abdämmung eines Elbearmes keinem Tideeinfluß mehr unterliegen, beschreibt MEYER (1957).)

Die Tideröhrichte, die sich am Rande von Sandaufspülungen einstellen, sind kein vollwertiger Ersatz für auf Schlick wachsende Bestände, da sie sich von diesen deutlich unterscheiden (s. KÖTTER 1961, Abb. 3). Ein ökologisch wichtiger Unterschied besteht darin, daß an Sandufern eine deutlich geringere Halmanzahl pro Fläche zu erwarten ist. Damit verringert sich die Aufwuchsfläche für (Mikro)-Organismen, die einen Teil der ‚Selbstreinigung' des Flusses bewerkstelligen. Über die Möglichkeiten z.B. schon bestehende Sandaufspülungen zu bepflanzen berichtet u.a. KÖTTER (1961, S. 158ff).

7. Maßnahmen zum Schutz der Tideröhrichte

Schleswig-Holstein verfügt an der Unterelbe noch über insgesamt etwa 680 ha Tideröhrichte und -rieder (siehe Einzelauflistung im Anhang). Etwa 30 % davon sind ‚Initialphasen' mit geringerer Vegetationsbedeckung.

Durch Unterschutzstellung des gesamten Vorlandes oberhalb der Krückau-Mündung könnten davon bereits ca. 500 ha zunächst erhalten bleiben. Es ist also ausdrücklich zu fordern, über die Unterschutzstellung des Vorlandes der Wedeler-Haseldorfer Marsch hinaus, auch die ‚Eschschallen', also das Vorland zwischen Krückau- und Pinnau-Mündung, zu schützen.

Besonderen Wert hat das Vorland vor Neufeld. Durch ausschließliche Gänse- und Schafbeweidung ist wasserseits noch ein geschlossener Röhrichtgürtel erhalten, der in seiner gesamten Ausbildung den in diesem Gebiet stark abfallenden mittleren Salzgehalt des Bodens widerspiegelt. Die floristische Zusammensetzung des Grünlandes ändert sich in ähnlicher Weise, angefangen vom Vorland des Neufelder Kooges bis westlich Neufeld. Das Gebiet ist daher in seiner jetzigen Ausbildung ökologisch überaus interessant und denkbar schutzwürdig, so daß die Forderung nach Unterschutzstellung des Gebietes aufrechterhalten bleiben muß. (Ein schriftlicher Antrag, die Vorländereien der Neufelder Bucht unter Naturschutz zu stellen, ist bereits vor mehreren Jahren von Prof. E.-W. RAABE, dem ehemaligen Leiter der Landesstelle für Vegetationskunde, gestellt worden.)

Auch die verbleibenden Flächen mit Tideröhricht-Beständen sind trotz ihrer geringeren Ausdehnung schützenswert (Vorländereien vor St. Margarethen, Groß Arentsee und Kollmar). Es ist mindestens anzuregen, unterhalb von ca. 30 cm über MThw jegliche Beweidung auszuschließen. Vermutlich auch hinsichtlich des allgemeinen Uferschutzes wäre es an einigen Stellen optimal, eine Beweidung des Vorlandes völlig zu unterbinden, oder zumindest das an die Röhrichte anschließende Grünland nur mit Schafen zu besetzen.

8. Anhang

8.1. Kurze Beschreibung der Pflanzengesellschaften der Tideröhrichte und -rieder

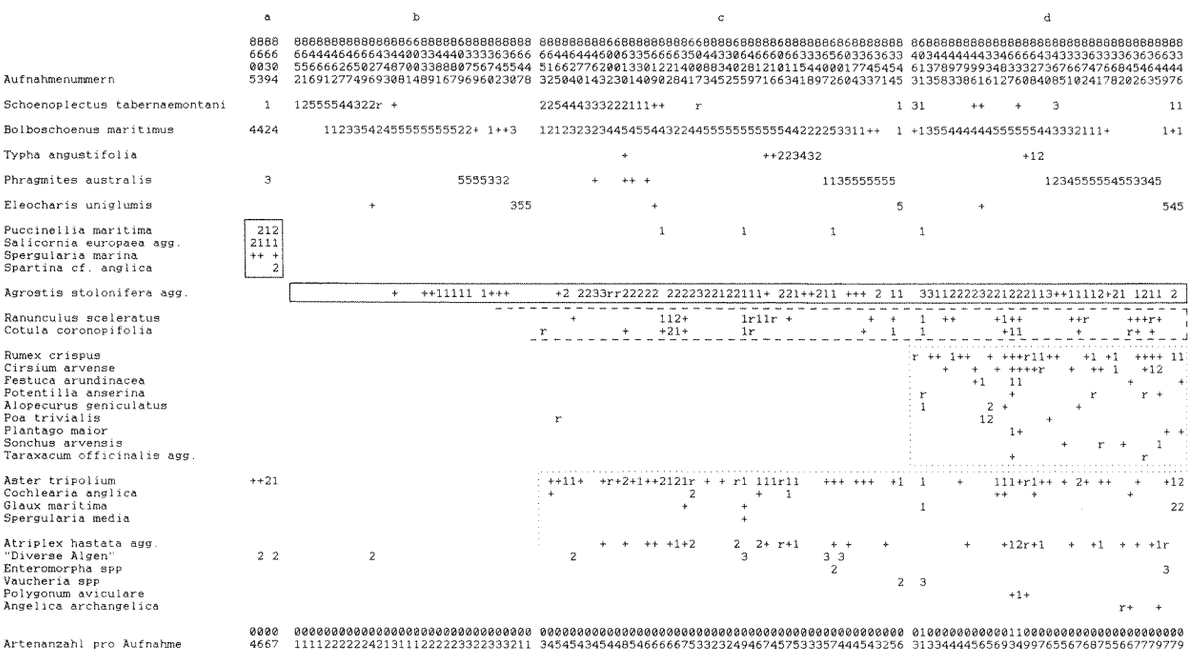
Es soll hier nur ein kurzer Überblick über die wichtigsten Pflanzengesellschaften gegeben werden. Eine detaillierte Beschreibung folgt in einer vergleichenden Untersuchung der Röhrichtgesellschaften der gesamten Unterelbe mit denen anderer westeuropäischer Ästuare.

