Vegetationsuntersuchungen in den Salzwiesen der Nordseeinsel Trischen

ANGELIKA SCHWABE, Freiburg

Herrn Professor Dr. R. Dircksen zum 65. Geburtstag gewidmet.

Zusammenfassung

Die Salzwiesen der Insel Trischen wurden in den Jahren 1970/71 pflanzensoziologisch untersucht, um die Strukturmerkmale ihrer Gesellschaften kennenzulernen.

a) Vier ein- bis zweiartige Pionier-Gesellschaften der *Zosterion-*, *Spartinion-* und *Thero-Salicornion*-Verbände kommen vor. Tab. I enthält die Ausbildungen dieser Assoziationen, die auf Trischen durch den Störfaktor *Spartina townsendii* starken Struktur-Abweichungen unterliegen.

b) Mit dem *Puccinellion*-Verband (Tab. II) beginnen die eigentlichen Salzwiesen *(Asteretea tripolii)* mit ihren mehrartigen, vor allem von Hemikryptophyten und Chamaephyten bestimmten Gesellschaften, die sich physiognomisch stark von den Pionier-Gesellschaften abheben.

c) Der *Armerion*-Verband (Tab. II) stellt die Endstufe in der Entwicklung der Salzwiesen Trischens dar. Seine Gesellschaften sind recht heterogen, haben die höchste mittlere Artenzahl und wachsen auf stärker oxydiertem Boden. Ihre Stofferzeugung ist am höchsten. Die Gesellschaften dieses Verbandes stehen an einigen Stellen in Kontakt zu Beständen des *Agropyro-Rumicion crispi*-Verbandes, sowie der Brackröhrichte *Bolboschoenetea maritimi.*

Über die Vegetationsentwicklung auf Trischen läßt sich noch nichts Sicheres aussagen. Ihr Studium soll Ziel einer späteren Arbeit sein, wenn Ergebnisse von Dauerquadrat-Untersuchungen und Vergleiche von Vegetationskarten vorliegen.

Einleitung

Die etwa 30 km nördlich von Cuxhaven der schleswig-holsteinischen Küste vorgelagerte unbewohnte Insel Trischen (Buschsand) gehört zu den bedeutendsten Seevogelfreistätten der Deutschen Bucht. Der nahezu vollkommene Schutz vor menschlichen Störungen ließ die Insel zu einem der größten Brut- und Durchzugsgebiete vor allem für Laro-Limikolen werden. Alljährlich besetzt der Deutsche Bund für Vogelschutz Trischen von April bis Oktober mit einem Vogelwächter und einem Helfer.

Während Trischen verständlicherweise ornithologisch gut bearbeitet ist, trat die botanische Erforschung der Insel bisher zurück. Einige floristische Übersichten liegen vor (WETZEL 1924, WENDEHORST 1926, ROHWEDER 1953, MEIER 1962); außerdem wurde im Jahre 1966 erstmals eine pflanzensoziologische Kartierung vorgenommen (J. DIRCKSEN 1968), der 1968 eine weitere folgte (QUELLE). Einge-

hende Vegetationsuntersuchungen sowohl über die Salzwiesen als auch über die Dünen der Insel fehlten bisher jedoch. Diese vorzunehmen und entsprechende Gesellschaftstabellen zu gewinnen, solange es die wenigen vom Menschen unbeeinflußten Gebiete überhaupt noch gibt, war unser Ziel. Getrennt nach Dünenvegetation (BRIGITTE FRANKEN) und Salzwiesen führten wir unsere Arbeiten im Rahmen der Pädagogischen Hochschule Bielefeld durch.

Meine Arbeit basiert auf Untersuchungen in den Jahren 1970 und 1971. Sie will vor allem die Strukturmerkmale der Salzwiesen Trischens darstellen. Ergebnisse über die Entwicklung dieser Gesellschaften können erst mitgeteilt werden, wenn die Untersuchungen der Dauerquadrate, die ich 1970 einrichtete, und entsprechende Vegetationskartierungen von mehreren Jahren zur Auswertung kommen können.

Ich bin Herrn Prof. Dr. R. TÜXEN, Todenmann, für viele Anregungen und die kritische Durchsicht des Manuskriptes zu großem Dank verpflichtet. — Für die Bestimmung kritischer Pflanzen danke ich Frau Dr. WIEMANN, Hamburg, Herrn Dr. DIERSSEN, Freiburg und Herrn Dr. KÖNIG, Kiel. — Frl. FRANKEN, Herrn QUELLE und Herrn TIEDEMANN (alle früher PH Bielefeld) sei für ihre Hilfsbereitschaft und Anregungen gedankt. Der Naturschutzbeauftragte für Trischen, Herr MEIER, ermöglichte durch seine Erlaubnis die Durchführung der Untersuchungen, und dafür möchte ich mich bei ihm besonders bedanken.

Das Untersuchungsgebiet

Die Insel Trischen (Buschsand) hat eine Längenausdehnung von ca. 4 km und in Höhe des *Spartina*-Feldes eine Breite von ca. 2 km. Zwischen Trischen und dem schleswig-holsteinischen Festland liegen die Watten der Marner Plate.

Die wandernde Insel entstand erst im Jahre 1867 durch das Zusammenwachsen dreier Sände. Von 1922-1936 deichte man die Insel mit Erfolg ein; nach einer schweren Sturmflut im Jahre 1936 bestimmte jedoch fortschreitende Zerstörung das weitere Schicksal der Insel (WOHLENBERG 1950). Die ursprünglich reine Flugsandplate des Buschsandes, die bei Wasserständen von 1 m über MThw zu großen Teilen überflutet wird, hat sich an der Westseite zu Dünen aufgehöht. 1970 und 1971 konnten Primär- und Sekundärdünen festgestellt werden; Ansätze zur Bildung von Tertiärdünen zeichneten sich ab. Die Dünenkette im Westen wird durch das Südliche- und Nördliche Sandbett und die Nordplate unterbrochen.

Im Osten der Insel entstand durch den Schutz der aufgehöhten Sände ein schlickreiches Inselschutzwatt. Nach genügender Aufhöhung konnte sich *Salicornia* ansiedeln und das Anfangsglied für den Anwachs im Osten bilden. Der Anwachs wird ständig von Flugsand überwandert; ein eindrucksvoller Beweis für diesen Vorgang ist das „fossile" (überwanderte) Watt an der Westküste der Insel. Die 9 Baken (Unterkunft für Schiffbrüchige), die bisher wegen der steten Verlagerung Trischens gebaut werden mußten, dokumentieren ebenfalls die Dynamik des wandernden Sandes.

Die Pflanzengesellschaften

1. Zosteretum noltii HARMSEN 1936 (Tab. I, Spalte 1) (Zwergseegras-Wiese)

Im Trischener Inselschutzwatt wachsen zwei Zwergseegras-Felder (Abb. 1). Das *Zosteretum noltii* ist eine einartige Pionier-Assoziation, die in der Regel bei jeder Tide nur 2—3 Stunden trocken fällt.

