Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Saginetea maritimae, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten

Tüxen, Reinhold
Westhoff, Victor

1963

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-92974

Visual Library

Saginetea maritimae, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten

von

R. Tüxen und V. Westhoff

unter Mitwirkung von W. G. Beeftink und W. Jahns

Seit Jahrzehnten hat das Vorkommen einer Gruppe von Winter-Annuellen und einiger mehrjähriger Rosettenpflanzen an den Küsten der Nordsee und der benachbarten Meere immer wieder die Aufmerksamkeit der Floristen und Pflanzengeographen erregt. Diese Arten: *Sagina maritima*, *Plantago coronopus*, *Cochlearia danica*, *Parapholis strigosa* (Syn. *Lepturus filiformis*), *Armeria maritima*, bisweilen *Sagina nodosa* var. *moniliformis* und manchmal auch *Bupleurum tenuissimum*, denen sich einige salzliebende Moose wie *Pottia heimii* und *Amblystegium serpens* var. *salinum* beimengen, wachsen, wie schon Buchenau (1889) feststellte, häufig am Fuße jener kleinen Ameisenhügel von *Lasius flavus*, die in den Außendeichsländereien (Heller, Kwelder, Schorre) oft in großer Zahl vorkommen. Sie gedeihen dort ebenso am Fuße niedriger Sandrücken und kommen auch in der gleichen oder in ähnlicher Artenverbindung auf dem flachen Vorlande auf Spülsäumen vor, die weniger Massen toter organischer Reste als mehr lebende Diasporen eben gerade dieser Arten enthalten.

Seit etwa 25 Jahren sind diese Therophyten-Gesellschaften verschiedener Küsten-Gebiete auch soziologisch genauer untersucht worden. Sie wurden zunächst zum Verbande des Armerion maritimae gerechnet, mit dessen Gesellschaften sie in engem Kontakt vorkommen können (Tx. 1937: „Plantago coronopus-Carex distans-Ass. prov.“).

Westhoff (1947) trennte später diese Gesellschaft in zwei selbständige Assoziationen auf: Saginetum maritimae und Cochlearietum danicae (= Ass. of Cochlearia danica and Armeria maritima var. intermedia), von denen die erste im Armerion verblieb, während die andere auf Grund ihrer Artenverbindung zum Koelerion albescentis gerechnet wurde. Diese Auffassung führte allerdings dazu, daß eine streng spezialisierte und meist immer zusammenwachsende Gruppe jener Therophyten wegen ihrer verschiedenen Begleitarten nun auf zwei Ordnungen, ja Klassen verteilt wurde, indem sie einmal zur Klasse der Salzwiesen (Asteretea tripolium) und zum anderenmal zu den Sand-Trockenrasen (Koelerion albescentis, Festuco-Sedetalia, Sedo-Scleranthetea) gestellt wurde. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wurde später das Hauptgewicht wieder auf die bezeichnende Artengruppe der Annuellen gelegt

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

und die beiden Assoziationen Saginetum maritimae und Cochlearietum danicae erneut im Armerion-Verbande zum Sagino-Cochlearietum danicae Tx. et Gillner vereinigt, dessen Areal von S-Schweden bis zur SW-Küste der Niederlande festgestellt wurde (Tx. 1957).

Aber auch diese Lösung war noch nicht voll befriedigend, da in Wirklichkeit nur in einer Ausbildung dieser Assoziation die Armerion-Arten reichlicher auftreten, während in einer anderen an ihrer Stelle die Koelerion-Arten eine erhebliche Rolle spielen. Erst vor kurzem hat der eine von uns (WESTHOFF 1962) in konsequenter Verfolgung unserer Auffassung von den Teppich-Gesellschaften (Tx. 1950, 1956) nun einen grundsätzlich anderen Vorschlag entwickelt, indem er das Sagino-Cochlearietum danicae als eine Assoziation einer neuen selbständigen systematischen Einheit betrachtete, die zugleich den Rang eines Verbandes, einer Ordnung und einer Klasse einnimmt: Saginion maritimae, Saginetalia maritimae und Saginetea maritimae. Diese Lösung hat um so mehr Berechtigung, als inzwischen eine Gruppe weiterer mit dem Sagino-Cochlearietum danicae nahe verwandter Gesellschaften bekannt geworden ist, die in überraschender floristischer, synökologischer und syndynamischer Ähnlichkeit mit dieser Assoziation vom südlichen Skandinavien bis ins Mediterran-Gebiet auf verschiedenen Substraten vom nackten Boden bis zu den Salzwiesen und Trokkenrasen der Dünen-Füße wachsen kann.