Scirpetum maritimi VAN LANGENDONCK 32 (Tab. 1)

Bestände, die sich den Brackröhrichten zuordnen lassen, finden sich an der Unterelbe elbaufwärts etwa bis Brunsbüttel, also bis zu einem mittleren Salzgehalt des Elbewassers von 3 $^0/_{00}$. Sie werden in aller Regel dominiert von *Bolboschoenus maritimus*, daneben treten eingestreut auch Fazies von *Phragmites australis* und (seltener) *Typha angustifolia* auf. In den initialen Ausbildungen, die tiefer als MThw – 1.20 m anzutreffen sind, sowie häufig auch an Prielrändern, dominiert *Schoenoplectus tabernaemontani* oder vereinzelt auch *Eleocharis uniglumis*. Uferwärts reichen die Brackröhrichte bis wenig oberhalb von MThw.

An den Standorten mit den höchsten Salzkonzentrationen, die *Bolboschoenus maritimus* noch toleriert, siedelt eine durch *Puccinellia maritima* charakterisierte Ausbildung. Etwa von einer mittleren Salinität des Bodens von etwa 15 $^0/_{00}$ an wird *Puccinellia maritima* weitgehend ersetzt durch *Agrostis stolonifera* agg.. (In der Phase mit *Aster tripolium* des Scirpetum maritimi tritt überwiegend *Agrostis gigantea* auf, in der Phase mit *Rumex crispus* weitaus häufiger die als *Agrostis stolonifera* ssp. *maritima* beschriebene Sippe.) Auch hier sind aber – vor allem im Bereich um MThw – weiterhin noch Salzwiesenarten (allen voran *Aster tripolium*) recht regelmäßig vertreten. Andererseits fehlen salzempfindliche (v.a. Röhricht-) Arten nahezu völlig, so daß diese Bestände zu den Brackröhrichten und damit zu

Tab. 1: (Tide-) Brackröhrichte



Außerdem in Aufnahme Nr.:

8621	Nasturtium officinale +	8630	Lolium perenne +	8368	Ranunculus acer +	8649	Leontodon autumnalis +
8636	Rorippa palustris +	8628	Agropyron repens +	8382	Anthriscus sylvestris +	8346	Rumex obtusifolius +
8636	Tripleurospermum maritimum agg. +	8644	Glyceria maxima +				

a: Scirpetum maritimi VAN LANGENDONCK 32 Ausbildung von Puccinellia maritima

b: Scirpetum maritimi VAN LANGENDONCK 32 Ausb. v. Agrostis stolonifera agg., Var. v. Ranunculus sceleratus und Cotula coronopifolia, Initialphase

c: Scirpetum maritimi VAN LANGENDONCK 32 Ausb. v. Agrostis stolonifera agg., Var. v. Ranunculus sceleratus und Cotula coronopifolia, Phase mit Aster tripolium

d: Scirpetum maritimi VAN LANGENDONCK 32 Ausb. v. Agrostis stolonifera agg., Var. v. Ranunculus sceleratus und Cotula coronopifolia, Phase mit Rumex crispus

den ‚Salzwiesen' (Juncetea maritimi BR.–BL. 31) gerechnet werden können.

Diese Ausbildung von *Agrostis stolonifera* ist an der Unterelbe in spezieller Weise durch das reichliche Auftreten von einjährigen Arten (*Cotula coronopifolia* und *Ranunculus sceleratus*) charakterisiert und von entsprechenden Beständen der (eigentlichen) Ostseeküste floristisch unterschieden. (Floristisch ähnlich sind dagegen Röhrichte in ‚Flutmulden' hinter Strandwällen der Ostsee.) An der Elbe haben diese Therophyten im Sommer, wenn das Wasser nur selten bis zur mittleren Tidehochwasser-Linie aufläuft, die Chance auch in Bereichen deutlich unter MThw fußzufassen.