Man findet im Untersuchungsgebiet — durch die Nähe eines ausgedehnten Schlickgras-Feldes bedingt — hie und da *Spartina*-Jungpflanzen in diesen Seegras-Beständen, die jedoch stark kümmern. OLIVER (1925) weist darauf hin, daß sich

die Lebensräume von *Zostera noltii* (Zwergseegras) und *Spartina townsendii* (Townsends Schlickgras) überschneiden, *Zostera* wächst jedoch etwas tiefer als *Spartina*. Auffällig ist das reiche Tierleben in dieser Gesellschaft. Auf Trischen sind am häufigsten: Wattschnecke *(Hydrobia ulvae)*, Strandschnecke *(Littorina littorea)*, Herzmuschel *(Cardium edule)*, Baltische Plattmuschel *(Macoma baltica)*, Pierwurm *(Arenicola marina)* und Schlickkrebs *(Corophium volutator)*.

Eine Vergesellschaftung des Zwerg-Seegrases mit Algen wurde nicht beobachtet. Die häufigen Thalli des Meersalates *(Ulva lactuca)* lagen nur lose in den *Zostera*-Beständen, ohne eine Bindung an diese. Nach MICHAELIS et al. (1971) sollen die Tierformen der Epifauna eine engere Bindung an das vom *Zostera*-Laub gebildete „Phytal" zeigen als die von den Verfassern festgestellten Algen *Ulva* spec. *Enteromorpha* spec. (Darmtang) und *Chaetomorpha* spec. (Borstenhaar).

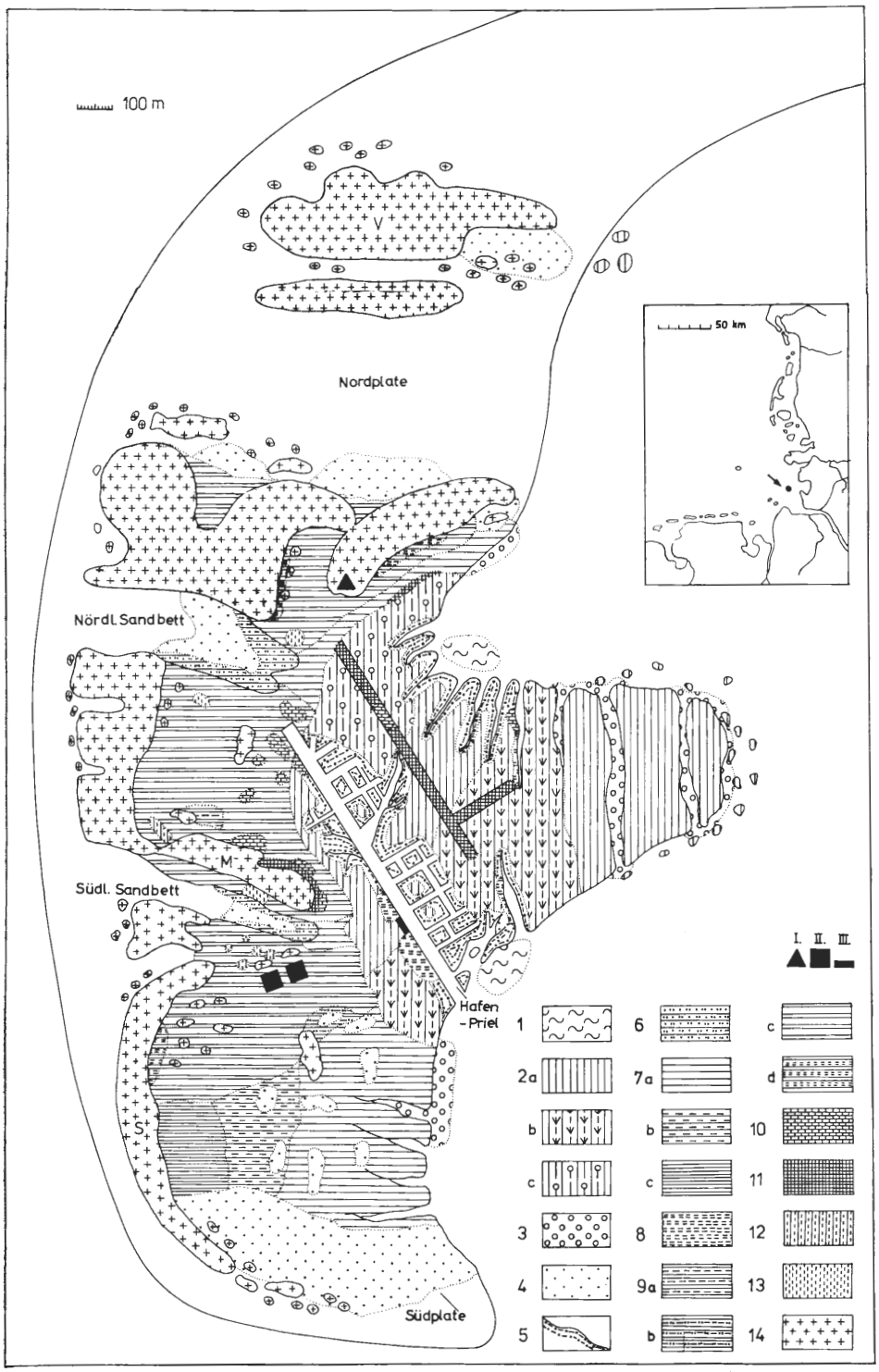
2. Spartinetum townsendii (auct.) CORILLION 1953 (Tab. I, Spalte 2) (Schlickgras-Ges.)

Spartina townsendii wurde 1928 auf Trischen in drei Feldern angepflanzt. Nur der Bestand an der geschützten Ostseite der Insel konnte sich behaupten. Er vergrößerte sich von 3/4 ha (1928) in etwa 20 Jahren auf 70 ha (1946). Der ehemalige Lebensraum des *Salicornietum strictae* (Wattqueller-Ges.) und des *Puccinellietum maritimae* (Andel-Rasen) schmolz auf eine sehr kleine Zone zusammen, weil der konkurrenzstarke Rhizomgeophyt *Spartina* diese Gesellschaften zum größten Teil verdrängte. Ökologische Untersuchungen (u. a. von KÖNIG 1948) haben inzwischen gezeigt, daß *Spartina* nicht wesentlich zur Landgewinnung beiträgt u. nur als störendes Element angesehen werden kann, da es die Entwicklungsmöglichkeiten des einjährigen Quellers und auch der ausdauernden Salzwiesen-Arten stark einschränkt. Auf Trischen wird besonders deutlich, daß der Fremdling *Spartina* — in mancher Hinsicht vergleichbar den Fichten-Reinbeständen in vielen Teilen Deutschlands — die Vielfalt der Pflanzengesellschaften zerstört und zur Verarmung der Pflanzen- und Tierwelt führt.