Mit dieser systematischen Neuordnung weicht man tatsächlich allen Schwierigkeiten aus, die sich durch das Vorkommen dieser Gesellschaften im Kontakt und in enger Verzahnung sowohl mit nordatlantischen Armerion- oder mediterranen Staticion galloprovincialis- als auch mit Koelerion albescentis-Gesellschaften ergeben.

Das Kern-Inventar dieser artenarmen, aber hochspezialisierten Gesellschaftsgruppe besteht aus folgenden Arten: *Sagina maritima*, *Plantago coronopus*, *Cochlearia danica*, *Parapholis strigosa*, *Bupleurum tenuissimum* und vielleicht einigen salzliebenden Moosen.

Ökologisch nehmen die Gesellschaften des Saginion maritimae (Saginetalia, Saginetea maritimae) eine Sonderstellung zwischen halophilen (Armerion maritimae und anderen verwandten Verbänden) und halophoben (Koelerion albescentis) Gesellschaften ein, indem ihre Standorte ausgesprochen wechselhalin und wechselfeucht sind und die Pflanzen hier Perioden höherer im Wechsel mit Zeiten schwächerer Salzkonzentration und Feuchte überdauern müssen. Hier sind darum Therophyten im Vorteil, die sich in schwierigen Zeiten auf die Keimruhe ihrer Samen zurückziehen können.

Dieser Wechsel der Salzkonzentration und Bodenfeuchte kann durch verschiedene Ursachen zustandekommen, wie durch seltene Überflutungen in der Sturmflutzone, so an den westeuropäischen Flachlandküsten, durch gelegentliches Übersprühtwerden mit Salzwasserstaub an den Steilküsten, z. B. in W- und N-Frankreich, oder durch einen aufsteigenden Wasserstrom in ariden Zeiträumen niederschlagsarmer Monate, wie in der „Sansouires"-Landschaft der Mediterran-Küsten. Diese wechselnde Salinität und Bodenfeuchte werden am leichtesten auf sandigen Böden mit einem gewissen Lehm- und Tongehalt eintreten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Strandböden, die der Gewalt der Brandung voll ausgesetzt sind, werden von unseren Gesellschaften gemieden, weil sie zu beweglich sind und darum den Winter-Annuellen auf die Dauer keine Daseinsmöglichkeiten bieten könnten. Auch auf weniger exponierten reinen Sandböden fehlen im allgemeinen unsere Arten mit Ausnahme von *Plantago coronopus*. Bemerkenswert ist hier eine Beobachtung zweier niederländischer Studenten, der Herren SPEKMAN und GROTEN. Sie fanden (1963) im ehemaligen Naturschutzgebiet „de Beer" an der Rheinmündung (jetzt zum „Europoort" zerstört) auf reinem Sandboden in winzigen Mulden, die von Kaninchen gescharrt worden waren, regelmäßig eine auffällige Anhäufung von *Plantago coronopus*, der auch in Trittgesellschaften an der bretonischen Küste hohe Stetigkeit erreichen kann (vgl. z. B. KUHNHOLTZ-LORDAT 1928, p. 27), in denen freilich auch *Cochlearia danica* und *Catapodium marinum* nicht fehlen. (Vgl. a. BRAUN-BLANQET u. TÜXEN 1952, p. 277.)

Bis heute lassen sich an den west- und südeuropäischen Küsten drei vikariierende Assoziationen des Saginion maritimae-Verbandes (und damit der Saginetalia und der Saginetea maritimae) erkennen, die innerhalb ihrer Areale jeweils nahezu die gleichen territorialen Kennarten besitzen, sich aber untereinander durch eine Reihe von geographischen Differentialarten, durch ihre Gliederung in Untereinheiten (Subass., Var.) sowie durch ihren topographischen Wuchsort und ihre Kontaktgesellschaften und auch standörtlich so deutlich unterscheiden, daß sie den Rang selbständiger Assoziationen verdienen.