Neben den initialen Phasen, in denen neben den eigentlichen Röhrichtbildnern ab etwa MThw – 1.00 m als erste weitere Art *Agrostis stolonifera* agg. auftritt, lassen sich uferparallel zwei weitere Phasen unterscheiden: unterhalb der MThw-Linie eine Phase mit *Aster tripolium* und – höher gelegen – eine Phase mit *Rumex crispus*, die durch das erste Auftreten von einer Reihe von Arten vor allem des Agropyro – Rumicion gekennzeichnet ist.

Sobald diese Brackröhrichte beweidet werden, kommt in der Regel *Eleocharis uniglumis* zur Dominanz; daneben kann – wie an den schleswig-holsteinischen Binnengewässern – auch *Schoenoplectus tabernaemontani* noch lange überdauern. Mit hoher Stetigkeit tritt auf solchen Flächen *Glaux maritima* auf, dicht oberhalb von MThw z.T. mit recht hohen Deckungswerten (WOLF 1979).

Scirpetum triquetro – maritimi ZONNEVELD 60 (Tab. 2 a, b)

Die Gesellschaft läßt sich (u.a. auch abhängig von der Größe der Aufnahmefläche) in verschiedene Fazies aufteilen. In aller Regel werden Bestände, die von Arten aus dem *Schoenoplectus lacustris*-Komplex gebildet werden, mit zunehmender Höhe gegen MThw abgelöst von Beständen, die von *Bolboschoenus maritimus* dominiert werden.

Auch trotz der geringen Artenanzahlen läßt sich eine in den ruhigsten Bereichen der Unterelbe siedelnde Ausbildung von *Sagittaria sagittifolia* floristisch abtrennen, zumal *Bolboschoenus maritimus* solche Standorte mit weicherem Schlick im allgemeinen meidet. Die wenigen *Schoenoplectus triqueter*-Bestände des Elbe-Ästuars lassen sich dieser Ausbildung eventuell zuordnen.

Scirpeto – Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60
Caricetum gracilis TX. 37
Glyceria maxima-Gesellschaft (Tab. 2 c–j)

Neben der namengebenden Art *Caltha palustris* zeigen innerhalb der (Süßwasser-)Tideröhrichte auch die mit ähnlicher Stetigkeit auftretenden Arten *Rumex crispus* und *Lythrum salicaria* einen „duikereffect", d.h., daß sie anzutreffen sind „zwischen Arten ziemlich hoch überfluteter Standorte, mit denen sie außerhalb des Tidebereichs nicht zusammen wachsen" (ZONNEVELD 1960, A, S. 157). Man kann die drei Arten als charakterisierend für diese Gesellschaft ansehen, die bei Berücksichtigung der hohen Stetigkeit von *Phalaris arundinacea* und anderer recht deutlicher ökologischer und floristischer Unterschiede gegenüber den Stillgewässer-Röhrichten unter notgedrungen neuem Namen zu den Flußröhrichten (Phalaridion) gestellt werden sollte.

In dieser Gesellschaft gelangen eine Reihe von Röhricht-bildenden Arten jeweils zur Dominanz. Wenn auch die ökologischen Schwerpunkte dieser Arten sicher leicht unterschiedlich sind – das gilt vor allem für *Typha latifolia* und *Glyceria maxima* –, so haben die einzelnen Fazies doch wohl eher syndynamische Ursachen, wie z.B. den Zufall der ersten Besiedlung (u.a. RAABE 1974).

Bei einer Unterteilung des ‚Sumpfdotterblumen-Tideröhrichts' ist zunächst eine Gliederungsmöglichkeit augenfällig, die sich einerseits durch Arten des Glycerio – Sparganion (v.a. *Nasturtium officinale* und *Veronica anagallis-aquatica* agg.) und andererseits durch *Cardamine amara* zusammen mit *Sium latifolium* floristisch charakterisieren läßt. Röhrichte mit dem Bittersüßen Schaumkraut siedeln nur in ruhigsten Bereichen z.B. an Nebenarmen der Elbe, auch hier in der Regel nur in den deichnächsten Bereichen, wo die auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten am geringsten sind. Die strömungsunempfindlichen Arten des Bachröhrichts kennzeichnen dagegen die verschiedenen Tideröhricht-Fazies der stärker exponierten Uferbereiche.

In vertikaler Richtung bietet sich eine Gliederung an durch die ersten dicht unter MThw auftretenden Arten des Hochstaudenriedes. In diesem artenreicheren Übergangsbereich spiegeln sich bereits geringe Standortsunterschiede in der Artenzusammensetzung wider. Erst recht lassen sich z.B. Bestände bei St. Margarethen abtrennen, in denen – zum überwiegenden Teil nach einer Zeit der Durchweidung – *Bolboschoenus maritimus* herrscht, und wo neben einjährigen Arten aus dem Brackwasserbereich auch die neophytische *Aster salignus* fußfassen konnte.