Das *Spartinetum townsendii* ist eine ausdauernde, einartige Pionier-Gesellschaft, die zunächst horstweise siedelt und dann dichte Bestände bildet. Die Vegetationsbedeckung der *Spartina*-Felder ist so dicht, daß der Boden kaum Lichtzufuhr erhält; darum finden Algen hier keine Lebensmöglichkeiten. Stagnierendes Wasser kann weder verdunsten noch einsickern, so daß der Schlick ständig naß bleibt.

Das Trischener *Spartina*-Feld wird stark von Priel-Systemen durchzogen, deren Randzonen eine andersartige Vegetation tragen. Im unteren Teil des Feldes wächst *Salicornia stricta* ssp. *stricta* (Wattqueller) an Gleithängen von Prielen, die von *Spartina* in keinem Falle besiedelt werden. Das *Salicornietum strictae* stellt sich als ephemere (kurzlebige) Gesellschaft auch in Lücken des perennierenden (ausdauernden) *Spartinetum* ein (Abb. 2).

Im mittleren und oberen *Spartina*-Feld werden die Prielränder vorwiegend von einjährigen, nitrophilen Spülsaumpflanzen, aber auch von *Puccinellia maritima* (Andel) und dem Chamaephyten *Halimione portulacoides* (Portulak-Keilmelde) bewachsen. Das Vorkommen dieser beiden Pflanzen zeigt, daß es sich um potentielle Gebiete für Gesellschaften des *Puccinellion*-Verbandes handelt. Der untere Teil des *Spartina*-Feldes kann dagegen wohl als potentielles *Salicornietum strictae* gelten.


100 m
V
Nordplate
50 km
Nördl. Sandbett
M
Südl. Sandbett
Hafen
-Priel
S
Südplate
I. II. III.
1
2a
b
c
3
4
5
6
7a
b
c
8
9a
b
c
d
10
11
12
13
14

Einige Zonen im oberen *Spartina*-Feld enthalten üppig entwickelte *Triglochin maritimum*- und *Aster tripolium*-Pflanzen, die hier den Aspekt bestimmen. Nach GILLNER (1960) ertragen diese beiden Arten eine weite Feuchtigkeits- und Salzgehaltsspanne. Eine ökologische Begründung für die Vitalität gerade dieser Pflanzen im *Spartinetum* kann nicht gegeben werden. Die Lösung dieses Problems wäre jedoch eine Untersuchung wert, weil damit weitere Einblicke in den Gesellschaftshaushalt des *Spartinetum townsendii* gewonnen würden.

3. Salicornietum strictae W. CHRIST. 1955 (Tab. I, Spalte 3) (Wattqueller-Ges.)

Diese ebenfalls einartige Pionier-Assoziation wuchs 1970 und 1971 nur in einer schmalen Zone südlich und nördlich des *Spartina*-Feldes, sowie auf den Gleithängen von Prielen im *Spartina*-Feld.

Die von WOHLENBERG (1933) ausführlich beschriebenen „Phasen" (Initial-, Optimal- und Degenerationsphase) des *Salicornietum* lassen sich im Untersuchungsgebiet nur auf kleinem Raum studieren.

Es soll hier jedoch von Pionier-, Rasen-Zone und Rasen-Zone mit *Puccinellia*-Pionier-Pflanzen gesprochen werden, weil das *Salicornietum strictae* als ephemere (kurzlebige) Assoziation keine eigentliche Dynamik und damit strenggenommen keine Phasen entfaltet. Die Samen von *Salicornia* werden jedes Jahr angeschwemmt; sie keimen im Frühjahr und sterben im Herbst ab, ohne daß sich die Gesellschaft als solche weiterentwickeln kann. Das Wort „Phase" deutet aber — im Gegensatz zu der neutralen Bezeichnung „Zone" — auf eine kontinuierliche Vegetationsveränderung hin.

Abb. 1: Vegetationskarte der Insel Trischen — Pflanzengesellschaften der Salzwiesen — (aufgenommen 1970/71)

Seegras-Wiesen *(Zosterion marinae)*

1. Zwergseegras-Wiese *(Zosteretum noltii)*

Schlickgras-Gesellschaften *(Spartinion)*

2. a) *Spartinetum townsendii typicum*
   b) mit *Triglochin maritimum*
   c) mit *Aster tripolium*

Queller-Watt-Gesellschaften (Thero-Salicornion)

3. Wattqueller-Ges. *(Salicornietum strictae)*
4. Strandsoda-Spülsaum-Ges. *(Salicornietum patulae)*
5. Überlagerung mit Spülsaumpflanzen

Andel-Rasen *(Puccinellion maritimae)*

6. Salzmieren-Rasen *(Puccinellietum distantis)*
7. a) Andel-Rasen *(Puccinellietum maritimae)*
   b) mit *Festuca rubra* ssp. *litoralis*-Einstreuungen
   c) mit *Agrostis stolonifera* ssp. *maritima*-Einstreuungen
8. Ges. der Portulak-Keilmelde *(Halimionetum portulacoidis)*

Strandnelken-Wiesen *(Armerion maritimae)*

9. Bottenbinsen-Wiese *(Juncetum gerardii)*
   a) Ausbildung mit *Parapholis incurva*
   b) Subass. von *Puccinellia maritima*
   c) Subass. von *Odontites litoralis*
   d) Variante von *Leontodon autumnalis*
10. Strandbeifuß-Wiese *(Artemisietum maritimae)*

Fingerkraut-Quecken-Rasen *(Agropyro-Rumicion crispi)*

11. Strandquecken-Rasen *(Agropyretum littoralis)*

Bolboschoenion-/Phragmition-Röhrichte

12. Brack-Röhricht *(Bolboschoenetum maritimi)*
13. *Phragmites communis*-Bestände
14. Primär- und Sekundärdünen
    M: Mitteldüne S: Süddüne
    V: Vordüne

I. Bake
II. Hütte
III. Anleger

Abb. 2: Rasen-Zone der Wattqueller-Gesellschaft *(Salicornietum strictae)* in Vegetationslücken der Schlickgras-Gesellschaft *(Spartinetum townsendii)* im unteren *Spartina*-Feld.

Die Pionier-Zone des *Salicornietum* ist durch stets einzeln wachsende Queller-Pflanzen gekennzeichnet (Soziabilität 1). Die Rasen-Zone zeigt eine Bedeckung von 60—90 % und Soziabilität-Werte von 2—4. Wo *Puccinellia* sich mit sehr geringen Mengen (r oder +) hinzugesellt, kann man von der Rasen-Zone mit *Puccinellia*-Pionier-Pflanzen sprechen. Wenn der Andel *(Puccinellia maritima)* mit der Menge 1 vorkommt, ist der Charakter einer einartigen Pionier-Gesellschaft nicht mehr gegeben. Hier ist bereits die Initialphase des sich anschließenden Hemikryptophyten-Rasens erreicht, der sich physiognomisch scharf von der sehr offenen Vegetation des *Salicornietum strictae* abhebt.