1. Sagino maritimae-Cochlearietum danicae Tx. et Gillner 1957

Synonyme: Plantago coronopus-Carex distans-Ass. Tx. 1937 p. p. t.
Saginetum maritimae Westhoff 1947 p. p. t.
Cochlearietum danicae Westhoff 1947 p. p. t.
Plantago coronopus-Sagina maritima-Ass. Br.-Bl. et Tx. 1952 n. n.
Juncetum gerardi, Subass. von Plantago coronopus Knauer 1952 p. p. t.
u. a.

Zu den bisherigen ausführlichen Beschreibungen der Sagina maritima-Cochlearia danica-Assoziation von Neuwerk (Tx. 1957), von Goeree (WESTHOFF u. a. 1962) und anderen Orten brauchen wir hier nur noch einige Ergänzungen hinzuzufügen.

Das bis heute bekannte Areal unserer Gesellschaft reicht von S-Skandinavien im Norden bis in die Bretagne im Südwesten (vgl. Tx. 1957, p. 220 Karte). Aus England sind immer noch keine Aufnahmen der Gesellschaft mitgeteilt worden.

Von den übrigen Gesellschaften des Saginion maritimae-Verbandes unterscheidet sich das Sagino maritimae-Cochlearietum danicae durch *Cochlearia danica* als Kennart und durch *Agrostis stolonifera* var. *salina*, *Carex distans* var. *vikingensis* Clarke und andere Trennarten (Tab. 1).

Neben diesen floristischen Unterschieden erweist sich auch die Gliederung der Assoziation in Subassoziationen als für sie sehr bezeichnend, die wir nach allen bis jetzt erreichbaren reinen Aufnahmen neu überprüft haben. Vier Subassoziationen sind zu unterscheiden (Tab. 1): die Subass. von Juncus gerardii, die Typische, die Subass. von Sedum acre und die Subass.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

von Agropyron pungens (prov.). (Eine früher [Tx. 1957] ausgeschiedene Subass. von Sagina procumbens und die von WESTHOFF u. a. [1962] beschriebene Subass. von Catapodium marinum verdienen diesen Rang nicht. Sie sind wohl nur als lokale Variante oder Rasse zu werten.)

Tab. 1. Saginion maritimae

	I				II	III		
	a	b	c	d		a	b	c
Anzahl d. Aufn.:	116	45	58	8	5	1	6	3
Kennarten:								
Cochlearia danica	I	IV	V	I	II	.	.	.
Catapodium marinum	I	I	II	.	V	.	.	3
Bupleurum tenuissimum	I	I	I	.	.	1	IV	2
Tortella flavovirens	.	.	.	I	J	.	V	2
Trennarten d. Subassoziationen:								
Plantago maritima	IV	I	I	II	.	.	.	.
Glaux maritima	III	I	I	.	I	.	.	.
Juncus gerardii	V	.	I	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	I	I	III	.	I	.	.	.
Carex arenaria	I	I	III	.	.	.	.	.
Sedum acre	I	II	V	.	.	.	.	.
Agropyron pungens = pycnanthum	I	I	II	V	.	.	.	.
(Limonium lychnidifolium)	.	.	.	III	.	.	.	.
(Frankenia laevis)	.	.	.	II	.	.	.	.
Puccinellia festucaeformis	.	.	.	.	.	1	.	.
Polypogon maritimus	.	.	.	.	.	.	V	.
Sphenopus divaricatus	.	.	.	.	.	.	I	3
Cerastium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	3
Verbands-Kennarten:								
Sagina maritima	V	V	IV	V	V	1	V	2
Plantago coronopus	IV	V	V	V	V	.	V	2
Parapholis strigosa	II	III	II	V	.	.	IV	2
Bromus molliformis	.	.	.	.	III	1	IV	2
Begleiter:								
Agrostis stolonifera subvar. salina	V	V	IV	I	I	.	.	.
Festuca rubra ssp. litoralis et subvar. pruinosa	V	IV	II	III	V	.	.	.
Armeria maritima	IV	III	III	IV	V	.	.	.
Cerastium tetrandrum	I	I	II	.	I	.	.	.
Poa pratensis var. humilis	I	II	III	.	.	.	.	.
Festuca rubra var. arenaria	I	II	III	.	.	.	.	.
Leontodon nudicaulis	I	II	III	.	.	.	.	.
Carex distans	II	II	I	.	.	.	.	.
Silene maritima	I	.	.	.	I	.	.	.
u.a.								