Standörtlich und floristisch (z.B. durch *Stachys palustris*) deutlich unterschieden sind weiterhin die von ZONNEVELD (1960) als „kom" bzw. „back swamp" bezeichneten Bereiche. Solche stets staunasse Partien, die hinter den höhergelegenen eigentlichen Uferbereichen liegen, sind an der Unterelbe naturgemäß seltener als im Biesbosch. Sobald solche Bereiche oberhalb von MThw gelegen sind und vom Weidevieh erreicht werden können, bilden sich in Senken mit lange anstehendem Wasser ‚Flutrasen' mit *Glyceria maxima* als sehr häufiger Dominante, oder an etwas besser drainierten Stellen *Carex gracilis*-Dominanzbestände aus. Die vor wenigen Jahrzehnten offensichtlich noch viel häufigeren Schlankseggen-Bestände (SPANJER 1949) lassen sich dem Caricetum gracilis TX. 37 anschließen. Dagegen sind die in gleicher Weise durch Molinio – Arrhenatheretea-Arten (incl. vor allem der Agropyro – Rumicion-Arten) gekennzeichneten Wasserschwaden-Bestände standörtlich und floristisch von dem als Uferröhricht größerer stehender (oder auch langsam fließender) Gewässer beschriebenen Glycerietum maximae HUECK 31 deutlich unterschieden.

Potentillo – Festucetum arundinaceae NORDHAGEN 40 (Tab. 3 a–c)

Sobald Exponiertheit und Salzeinfluß genügend groß sind tritt als Folgegesellschaft des Brackröhrichts ein an kriechenden, den Boden dicht deckenden Hemikryptophyten reicher Flutrasen auf, der zumindest optisch von *Festuca arundinacea* dominiert wird. Mit abnehmender Salzkonzentration im Boden können „süßwasserbeeinflußte" Ausbildungen abgetrennt werden (z.B. KRISCH 1974). Eine weitere Untergliederung ergibt sich durch unterschiedlich starke Beweidung der Bestände. (In der Tabelle durch *Lolium perenne* und *Trifolium repens* angedeutet.)

Dieser Gesellschaft lassen sich weiterhin solche Bestände anschließen, die im Schutz von breiten *Bolboschoenus*-Flächen auftreten, und die wegen ihres relativ dichten und hohen Wuchses von den Schafen gemieden werden. Zwischen den Röhricht-Arten *Bolboschoenus maritimus* und (seltener) *Phragmites australis*, die wegen der fehlenden Beweidung zum großen Teil sogar vorherrschen, läßt *Agrostis stolonifera* agg., als einzige bodendeckende Art von Bedeutung, noch genügend Raum für einjährige Arten wie v.a. *Atriplex hastata*. Charakteristisch sind außerdem die für das Agropyro – Rumicion bezeichnenden Stauden *Cirsium arvense, Rumex crispus* und *Sonchus arvensis*.

Calystegio – Archangelicetum litoralis PASSARGE 59 (Tab. 3 d–f)

Konkurrierend mit dem Potentillo – Festucetum arundinaceae tritt in der selben Höhenstufe an deutlich weniger exponierten Standorten mit stets auch höherem Drifteintrag ein (Flußufer-)Hochstaudenried auf. Eine noch deutlich salzbeeinflußte Ausbildung dieser Gesellschaft wird floristisch durch *Sonchus arvensis* charakterisiert. Der Übergang zur glykischen Ausbildung, für die *Urtica dioica* zusammen mit etlichen weiteren Arten kennzeichnend ist, ist naturgemäß fließend. Innerhalb dieser Untereinheit lassen sich die an den geschütztesten Stellen bzw. in den erwähnten „back swamps" siedelnden Hochstaudenrieder durch eine Artengruppe um *Cardamine armara* charakterisieren.

In den höchstgelegenen Phasen des Calystegio – Archangelicetum sind bereits etliche Arten der Molinio – Arrhenatheretea vertreten. Die in der Uferzonierung auf das Hochstaudenried folgenden Gesellschaften gehören wohl bereits zum Filipendulion, sofern es sich nicht schon um intensiv genutztes Grünland handelt. (Vor allem Aufnahme Nr. 28084 ließe sich diesem Verband bereits zuordnen.)

8.2. Kurze Beschreibung der einzelnen Tideröhricht-Komplexe

a. Vorland vor Neufeld

In den Neufelder Vorländereien sind ca. 86 ha (Brackwasser-)Tideröhrichte und -rieder vorhanden. Sie nehmen von den westlichsten Vorposten angefangen bis in die Nähe von Triangel praktisch den gesamten Bereich von der Grenze der Höheren Vegetation bei ca. 1.5 m unter MThw bis etwa zur MThw-Linie ein; in Teilbereichen auch noch bis zu wenigen dm über MThw. Das Grünland zwischen den Röhrichten und dem Deich wird von Schafen und Gänsen intensiv beweidet.

b. Vorland vor St. Margarethen

Im Gebiet ‚Bütteler Außendeich' sind zwischen Steinschüttungen am Elbufer und längs ‚Bütteler Hafen' maximal 0.5 ha Tideröhrichte vorhanden.