4. Salicornietum patulae (= ramosissimae) W. Christ. 1955 (Tab. I, Spalte 4) (Strandsoda-Spülsaum-Ges.)

Diese Pionier-Assoziation enthält in der Regel zwei Arten, was nach Tüxen et al. (1957) auf den mit organischen Stoffen angereicherten Standort zurückzuführen ist, welcher die Lebensfeindlichkeit gegenüber dem des *Salicornietum strictae* herabsetzt.

Das *Salicornietum patulae* mit den Kennarten *Salicornia ramosissima* ssp. *ramosissima* (Kurzährig-buschiger Queller) und *Suaeda maritima* (Strandsode) besiedelte auf Trischen Salzpfannen im Andel-Rasen, überschlickte Dünentäler, aber auch reine Sandflächen ohne Schlick-Anteile.

Die wannenartigen Vertiefungen im Andel-Rasen sind besonders salzhaltig. Das Seewasser bleibt hier nach hohen Fluten stehen. Nach seiner Verdunstung zeigen sich Salzausblühungen und Trockenrisse im Boden. Am Rande der Pfannen, die von Gillner (1960) als „Salzwüsten en miniature" bezeichnet werden, dringen Pionier-Pflanzen von *Puccinellia maritima* gegen diese Salz-Stellen vor.

Tab. I Pionier-Gesellschaften

Assoziation:	1	2	3	3	3	4	4	4
			a	b	c	a	b	c
Zosterion: Zahl d. Aufn.:	11	7	4	3	4	5	5	3
Zostera noltii	V^{3-5}	.	.	.	.	.	.	.
Spartinion:								
Spartina townsendii	II^{r}	V^{3-5}	1^{r}	3^{r-+}	4^{r-+}	.	.	.
Thero-Salicornion:								
Salicornia*stricta	.	III^{1-3}	4^{2}	3^{4-5}	4^{2-4}	.	.	.
Suaeda maritima	.	II^{r-1}	.	.	.	II^{1-2}	III^{1-2}	.
Salicornia*ramosissima	.	.	.	.	.	V^{1-5}	V^{1-5}	3^{2}
Trennarten:								
Puccinellia maritima	.	.	.	.	4^{r-+}	.	V^{r-+}	.
Agropyron junceum	.	.	.	.	.	.	.	3^{+-1}
Begleiter:								
Aster tripolium	.	II^{r-1}	.	.	.	.	.	.
Glaux maritima	.	.	.	.	.	.	.	1^{+}
Chlorophyceae:								
Ulothrix spec.	.	.	3^{r-+}	2^{2}	2^{+}	.	II^{1-2}	.
+Ulva lactuca	IV^{1}	.	.	1^{1}	1^{+}	.	.	.
+Enteromorpha spec.	.	III^{1}	2^{4}	.	4^{2-4}	.	.	.

+: angespült

1 : Zosteretum noltii
2 : Spartinetum townsendii
3 : Salicornietum strictae
a : Pionier-Zone
b : Rasen-Zone
c : Rasen-Zone mit Puccinellia maritima - Pionier-Pflanzen
4 : Salicornietum patulae (=ramosissimae)
a : typicum
b : typicum mit Puccinellia maritima - Pionier-Pflanzen
c : typicum mit Agropyron junceum - Pionier-Pflanzen

Anm.: Zur Methode der Aufstellung von Gesellschaftstabellen siehe BRAUN-BLANQUET 1964. Ein Sternchen, z. B. bei *Salicornia* * *stricta* ersetzt als Abkürzung den Artnamen, in diesem Falle *Salicornia stricta* ssp. *stricta*.

Außergewöhnlich ist das Vorkommen der Gesellschaft auf der Süd- und Nordplate. Die Vegetationsbedeckung ist hier gering; die Pflanzen treten fleckenhaft und in dem Boden anliegenden (prostraten) Formen auf. An einigen Stellen wächst die Gesellschaft zusammen mit Pionier-Pflanzen der Initialphase des *Agropyretum juncei*.

Außer *Salicornia ramosissima* ssp. *ramosissima* und *Salicornia ramosissima f. humifusa* (Kurzährig-gespreizter Queller) kommt hier auch noch der Flugsandqueller, *Salicornia stricta* ssp. *decumbens*, vor. Wahrscheinlich bildet diese Unterart eine einartige, „migratorische" (von Jahr zu Jahr "wandernde") Pionier-Gesellschaft auf reinem Flugsand.

Die soziologische Zugehörigkeit der *Salicornia*-Unterarten wurde bisher kaum untersucht. Es wäre vielleicht eine lohnende, jedoch auch schwierige Aufgabe, dieses Problem, ausgehend von KÖNIGS (1960) morphologischen und ökologischen Studien, für die deutsche Nordseeküste zu bearbeiten.

5. Puccinellietum distantis FEEKES (1934) 1943 (Tab. II, Spalte 1) (Salzmieren-Rasen)

Das *Puccinellietum distantis* bildet sehr offene, horstige Rasen (Vegetationsbedeckung 25—70 %), die auch konkurrenzschwachen Therophyten gute Entwicklungsmöglichkeiten bieten.

Die Gesellschaft besiedelte 1970/71 überschlickte Sandflächen im Nördlichen- und Südlichen Sandbett auf Stellen, die von Vögeln stark eutrophiert, d. h. mit Stickstoff und Phosphat angereichert wurden.

Diese Düngung bedingt, daß sich den beiden Kennarten *Puccinellia distans* (Gemeiner Salzschwaden) und *Spergularia marina* (Salz-Spärkling) stickstoffliebende Therophyten zugesellen. Der Wuchsort der Gesellschaft im Untersuchungsgebiet gehört zu den Zonen ständigen Sandschliffs, so daß sich nur daran angepaßte Arten halten können.

An vielen Stellen wachsen auf Trischen *Agropyron junceum*-Pionier-Pflanzen im *Puccinellietum distantis. Salicornia ramosissima* und *Suaeda maritima* entwickeln oft niederliegende (prostrate) Formen.

Salicornia stricta ssp. *stricta* (Wattqueller), die von Tüxen et al. (1957) auf Neuwerk in dieser — hier zumeist in Sodenentnahmen wachsenden — Gesellschaft gefunden wurde, fehlt auf Trischen im *Puccinellietum distantis.* Nach König (1960) ist die Art empfindlich gegen Flugsand.

6. Puccinellietum maritimae (Warming 1890) W. Christ. 1927 (Tab. II, Spalte 2) (Andel-Rasen)

Der Andel-Rasen bedeckt noch immer großen Flächen der Insel (Abb. 1), doch wird er mehr und mehr vom *Spartinetum townsendii* verdrängt.