I. Sagino maritimae-Cochlearietum danicae
  a. Subass. v. Juncus gerardii
  b. Typische Subass.
  c. Subass. v. Sedum acre
  d. Subass. v. Agropyron pungens (prov.)

II. Sagino-Catapodietum marinae

III. Sagina maritima-Tortella flavovirens-Ass.
  a. Subass. v. Puccinellia festucaeformis
  b. Subass. v. Polypogon maritimus
  c. Subass. v. Sphenopus divaricatus

Die Typische Subassoziation des Sagino maritimae-Cochlearietum danicae hat keine eigenen Trennarten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Das Sagino maritimae-Cochlearietum juncetosum gerardii unterscheidet sich durch drei Trennarten aus dem Verband des Armerion maritimae: *Juncus gerardii*, *Plantago maritima* und *Glaux maritima*, denen sich gelegentlich andere Halophyten beigesellen. TÜXEN u. GILLNER (Tx. 1957) haben innerhalb dieser Subassoziation eine Variante von Trifolium repens beschrieben, die sich auch im weiteren geographischen Rahmen aufrecht erhalten läßt. Von den zuerst angenommenen Varianten-Trennarten haben *Trifolium repens* und *Centaurium pulchellum* allgemeine Gültigkeit. Daneben können auch *Trifolium fragiferum* und *Lotus tenuifolius* als Trennarten dieser Variante betrachtet werden.

Das Sagino-Cochlearietum sedetosum zeigt enge Beziehungen zum Koelerion albescentis durch seine Trennarten *Sedum acre*, *Carex arenaria* und *Lotus corniculatus*.

Tab. 2. Sagino maritimae-Cochlearietum danicae
Subass. v. Agropyron pungens Beeftink et Tx. 1963 (prov.)

	Typische Variante				Variante v. Festuca rubra pruinosa			
Autor:	Tx	B	B	B	Tx	Tx	B	B
Nr. d. Aufn.:	170	62 153	62 155	62 236	194	396	62 162	62 174
Artenzahl	5	9	5	9	8	8	9	11
Kennarten und Verbandskennarten:								
Sagina maritima	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2/3	2.2	2.2/3	2/3.2/3
Plantago coronopus var.	3.2	2.1/2	3.2	.	3.1/2	3.3	3.1/2	2.1/2
Parapholis strigosa	2.2	2.1/4	2.1/2	3.5	+.2	.	1.1/2	2.1/2
Cochlearia danica	.	.	.	1.1/2	.	.	.	.
Tortella flavovirens	.	.	.	.	.	.	.	+.2
Trennarten:								
Agropyron pungens	2.2	2.5	2.2	+	+.2	1.2	+	1.1
Limonium lychnidifolium	1St	1.1/2	r	+	.	.	.	.
Armeria maritima	.	.	.	+	1.2	+.2	1.2	+/1.1/2
Festuca rubra subvar. pruinosa	.	.	.	.	2.2	2.3	2.2	2.2
Frankenia laevis	.	.	.	.	2.2	.	2.1/2	1/2.1/2
Begleiter:								
Obione portulacoides	.	+.2	.	.	.	.	+	+
Suaeda maritima	.	.	.	+	1St°	.	r	.
Spergularia marginata	.	.	.	+	.	.	.	+
Plantago maritima	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2

Außerdem je einmal in Aufn. 62/153: Limonium vulgare +.1/2, Beta maritima +, Festuca arundinacea +; in 62/236: Puccinellia maritima +/1.2; in 396: Agrostis stolonifera 1.2, Pottia heimii 2.2.