Im Gebiet ‚St. Margarethener Außendeich' befinden sich ca. 40 ha Tideröhrichte; der überwiegende Teil östlich des ‚(St. Margarethener) Hafens'. Im Schutze einer Steinschüttung ist hier eine Lagune entstanden, in die regelmäßig Elbwasser eindringt. Die Vegetationszonierung beginnt erst wenig unterhalb von MThw. Gegen das Weidegrünland ist das Röhricht durch Zäune abgetrennt; die Grenze gegen alle Grünlandbereiche ist stets sehr scharf. Vor Heideducht reicht nassestes Weidegrünland (1980 von Rindern beweidet) bis fast an die Steinschüttung heran. Der

östliche Zipfel des St. Margarethener Vorlandes wird von Schafen beweidet. Ähnlich wie im Neufelder Vorland tritt hier oberhalb der von *Phragmites* beherrschten Flächen ein *Festuca arundinacea*-reiches Ried auf; eine deutliche Zonierung ist aber nicht zu erkennen, da die Fläche durch die Beweidung ziemlich zergliedert ist.

c. Vorland zwischen Groß Arentsee und der Stör-Mündung

In dem relativ exponierten Vorlandbereich waren 1980 ca. 10 ha Tideröhrichte vorhanden. Der Boden ist überwiegend sandig; *Eleocharis palustris* agg. ist zum Teil bestandsbildend. Vor Groß Arentsee sind zwischen stromseitigen ‚Sandbänken' mit *Phalaris*-reichen Röhrichten und deichnahem kleinflächigem Grünland sehr artenreiche schmale Lagunen ausgebildet; nach Aufgabe der Beweidung besiedeln sie sich in jüngster Zeit sehr schnell mit Röhrichten.

d. Vorländereien zwischen Stör-Mündung und Bielenberg

Unterhalb Glückstadts befinden sich seit Errichtung des neuen Fähranlegers ca. 24 ha Tideröhrichte. Das Grünland zwischen Röhrichtgürtel und Deich wird von Schafen beweidet. An der Stör-Mündung sind relativ großflächige *Schoenoplectus triqueter*-Bestände vorhanden.

Zwischen Glückstadt und Bielenberg sind nach den umfänglichen Sandaufspülungen noch etwa 5 ha Tideröhrichte vorhanden. Oberhalb dieses Röhrichtsaumes liegen ca. 7.5 ha nicht durchweidete Pappel-Anpflanzungen mit einer Hochstaudenvegetation als Unterwuchs.

Die Tideröhrichte auf der Rhin-Plate werden auf insgesamt ca. 10 ha geschätzt.

e. Vorland vor Kollmar

Die ca. 7.5 ha Tideröhrichte vor Kollmar sind ein schmaler Saum vor z.T. kleinstflächigem Grünland. Der Boden ist angespülter Sand. Über weite Bereiche sind außer *Eleocharis palustris* agg., *Phragmites australis* und *Deschampsia wibeliana* kaum weitere Arten vorhanden. Im oberen Bereich geht das Röhricht in einen angepflanzten Weidensaum über, der streckenweise deutlich höher als das dahinterliegende Grünland liegt.

f. Vorländereien zwischen Krückau- und Pinnau-Mündung (Eschschallen und Pagensand)

Die Röhrichte auf den Eschschallen bedecken insgesamt eine Fläche von ca. 160 ha. Es handelt sich überwiegend um *Phragmites*-Bestände, die spätestens in der Nähe des Deiches reich an Hochstauden sind. (Große Bereiche werden regelmäßig zur Dachreet-Gewinnung geschnitten.) Kleinflächig sind *Phalaris*-dominierte Röhrichte eingestreut. Der Rest ist im wesentlichen Grünland (Schafweide). In etlichen Zeilen sind verschiedene Gehölze angepflanzt. Auf Pagensand sind nur noch Reste von Tideröhrichten vorhanden; vor allem im mittleren Teil an der Fahrwasserseite und am Steinloch. Ihre Gesamtfläche liegt schätzungsweise bei max. 5 ha.

g. Vorländereien zwischen Pinnau-Mündung und Twielenflether Sand

In diesem Bereich liegen mit knapp über 200 ha die größten Tideröhricht-Flächen der Unterelbe. Daneben befinden sich in diesem Vordeichgebiet vor allem aufgelassene Obstplantagen und Weidenanpflanzungen; sowie in der Umgebung von Bishorst einige Grünlandflächen. In diesem Gebiet sind die (Süßwasser-)Tideröhrichtgesellschaften schlickreicher Standorte optimal ausgebildet.

h. Vorland vor Giesensand

Der größte Teil der Tideröhrichte in diesem Gebiet sind *Schoenoplectus tabernaemontani* bzw. *Sch. lacustris*-Bestände, also die ‚Initialphase' des Scirpetum triquetro – maritimi. Auch vor der Deichziehung dürfte eine Röhrichtzonierung bereits unterhalb von MThw aufgehört haben, da in diesem Gebiet weitgehend bis an die Abbruchkante heran beweidet worden war. Von den zum Teil nur sehr locker von Höheren Pflanzen besiedelten Wattflächen können etwa 135 ha als Tideröhricht-Flächen bezeichnet werden.