Die Initialphase des *Puccinellietum* ist durch Pionier-Pflanzen von *Puccinellia maritima* gekennzeichnet, die noch nicht die charakteristischen Polster der Optimalphase bilden. Dic offenen Stellen in diesem Hemikryptophyten-Rasen werden zumeist von *Salicornia stricta* ssp. *stricta* besiedelt, die als Trennart der Initialphase gelten kann. In der Optimal- und Degenerationsphase ersetzt *Salicornia ramosissima* ssp. *ramosissima* zumeist den Wattqueller. Die mittlere Artenzahl beträgt 4 und steigt in der Optimalphase auf 6.

In der Optimalphase findet — außer dem herrschenden Grase — die Strand-Aster *(Aster tripolium)* gute Entwicklungsmöglichkeiten. Nur selten ist wohl der hellviolette Aspekt der blühenden Aster so schön und so stark ausgeprägt wie auf der verlassenen Vogelinsel Trischen, denn in allen beweideten Vorländern wird die Pflanze vom Vieh abgefressen. Bis zum August allerdings bleibt auch die Optimalphase des Andel-Rasens eine eintönige blaugrüne Fläche, in der die spärlichen, rosafarbenen Blüten von *Spergularia* nicht auffallen.

Das Auftreten von *Glaux maritima* (Salz-Milchkraut) weist auf die beginnende Degeneration der Gesellschaft hin. Zuweilen zeigen faziesartige Einstreuungen dieser Pflanze auch Sandüberwehungen an.

Die Degenerationsphase setzt ein, wenn *Festuca rubra* ssp. *litoralis* (Rotschwingel) oder *Agrostis stolonifera* ssp. *maritima* (Weißes Straußgras) — oft zusammen mit *Plantago maritima* (Strand-Wegerich) und *Triglochin maritimum* (Strand-Dreizack) — sich ansiedeln. Die Andel-Wiese ist hier zu einer recht geschlossenen Fläche aufgehöht worden. Etwas tiefer liegende Dellen, die von *Salicornia ramosissima*- und *Suaeda maritima*-Zwergexemplaren bewachsen werden, bleiben jedoch immer noch erhalten.

An der Süddüne durchsetzen aspektbestimmende *Festuca rubra* ssp. *litoralis*- und im Anschluß daran Agrostis *stolonifera* ssp. *maritima*-Horste das degenerierte *Puccinellietum.*

7. Halimionetum portulacoidis (KUHNH.-LORDAT 1927) DES ABB. et CORILL. 1949 (Tab. II, Spalte 3) (Ges. der Portulak-Keilmelde)

Einzelpolster, größere Teppiche und ausgedehnte Herden des mediterran-atlantischen Chamaephyten *Halimione portulacoides* findet man auf Trischen vor allem an Prielrändern (Abb. 3). Die starke Anreicherung dieses Wuchsortes mit organischen Resten läßt vermuten, daß die *Halimione*-Gesellschaft nitrophil ist.

Ihre Kontaktgesellschaften bilden vor allem das *Spartinetum townsendii* und das *Artemisietum maritimae.*

Das *Halimionetum* wächst meist wenige cm höher als das *Spartinetum townsendii;* so sind die aufgehöhten Prielränder im *Spartina*-Feld an einigen Stellen mit einer grau-silbrigen Girlande der Portulak-Keilmelde eingefaßt. Die typische Ausbildung des *Halimionetum portulacoidis* wird nahezu von Reinbeständen dieses Halbstrauches gebildet. Wenn sich darin überhaupt andere Pflanzen entwickeln können, dann wachsen sie nur mit stark verminderter Lebenskraft.

Etwas tiefer liegende Mulden in den *Halimione*-Teppichen werden von Spülsaumpflanzen besiedelt oder sind mit üppig gedeihenden, luxurierenden Hemikryptophyten bewachsen. *Plantago maritima,* der hier eine Variante bildet, ist auf Trischen in keiner anderen Gesellschaft so gut entwickelt wie in diesen Mulden. Einige Aufnahmen aus Skallingen (SW-Jütland) von v. HÜBSCHMANN, LOHMEYER und TÜXEN (n. p.) zeigen, daß die Variante von *Plantago maritima* auch dort vorkommt. Sie enthält *Limonium vulgare* (Strandflieder) als weitere Trennart, das auf Trischen im *Halimionetum* fehlt.

Abb. 3: Herden der Potulak-Keilmelden-Gesellschaft *(Halimionetum portulacoidis)* am Hafenpriel in einem dichten *Festuca rubra* ssp. *litoralis*-Teppich, aufgenommen bei zurückgehender Flut. Direkt am Prielrand: 2 *Agropyron pycnanthum*-Bestände.

8. Juncetum gerardii WARMING 1906 (Tab. II, Spalte 4)
(Bottenbinsen-Wiese)

Das *Juncetum gerardii* ist eine sehr heterogene Assoziation, da sie bei stark unterschiedlicher Feuchtigkeit, wechselndem Salzgehalt und auf verschiedenen Böden leben kann. Die Gesellschaft wird physiognomisch durch ihren Blüten-Reichtum scharf von den Andel-Rasen abgegrenzt. Ihre mittlere Artenzahl beträgt 9. Sie darf als Kern des *Armerion maritimae*-Verbandes bewertet werden.

Die auf den ostfriesischen Inseln häufige Initialphase mit *Limonium vulgare* und *Spergularia media* (TÜXEN et al. 1957) fehlt auf Trischen. Hier steht die Ausbildung mit *Parapholis incurva* am Anfang der Entwicklung. Sie enthält etwa gleichviel *Puccinellion-* wie *Armerion*-Arten. Vor allem das starke Auftreten von*Agrostis stolonifera* ssp. *maritima* veranlaßt, diese Gesellschaft in den *Armerion*-Verband einzuordnen. Sie wächst in kleinen Senken, die Getreibsel sammeln und dadurch eine Anreicherung mit organischen Stoffen erfahren.

Die Subass. von *Puccinellia maritima* (GILLNER 1960) wächst am Rande von Salzpfannen und steht in engem Kontakt mit stark vom *Salicornietum patulae* durchsetzten Andel-Beständen. Auffällig ist hier die üppige Entwicklung des herrschenden *Juncus gerardii* (Salz-Binse), die auf Trischen in keiner anderen Ausbildung der Gesellschaft erreicht wird.