B = Beeftink, Tx = Tüxen

Von der hier erstmals provisorisch beschriebenen Subass. von Agropyron pungens (= *A. pycnanthum* = *A. litorale*) besitzen wir erst wenige Aufnahmen, die Herr BEEFTINK und der eine von uns (Tx.) 1962 während der Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde an den bretonischen Küsten gewinnen konnten. Diese Subassoziation unterscheidet sich von den vorigen durch das konstante Auftreten von *Agropyron pungens* und von (weniger stet) *Limonium lychnidifolium* und *Frankenia laevis* sowie das starke Zurücktreten von *Cochlearia danica*. Zwei Varianten, eine Typische (oder nach *Limonium lychnidifolium* zu benennende) und eine mit *Festuca rubra* ssp. *rubra* subvar. *pruinosa*, *Armeria maritima* und *Frankenia laevis* unter

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

scheiden sich floristisch sehr deutlich. Unsere Aufnahmen sind aber zu wenig zahlreich, um weitere gesicherte Angaben über diese südwestlichste Ausbildung der Sagina maritima-Cochlearia danica-Assoziation zu erlauben. Wir stellen aber die vollständigen Aufnahmen dieser Subassoziationen zusammen, um ihr weiteres Studium zu erleichtern (Tab. 2)[1]).

Die Subassoziation von Juncus gerardii und die von Sedum acre kommen im Gelände nicht selten nebeneinander vor und bilden dann eine Zonierung am Fuß kleiner Dünen und Sanddeiche in halinen Sandgebieten mit einem gewissen Torfgehalt, die unregelmäßig vom Meerwasser überflutet werden. Die Subass. von Juncus gerardii zeigt stärkeren Einfluß des Meeres an. Ihr Standort wird zwar nicht bei jeder Springflut, aber doch stets, wenn anhaltender starker Wind das Meerwasser höher als sonst ansteigen läßt, also gelegentlich im Sommer und häufiger im Winter überflutet. Die Subass. von Sedum acre wird dagegen im Sommer nur ganz ausnahmsweise vom Meer erreicht.

Das Bodenprofil der Subass. von Juncus gerardii zeigt über dem gelben bis weißen, örtlich rostfleckigen Sand einen A_1-Horizont aus braunem humosem Sand oder eine dünne Tonschicht (bis etwa 0,5 cm dick) oder beide. Im Profil des Sagino-Cochlearietum sedetosum dagegen sind Schlick und Humus kaum deutlich erkennbar; dagegen ist die für die Assoziation sehr kennzeichnende dünne Oberflächenkruste hier am deutlichsten ausgebildet.

Die Typische Subass. kann ökologisch verschiedenen Ursprungs sein. Sie findet sich sowohl als Pioniergesellschaft am Fuße von meeresnahen Kleindünen im Bereich des Elymion-Verbandes, wo also die Schlickablagerung minimal ist, als auch im Bereich des Sagino-Cochlearietum juncetosum und sedetosum, und zwar entweder auf abgeplaggten Stellen oder auf flachen Spülsäumen aus fein verteiltem Getreibsel, wo auf eine ungewöhnlich hoch auflaufende Flut im Frühjahr eine lang anhaltende Trockenperiode ohne Niederschlag folgte. In solchen Fällen wird die ursprüngliche Gras- und Moosnarbe des Übergangsbereiches zwischen Armerion und Koelerion völlig totgebrannt. Auf dem so entstandenen leeren Raum siedelt sich die reine Teppichgesellschaft dann vollständig an.

Das Sagino-Cochlearietum ist ökologisch gekennzeichnet durch eine sehr dünne, feste, trittbeständige Kruste an der Bodenoberfläche, die aus dicht gelagertem Sand und Schlamm besteht, der von Diatomeen und Blaualgen durchsetzt ist. Diese Kruste hat in der niederländischen Regionalsprache einen eigenen Namen: „het zore korstje". Sie verhindert das Stäuben des Sandes und ermöglicht damit erst das Wachstum der kleinen Winterannuellen. Verschiedene Ursachen wirken bei der Bildung dieser Kruste mit. Nach den uns freundlich zur Verfügung gestellten (unveröff.) Beobachtungen des Herrn M. C. DAANE, Reichspedologe der Kgl. Niederl. Akademie der Wissenschaften, vollzieht sich folgendes: Zwischen Flut und Ebbe gibt es einen Stillstand (holl. „kentering"), der (abhängig von Wind und Wasserströmungen) an verschiedenen Tagen auf derselben Stelle von einem Augenblick bis zu etwa 20 Minuten variieren kann. Während dieser Kentering sinken