8.3. Herkunft der Aufnahmen

Aufnahmenr.	Verfasser	Jahr	Lokalität	Quelle
6001– 6012	WOLF	1980	Neufeld	unveröff.
6101	„	1981	St. Margarethen	„
6102– 6113	„	1981	Eschschallen	„
6114– 6119	„	1981	Scholenfleth	„
6120– 6131	„	1981	Bishorst	„
6201– 6207	„	1982	Eschschallen	„
6208– 6209	„	1982	Brokdorf	„
6210– 6221	„	1982	Bishorst	„
6501– 6502	„	1985	Neufeld	„
6701– 6702	„	1987	Brokdorf	„
8001– 8006	USINGER	1976	Stör-Mündung	„
8253– 8299	RAABE u. Mitarb.	1973	St. Margarethen	
8330– 8390	„	1969	Neufeld	RAABE 1969
8392– 8398	„	1973	St. Margarethen	unveröff.
8401	LIBBERT	1939	Wittenbergen (HH)	LIBBERT 1940
8402	„	1939	Fährmannssand	„
8460– 8500	RAABE u. Mitarb.	1969	Neufeld	RAABE 1969
8601– 8654	„	1963	Neufeld	RAABE 1964
28001–28084	RAABE u. Mitarb.	1962	Glückstadt	unveröff.

9. Zusammenfassung

Neben einer Beschreibung und flächenhaften Abschätzung der Röhrichte und Rieder des holsteinischen Unterelbe-Ufers wird das in der Kieler Landesstelle für Vegetationskunde vorhandene und zum größten Teil bislang unveröffentlichte Aufnahmematerial zu Tabellen zusammengefaßt.

Bei der Gliederung dieser Aufnahmen erweist es sich als sinnvoll, die Dominanzgesellschaften der einzelnen Röhrichtarten als Fazies innerhalb relativ weit gefaßter Assoziationen aufzufassen.

10. Literatur

DIERSCHKE, H., JECKEL, G. und BRANDES, D. 1977: Das Calystegio – Archangelicetum litoralis Pass. (1957) 1959 in Nordwest-Deutschland; – Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. **19/20**, S. 115–124

KÖTTER, F. 1961: Die Pflanzengesellschaften im Tidegebiet der Unterelbe; – Arch. Hydrobiol. Suppl.Bd. **26**, S. 106–184

KRISCH, H. 1974: Zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften der mecklenburgischen Boddenküste; – Feddes Rep. **85**, S. 115–158

LIBBERT, W. 1940: Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch Schleswig-Holstein im Juli 1939; – Feddes Rep. Beih. **121**, S. 92–130

MEYER, F.H. 1957: Über Wasser- und Stickstoffhaushalt der Röhrichte und Wiesen im Elballuvium bei Hamburg; – Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamb. **11**, S. 137–203

MÖLLER, H. 1977: Soziologische Charakteristik einer tidebeeinflußten Weichholzaue am Elbufer bei Hamburg (Naturschutzgebiet Heuckenlock); – Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N.F. **19/20**, S. 357– 364

NIENBURG, W. und KOLUMBE, E. 1931: Zur Ökologie der Flora des Wattenmeeres. II. Teil: Das Neufelder Watt im Elbmündungsgebiet; – Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel **21**, S. 75–114

RAABE, E.-W. 1964: Bericht über die Arbeitstagung 1963 in St. Michaelisdonn; – Polykopie, 9 S. + Tabellen

RAABE, E.-W. 1969: Die Vegetation im Ostteil der Neufelder Bucht; – Mskr., 5 S. + Tabellen

RAABE, E.-W. 1974: Die Gliederung der Ufervegetation der Elbe unterhalb Hamburg; – Mskr., 18 S.; veröff. 1986: Mitt. Natur- u. Umweltschutz Hamb. **2**, S. 117–141

RAABE, E.-W. 1981: Über das Vorland der östlichen Nordsee-Küste; – Mitt. Arb.gem. Geobotanik Schlesw.-Holst. u. Hamb. **31**, 118 S.

SPANJER, G. 1949: Die Pflanzenwelt der holsteinischen Elbmarschen; – Kosmos **45**, S. 261–264