GILLNER (1960) beschreibt neben einer Subass. von *Salicornia strictissima* (= *stricta)* auch eine Subass. von *Salicornia europaea (= ramosissima),* die beide *Puccinellia maritima* als Trennart enthalten und auch sonst große floristische Ähnlichkeiten zeigen. Es soll daher vorgeschlagen werden, nur eine Subassoziation zu unterscheiden und sie nach dem Hemikryptophyten *Puccinellia maritima* zu benennen, zumal die einjährigen *Salicornien* möglicherweise nicht jedes Jahr hier wachsen und sich zudem nicht immer ausschließen dürften. Nach KÖNIG (in litt.) ist *Salicornia ramosissima* nach unten in der Höhenlage schärfer begrenzt als *Salicornia stricta* ssp. *stricta* nach oben, Überschneidungen können also durchaus vorkommen.

Außerdem wurde in dieser Subassoziation auf Trischen noch *Salicornia ramosissima* ssp. *gracilis* gefunden. Die soziologische Zugehörigkeit dieser Unterart müßte ebenso wie die von *Salicornia stricta* ssp. *decumbens* (Flugsandqueller) noch geklärt werden.

Die Subass. von *Odonites litoralis* GILLNER 1960 (Zahntrost-Bottenbinsen-Wiese) deckt mit ihrem rot-violetten Aspekt im Juli und August die größte Fläche der Salzwiesen Trischens. GILLNER (1960) bezeichnet diese Ausbildung des *Juncetum gerardii* als natürliche Strandwiese, da *Odontites* als einjährige Art sehr empfindlich gegen Beweidung ist.

Sonchus arvensis (Acker-Gänsedistel), *Leontodon autumnalis* (Herbst-Löwenzahn) und *Potentilla anserina* (Gänse-Fingerkraut) zeigen einen leichten Stickstoff-Einfluß an. Aufnahmen mit diesen Arten lassen sich in einer Variante abtrennen, die gegen die Subass. von *Leontodon autumnalis* neigt. Rein ist diese Subassoziation, die GILLNER (1960) als weidebedingt bezeichnet, auf Trischen nicht entwickelt.

Das vermehrte Auftreten von *Juncus anceps* (Zweischneidige Binse) an der Süddüne in leicht brackischen Senken könnte als Beziehung zum *Junco-Caricetum extensae* Br.-Bl. et De Leeuw 1936 gedeutet werden, das — nach Untersuchungen der Autoren auf Ameland — in die Brackwasser-Sandserie gehört und feuchten, kalk- und salzhaltigen Sandboden besiedelt.

Tab. 2: *Puccinellion*- und *Armerion*-Verband

	Assoziation:	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
		a	b	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b
	Puccinellion maritimae**: Zahl d. Aufn.:	7	6	2	15	11	4	3	2	3	5	17	3	7
Ch	Puccinellia distans	V^{1-2}	V^{1-3}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D(1)	Salicornia*humifusa	II^{+}	III^{1}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d(1a)	Chenopodium glaucum	III^{2}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d(1b)	Juncus ambiguus	.	III^{2}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d(1b)	Agropyron junceum	.	V^{+-1}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch	Puccinellia maritima	III^{1-2}	I^{1}	2^{3}	V^{2-5}	V^{3-4}	2^{+-1}	1^{1}	1^{+}	2^{+-1}	V^{1-2}	I^{+}	3^{1-2}	.
Ch	Spergularia marina	V^{+-1}	.	2^{+}	II^{+-1}	III^{+-2}	.	.	.	1^{1}	.	$+^{r}$	.	.
d(2a)	Salicornia*stricta	.	.	2^{2-3}	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch	Halimione portulacoides	.	.	.	.	.	4^{3-5}	3^{1-2}	2^{5}	.	.	.	2^{1-3}	.
Ch	Cochlearia anglica	.	.	.	.	.	1^{1}	2^{+}	1^{r}	.	.	.	.	.
	Armerion maritimae**:													
d(4a)	Parapholis incurva	.	.	.	.	.	.	.	.	3^{2-3}	.	.	.	.
VC	Centaurium pulchellum	.	.	.	.	.	.	.	.	3^{r-1}	.	I^{+-1}	.	I^{+}
Ch	Juncus gerardii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{4-5}	III^{1-3}	.	.
VC	Centaurium litorale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+-1}	.	.
d(4c)	Odontites litoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V^{r-3}	.	.
dv	Juncus anceps	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{1-2}	.	.
dv	Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^{1-2}	.	.
dv	Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{+-1}	.	.
dv	Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$+^{+}$	.	.
Ch	Artemisia maritima	.	.	.	.	.	1^{+}	.	.	.	.	.	3^{3-5}	V^{3-5}
dv 5b	Agropyron pycnanthum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+-3}
dv 5b	Elymus arenarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III^{+-2}
	Ordn.- u. Klassenkennarten:													
	Aster tripolium	I^{+}	.	1^{+}	V^{+-2}	V^{+-2}	3^{1-2}	3^{1}	2^{1}	3^{+-1}	V^{1-2}	III^{r-1}	2^{+-1}	III^{r-1}
d(5b)	Agrostis*maritima	III^{1}	I^{2}	.	.	II^{1-2}	.	.	.	3^{1-3}	II^{+-1}	V^{1-4}	.	V^{1-2}
	Spergularia media	.	.	.	I^{+-1}	III^{+-1}	1^{r}	.	.	2^{+}	II^{+}	$+^{+}$	1^{r}	III^{r-+}
	Festuca*litoralis	.	.	.	.	II^{1-2}	1^{2}	1^{+}	2^{+-1}	.	.	IV^{1-3}	2^{+-2}	V^{+-2}
	Triglochin maritimum	.	I^{+}	.	.	II^{+-2}	.	1^{1}	.	.	IV^{1}	III^{+}	.	.
d(5b)	Glaux maritima	.	.	.	.	V^{+-2}	.	.	.	3^{2}	V^{2}	V^{1-2}	.	V^{+-1}
dv 3b	Plantago maritima	.	.	.	.	I^{+}	.	3^{1-4}	.	.	II^{+-1}	IV^{+-1}	.	III^{r-1}
	Begleiter:													
	Suaeda maritima	IV^{+-1}	V^{+-1}	2^{+}	V^{+-3}	IV^{+-2}	4^{+-2}	2^{+}	.	.	V^{r-+}	.	1^{r}	.
	Salicornia*ramosissima	V^{1-2}	III^{+-2}	.	IV^{+-3}	IV^{+-2}	2^{r-1}	.	.	2^{+-2}	III^{r-+}	.	.	.
	Chlorophyceae	.	.	2^{1}	IV^{+-2}	V^{+-2}	3^{1-2}	2^{1-2}	.	2^{1-2}	II^{+}	I^{1}	.	.
	Spartina townsendii	.	.	1^{1}	II^{r-2}	.	4^{+-1}	3^{1}	2^{+}	.	II^{+}	.	.	.
	Atriplex hastata	.	.	.	II^{+-2}	.	3^{+-2}	1^{r}	.	.	II^{+}	.	3^{+}	I^{+}
	Bryum pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I^{2}	.	II^{+}
	Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$+^{2}$	.	.
	Ceratodon purpureus var. conicus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$+^{1}$	.	.