[1]) Weil *Agropyron pungens* reichlich auch in gewissen Ausbildungen der Subass. von Sedum acre vorkommt, ist es vielleicht denkbar, diese beiden Varianten der Subass. von Agropyron pungens zu selbständigen Subassoziationen zu erheben, die dann nach *Limonium lychnidifolium* und nach *Frankenia laevis* zu benennen wären (WESTHOFF).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die winzigen leichtesten Teilchen (Lutum < 2 μ), die sonst im Wasser schweben bleiben, auf den Boden und dringen oberflächlich in diesen ein. Fast überall wird nun dieses Sediment von der folgenden Flut wieder aufgehoben. In der Sturmflutzone, wo Überflutungen ziemlich selten sind, kann aber ein im Anfang blattdünnes, toniges Sediment auf Sand entstehen, rasch irreversibel eintrocknen und von Mikroorganismen durchwachsen werden, bevor es wieder von neuem überspült wird. Es ist dann erosionsbeständig geworden und wird nicht mehr zerstört, sondern kann erneut angereichert werden. Gerade in diesem Bereich finden sich die Saginion-Gesellschaften.

Aus den in diesem Zusammenhang bemerkenswerten Untersuchungen von GERARD, COWLYE, BURLESON und BLOODWORTH (1962) ist zu schließen, daß die Bildung einer derartigen Oberflächenkruste vor allem einem zeitlichen Wechsel im Wassergehalt der Bodenoberfläche zuzuschreiben wäre. Diese Autoren fanden eine dadurch bedingte Krustenbildung auch in nicht-haliner Umwelt.

Nach ZUUR (1948) kann sich in Sandböden mit geringem Tongehalt und rasch wechselndem Wasservorrat zeitlich eine aufsteigende Bodenwasserbewegung vollziehen, welche die oberste Bodenschicht mit Lutum-Teilchen anreichert. Auch dieser Umstand könnte zur Bildung dei hier erwähnten dünnen Oberflächenkruste beitragen. Schließlich wäre noch zu beachten: wo Wasser in Pendelbewegung sich einem schwach geneigten Sandufer anschmiegt, neigen die Sandkörner zu möglichst dichter Lagerung. Daher sind die wellenförmigen Rippen auf dem Meeresstrand hart an der Angriffseite des Wassers, dagegen weich an der geschützten Seite (C. G. VAN LEEUWEN, mündl.).

Nähere Angaben über die Ökologie der Gesellschaft, insbesondere über die Salinität und andere chemische Eigenschaften des Bodens, finden sich bei WESTHOFF und ADRIANI (1962).

Die Kontaktgesellschaften der Sagina-Cochlearia-Assoziation sind verschieden, je nachdem die vom Meer erreichten halinen und schwach schlickigen Sandflächen sich mehr in der Elymion-Zone, also hart an der Meeresküste, oder weiter zurück im Koelerion-Bereich finden, der zudem meistens häufiger und intensiver beweidet wird. Im ersten Fall sind die Kontaktgesellschaften hauptsächlich das Elymo-Ammophiletum festucetosum oder das Junco-Caricetum extensae pholiuretosum sowie gewisse Pionierstadien des Juncetum gerardii. Im Bereich des Koelerion ist die Kontaktgesellschaft an der höheren Seite meistens das Agrostio-Poetum humilis, seltener das Tortulo-Phleetum arenarii; an die niedere Seite grenzen entweder ein voll ausgebildetes Juncetum gerardii oder verschiedene Ausbildungen des Junco-Caricetum extensae. Arten des Salsolo-Honckenyon sind öfter beigemischt. Besonders *Honckenya peploides* kann in sonst reinen Beständen des Sagino-Cochlearietum massenhaft auftreten. Je weiter vom Meer entfernt und je stärker die Beweidung ist, um so spärlicher werden im Kontaktbereich die Elymion-Arten, und um so reichlicher sind die Agropyro-Rumicion-Arten vertreten. Nicht selten ist die Kontaktgesellschaft der Trifolium-Variante des Sagino-Cochlearietum an der tiefergelegenen Seite eine Agropyro-Rumicion-Gesellschaft, bisweilen auch eine Nanocyperion-Gesellschaft.