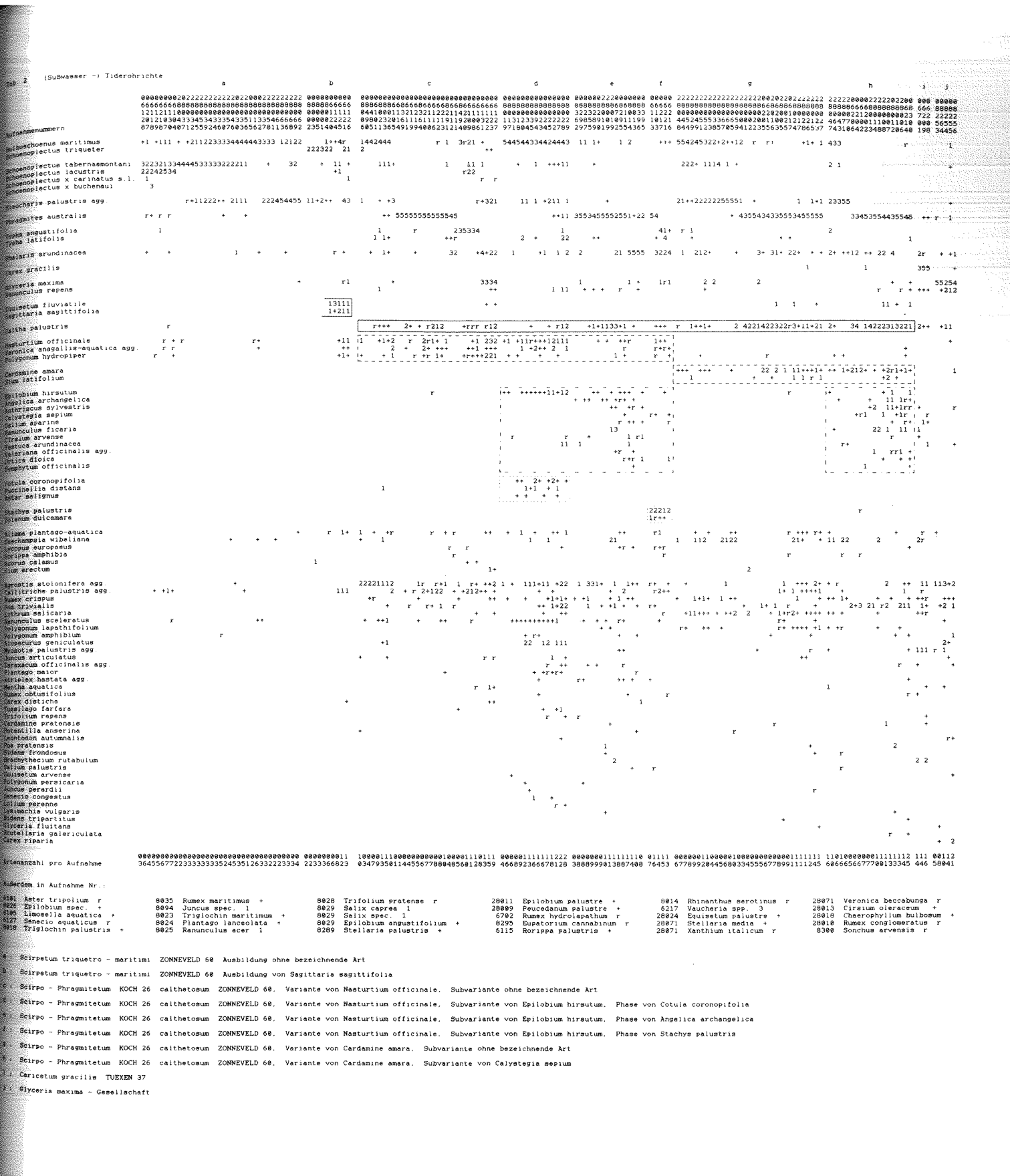
WEIHE, K.v. und REESE G. 1968: Deschampsia wibeliana (Sonder) Parlatore. Beiträge zur Monographie einer Art des Tidegebietes; – Bot. Jb. **88**, S. 1–48

WOLF, A. 1979: Vegetationszonierung im Brackwasserbereich der Elbe; Kieler Notizen Pflanzenk. Schlesw.-Holst. **11**, S. 13–20

ZONNEVELD, I.S. 1960: De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta; – Bodemkundige Studies **4** (A–C), 396 S. + 210 S. + 17 Beilagen

Anschrift des Verfassers:

Dr. ACHIM WOLF
Botanisches Institut der Universität Kiel
Am Botanischen Garten 5
D–2300 Kiel.



Außerdem in Aufnahme Nr.:

8181	Aster tripolium r	8035	Rumex maritimus +	8028	Trifolium pratense r	28011	Epilobium palustre +	8014	Rhinanthus serotinus r	28071	Veronica beccabunga r
8026	Epilobium spec. +	8094	Juncus spec. 1	8029	Salix caprea 1	28009	Peucedanum palustre +	6217	Vaucheria spp. 3	28013	Cirsium oleraceum +
8105	Limosella aquatica +	8023	Triglochin maritimum +	8029	Salix spec. 1	5702	Rumex hydrolapathum r	28024	Equisetum palustre +	28018	Chaerophyllum bulbosum +
6127	Senecio aquaticus r	8024	Plantago lanceolata +	8029	Epilobium angustifolium +	8295	Eupatorium cannabinum r	28071	Stellaria media +	28010	Rumex conglomeratus r
8018	Triglochin palustris +	8025	Ranunculus acer 1	8289	Stellaria palustris +	6115	Rorippa palustris +	28071	Xanthium italicum r	8300	Sonchus arvensis r

a : Scirpetum triquetro - maritimi ZONNEVELD 60 Ausbildung ohne bezeichnende Art

b : Scirpetum triquetro - maritimi ZONNEVELD 60 Ausbildung von Sagittaria sagittifolia

c : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Nasturtium officinale, Subvariante ohne bezeichnende Art

d : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Nasturtium officinale, Subvariante von Epilobium hirsutum, Phase von Cotula coronopifolia

e : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Nasturtium officinale, Subvariante von Epilobium hirsutum, Phase von Angelica archangelica

f : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Nasturtium officinale, Subvariante von Epilobium hirsutum, Phase von Stachys palustris