D: Trennart einer Assoziation d: Trennart einer Ausbildung (z.B. Subassoziation)

dv: Trennart einer Variante **: Charakter- und Trennarten

1 : Puccinellietum distantis
 a : typicum
 b : typicum mit Agropyron junceum - Pionier-Pflanzen

2 : Puccinellietum maritimae
 a : Initialphase
 b : Optimalphase
 c : Degenerationsphase

3 : Halimionetum portulacoides
 a : Überlagerung mit Spülsaumpflanzen
 b : Variante von Plantago maritima
 c : typicum

4 : Juncetum gerardii
 a : Ausbildung mit Parapholis incurva
 b : Subass. von Puccinellia maritima
 c : Subass. von Odontites litoralis (mit Var. von Juncus anceps und Var. von Leontodon autumnalis)

5 : Artemisietum maritimae
 a : Subass von Puccinellia maritima
 b : Glaux- und Agrostis-reiche Ausbildung (mit Var. von Agropyron pycnanthum und Elymus arenarius)

9. Artemisietum maritimae (W. CHRIST. 1927) BR.-BL. et DE LEEUW 1936 (Tab. II, Spalte 5) (Strandbeifuß-Wiese)

Die schon von weitem durch ihren hellen Schimmer auffallenden *Artemisia maritima*-Bestände wuchsen 1970/71 zwischen Mitteldüne und Hafenpriel (Abb. 1).

Die Herden des Strandbeifußes sind inselartig in *Juncetum gerardii*-Flächen eingestreut; auch auf künstlich aufgeschütteten Wällen und im Anschluß an das ausklingende *Spartinetum* wächst *Artemisia* auf Trischen. Das *Artemisietum* ist eine durch Nitrat geförderte Gesellschaft, die — ähnlich wie die Assoziation von *Halimione portulacoides* — im Untersuchungsgebiet die Prielränder mit einem silbergrauen Band begleitet. Auf den friesischen Inseln wachsen *Limonium vulgare* und *Cochlearia anglica* (Englisches Löffelkraut) mit hoher Stetigkeit im Artemisietum (TÜXEN et al. 1957) und sind dort als Kennarten zu bezeichnen. Auf Trischen fehlen sie dieser Gesellschaft.

Die Wuchsorte des *Artemisietum maritimae* liegen tiefer als diejenigen des *Juncetum gerardii;* andererseits zeigt die *Artemisia*-Gesellschaft Verzahnungen mit dem *Agropyro-Rumicion crispi*-Verband (Fingerkraut-Quecken-Rasen). Das *Artemisietum* hat demnach gegenüber manchen Faktoren (z. B. Wasser- und Salzhaushalt) eine noch weitere Amplitude als das *Juncetum gerardii.*

Die Initialphase dieser Assoziation bildet die Subass. von *Puccinellia maritima* Tx. Mskr. (in TÜXEN et al. 1957). Außer dem Andel finden sich hier oft Spülsaumpflanzen ein, denen der stickstoffhaltige Standort zusagt. Diese Subassoziation ist auf anderen Nordseeinseln weit verbreitet, zumal das *Artemisietum* dort oft in engem Kontakt mit dem *Puccinellietum maritimae* wächst.

Als Optimalphase dürfte die *Glaux*- und *Agrostis*- Ausbildung gelten können. *Artemisia* bildet hier gut entwickelte, große Herden. Die reine Form dieser Ausbildung steht der von TÜXEN et al. (1957) beschriebenen Typischen Subassoziation sehr nahe.

An der Mitteldüne tritt in dieser *Glaux*- und *Agrostis*-Ausbildung eine Variante von *Agropyron pycnanthum* (= *littorale*, Nordsee-Quecke) und *Elymus arenarius* (Strandroggen) auf.

Der Boden des *Agropyretum littoralis* ist noch mehr mit Stickstoff angereichert als derjenige des *Artemisietum maritimae*, das GILLNER (1960) als „etwas nitratbegünstigt" bezeichnet. Das *Agropyretum littoralis* kommt am Fuß der Mitteldüne auf alten Tangwällen vor und ist außer mit dem *Artemisietum* mit *Elymus arenarius*-Beständen verzahnt. Auch auf künstlich aufgeschütteten Wällen im *Spartina*-Feld wächst — ebenfalls in Kontakt mit dem *Artemisietum maritimae* — die *Agropyron littorale*-Ges..

Die auf der Vegetationskarte (Abb. 1) eingezeichneten *Bolboschoenus maritimus*- und *Phragmites communis*-Bestände durchsetzen die *Puccinellion*- und *Armerion*-Gesellschaften.

Auf anderen Nordseeinseln sind die *Bolboschoenetea*- und *Phragmitetea*-Röhrichte weit besser entwickelt. Dort lassen sich mehrere Assoziationen und Subassoziationen unterscheiden.

Böden

Die jungen, kalkreichen Marschböden unterliegen periodischer Vernässung; sie gehören zu den echten Gleyen (Grundwasserböden). Das Ausgangsgestein ist Seeschlick von etwas wechselnder Korngrößen-Zusammensetzung. Wenn der Schlick mit Sauerstoff in Berührung kommt, tritt eine sofortige Umwandlung des Schwefeleisens in Eisenhydroxid ein. Die Rostflecken im Go-Horizont der Profile (Abb. 4) bezeugen diesen Umwandlungsprozeß. Wenn der junge Marschboden nicht mehr bei jeder Flut überspült wird, nimmt der dauernd oxydierte Horizont an Mächtigkeit zu.

Weder die Entwicklung noch die Klassifizierung der Marschböden sind bisher völlig geklärt. MÜLLER (1970) setzt sich ausführlich mit den verschiedenartigen Lehrmeinungen auseinander. Die Einteilung der aufgeführten Profile soll deshalb auch nur mit Vorbehalten gelten.

Auf Trischen haben die hier sehr häufig gebänderten Profile — Schlick- und Sandschichten wechseln miteinander ab — besondere Bedeutung. Die Schlickschichten wurden bei hohen Fluten sedimentiert, die Sandschichten stammen aus der fortwährenden Wanderung des Buschsandes nach Osten (Profil 1).

Erste Humusbildung setzt im *Puccinellietum maritimae* ein (Profil 2); die sie bedingende Stoffproduktion ist hier jedoch wie in allen Salzwiesen gering.

Mit zunehmender Mächtigkeit der dauernd oxydierten Schicht stellen sich *Juncetum gerardii* und *Artemisietum maritimae* ein. Nach GILLNER (1960) wächst kein *Juncetum gerardii*, wo noch Schwefeleisen im Boden ist; Profil 3 bekräftigt

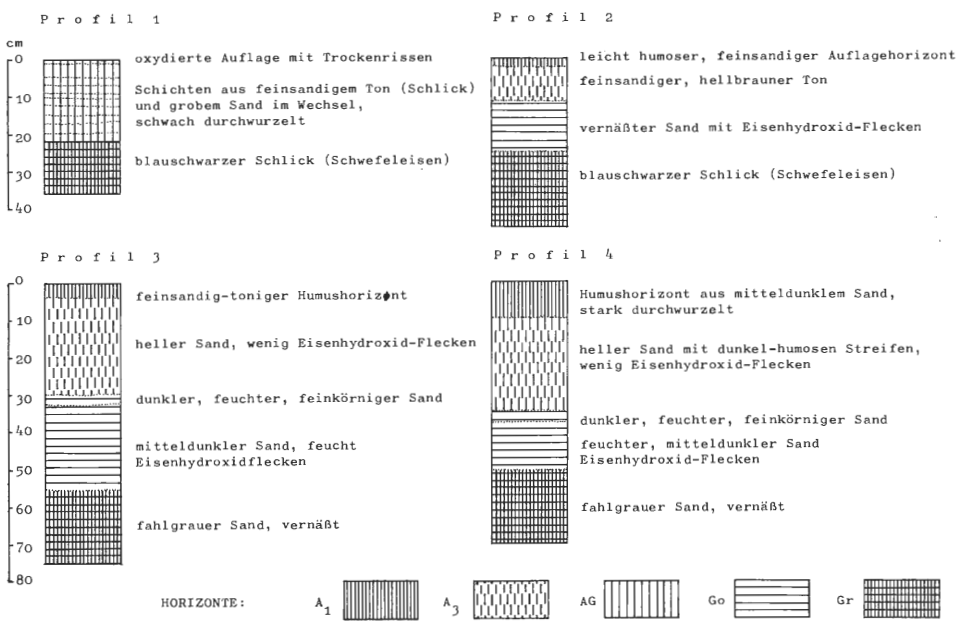


Abb. 4: Bodenprofile

Profil 1: Salicornietum patulae (Strandsoda-Spülsaum-Ges.)
Profil 2: Puccinellietum maritimae (Andel-Rasen), Optimalphase
Profil 3: Juncetum gerardii (Bottenbinsen-Wiese), Variante von *Leontodon autumnalis*
Profil 4: Artemisietum maritimae (Strandbeifuß-Wiese), Variante von *Agropyron pycnanthum* und *Elymus arenarius*.

diese These. Profil 4 *(Artemisietum maritimae)* zeigt die mächtigste dauernd oxydierte Schicht (35 cm), auch die Humusbildung ist hier am weitesten fortgeschritten.

*

Aus der Beschreibung der Salzwiesen-Gesellschaften der Vogelinsel Trischen geht hervor, daß dieses Gebiet auch aus botanischer Sicht strengen Schutz verlangt. Es weist noch die Vielfalt und Schönheit der Pflanzengesellschaften auf, die auf den meisten Nordseeinseln zerstört wurden. Leider hat aber auch hier der Mensch durch die Anpflanzung des Schlickgrases *(Spartina townsendii)* einen nicht wieder gut zu machenden Schaden verursacht.

Der Schutz der Tier- und Pflanzenwelt Trischens sollte weiterhin verstärkt werden, damit dieses sowohl ornithologisch als auch botanisch bedeutsame Gebiet erhalten bleibt.

Literatur

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach

AELLEN, P. (1961): in HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. — 3 (2) Lief. 4. München. *(Salicornia).*

EHRENDORFER, F. (Edit.) (1967): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — Graz.

HARTOG, C. den (1970): The Sea-Grasses of the World. — Amsterdam, London. *(Zostera).*

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 2. Aufl. — Wien.

—,— & W. C. de LEEUW (1936): Vegetationsskizze von Ameland. — Ned. kruidk. Arch. **46**, 359—393. Amsterdam.

DIRCKSEN, J. (1968): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Insel Trischen. — Natur u. Heimat **28** (4), 184—190. Münster/Westf.

FRANKEN, B. (1971): Pflanzensoziologische Untersuchungen im Dünengebiet der Nordseeinsel Trischen. — Bielefeld. (Prüfungsarbeit P. H.).

GILLNER, V. (1960): Vegetations- und Standortsuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. — Acta phytogeogr. suec. **43**, 198 pp. Göteborg.

KÖNIG, D. (1948): *Spartina Townsendii* an der Westküste von Schleswig-Holstein. — Planta **36**, 34—70.

—,— (1960): Beiträge zur Kenntnis der deutschen Salicornien. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **8**, 5—58. Stolzenau/Weser.

MEIER, O. G. (1962): Trischen — die wandernde Insel. — Heide/Holst. 2. Aufl.

MICHAELIS, H. et al. (1971): Die *Zostera*-Gesellschaften der niedersächsischen Watten. — Jahresber. Forschungsst. f. Insel- und Küstenschutz der niedersächs. Wasserwirtschaftsverw. 1969. **21**, 87—100. Norderney.

MÜLLER, W. (1970): Zur Genese und Klassifizierung der Marschböden. — Mitt. dtsch. bodenkundl. Ges. **10**, 294—301. Göttingen.

OLIVER, F. W. (1925): *Spartina Townsendii*, its Mode of Establishment, Economic Uses and Taxonomic Status. — J. Ecol. **13**, 74—91. London.

QUELLE, M. (1968): Trischen-Bericht 1968. — (Mskr. vervielf.).

ROHWEDER, W. (1953): Botanische Studien auf Trischen im Sommer 1953. — (Mskr.).

SCHWABE, A. (1971): Die Armerion maritimae-Serie der Nordseeinsel Trischen in dynamisch-genetischer Betrachtung. — Bielefeld (Prüfungsarbeit P. H.).

TÜXEN, R. et al. (1957): Die Pflanzengesellschaften des Außendeichslandes von Neuwerk. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **6/7**, 205—234. Stolzenau/Weser.

WENDEHORST (1926): Die Pflanzenwelt der Nordseeinsel Trischen. — Schr. naturw. Ver. Schl.-Holst. **17**, 233—241. Kiel u. Leipzig.

WETZEL, W. (1924): Trischen — eine Studie zur Geologie der Gegenwart. — Nordelbingen **3**, 1—29. Flensburg.

WOHLENBERG, E. (1933) Über die tatsächliche Leistung von *Salicornia herbacea* L. im Haushalt der Watten. — Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland **19** (3). Kiel u. Leipzig.

—,— (1950): Entstehung und Untergang der Insel Trischen. — Mitt. Geogr. Ges. Hamburg **49**, 158—187. Hamburg.

Anschrift der Verfasserin: Angelika Schwabe, 78 Freiburg, Haslacherstr. 206

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 34_4_1972

Autor(en)/Author(s): Schwabe Angelika

Artikel/Article: Vegetationsuntersuchungen in den Salzwiesen der Nordseeinsel Trischen 9-22