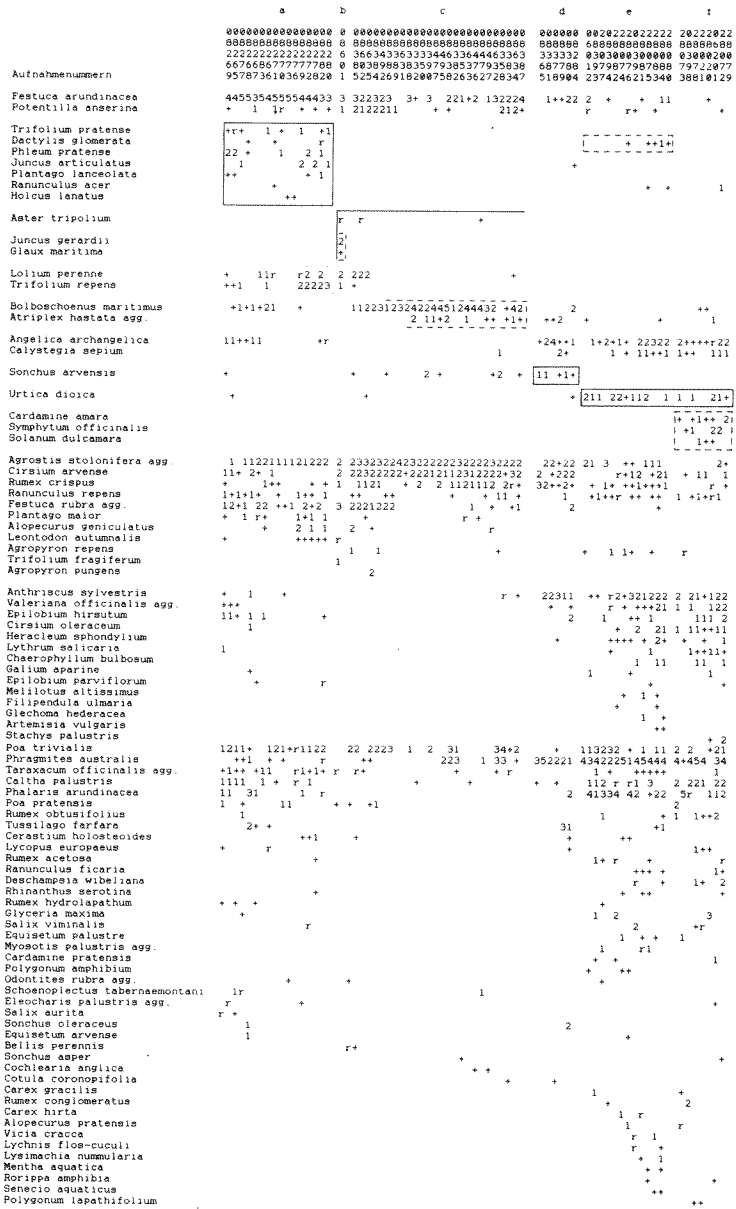
g : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Cardamine amara, Subvariante ohne bezeichnende Art

h : Scirpo - Phragmitetum KOCH 26 calthetosum ZONNEVELD 60, Variante von Cardamine amara, Subvariante von Calystegia sepium

i : Caricetum gracilis TUEXEN 37

j : Glyceria maxima - Gesellschaft

Tab. 3 Flutrasen und Hochstaudenriede



Außerdem in Aufnahme Nr.:

8268	Carex otrubae +	8284	Melilotus spec. +	28080	Ranunculus auricomus agg. +
8266	Nasturtium officinale r	8284	Epilobium angustifolium +	8398	Carex disticha 2
8270	Angelica sylvestris r	28074	Veronica beccabunga r	8398	Carex vesicaria r
8280	Carum carvi +	8075	Scrophularia nodosa +	28078	Festuca gigantea r
8385	Poa annua +	28084	Achillea millefolium +	6201	Equisetum fluviatile r
8476	Pottia heimii +	28084	Galium mollugo agg. +	28072	Carex riparia 1
8472	Ranunculus sceleratus 1	28084	Vicia sepium +	28072	Festuca pratensis 1
8284	Alnus glutinosa +	28080	Petasites hybridus 2	28079	Callitriche palustris agg. +

a : Potentillo - Festucetum arundinaceae (TX. 37) NORDH. 40 Subass. v. Ranunculus acer KRISCH 74

b : Potentillo - Festucetum arundinaceae (TX. 37) NORDH. 40 Subass. v. Aster tripolium KRISCH 74
Var. v. Juncus gerardii und Glaux maritima

c : Potentillo - Festucetum arundinaceae (TX. 37) NORDH. 40 Subass. v. Aster tripolium KRISCH 74
Var. v. Bolboschoenus maritimus und Atriplex hastata agg.

d : Calystegio - Archangelicetum litoralis PASS. 59 Ausb. v. Sonchus arvensis

e : Calystegio - Archangelicetum litoralis PASS. 59 Ausb. v. Urtica dioica Var. v. Dactylis glomerata

f : Calystegio - Archangelicetum litoralis PASS. 59 Ausb. v. Urtica dioica Var. v. Cardamine amara