Hie und da, z. B. im südwestniederländischen Aestuariengebiet (Westenschouwense Inlagen), kommt das Sagino-Cochlearietum (und zwar immer die Subass. juncetosum) nicht am Dünenfuß, sondern auf dem Hang

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

beweideter sandiger Tondeiche vor, eben in dem Streifen, in dem der Meereseinfluß ausklingt. Die Kontaktgesellschaft ist dann an der tiefergelegenen Seite wieder das Juncetum gerardii, an der höhergelegenen aber das Lolio-Cynosuretum, manchmal in einer zum Nardo-Galion hinneigenden Magerform.

Die Subass. von Agropyron pungens kommt in engem Kontakt mit dem Agropyretum pungentis alter Spülsäume und offenbar in der Nachbarschaft der Statice lychnidifolia-Frankenia laevis-Ass. LEMÉE 1952 (p. 159) vor.

Schließlich sei als Kontaktgesellschaft unserer Assoziation eine auffällige Gesellschaft mit *Ononis spinosa* und *Carex distans* var. *vikingensis* (vgl. auch TX. 1955, 1956; TJALLINGII 1960) erwähnt, über deren systematische Stellung wir uns noch nicht äußern können.

In seiner Dynamik gehört das Sagino-Cochlearietum als Grenzbereichsgesellschaft entschieden zu den als „Pendelvegetation" zu bezeichnenden Pflanzengesellschaften, bei denen im allgemeinen kaum von einer echten Sukzession, höchstens von einer „Harmonika-Sukzession" gesprochen werden kann. Um diese dynamische Sonderstellung näher zu beleuchten, sei hier eine knappe prinzipielle Darstellung der zwei Haupttypen von Grenzbeziehungen in der Natur erlaubt (WESTHOFF). Es gibt:

1. Grenzbereiche mit einer instabilen „dann-und-wann"-Lage, einem Pendelvorgang. Sie bilden für die Organismen eine Umwelt, die durch wechselnde ungewisse Lebensverhältnisse mit einem hohen Grade von Verschiedenheit im Laufe der Zeit („variety in time") gekennzeichnet ist, bedingt durch die in Übergangsbereichen auftretenden Umweltschwankungen. Dieser Umwelttyp wird in der angelsächsischen Literatur als „ecotone", „stress zone" oder „tension belt" bezeichnet. Standorte dieser Art werden von relativ artenarmen Vegetationseinheiten bewohnt, die sich außerdem durch grobe und scharf umgrenzte Teilstrukturen auszeichnen.

Zu den Pflanzengesellschaften dieses Typus zählt außer dem Saginion z. B. das Agropyro-Rumicion crispi. Da ihre Instabilität räumlich begrenzt ist, also nur innerhalb eines engen Zonenbereiches zu pendeln pflegt, kann man ihre Lage als „stabile Instabilität" bezeichnen. Für das Saginion maritimae wäre also hier nicht nur an Wechselhalinität, sondern auch an wechselnden Wassergehalt des Oberbodens zu denken (vgl. GERARD, COWLEY, BURLESON a. BLOODWORTH 1962).

Demgegenüber stehen:

2. Grenzbereiche mit einem stabilen „mehr-oder-weniger-Gradienten", die durch einen hohen Grad von „variety in space" gekennzeichnet sind, mit Eigenschaften, die von einem Punkt zum anderen verschieden, aber jeweils stabil sind. Grenzbereiche dieser Art (Zonationen oder Mosaikkomplexe) tragen relativ artenreiche Gesellschaften, die sich außerdem durch feine und unscharf umgrenzte Teilstrukturen auszeichnen. Charakteristische Beispiele dieses Typus sind die Mantelgesellschaften der Prunetalia, die Saumgesellschaften der Trifolio-Geranietea sanguinei, aber auch allmähliche Übergänge zwischen Mesobrometen und Molinieten, wie z. B. am Ufer des Bodensees, oder zwischen Hochmoor- und Kalkflachmoorgesellschaften, wie in Skandinavien oder den Alpen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Manchmal nimmt das Sagino-Cochlearietum danicae aber auch in einer wirklichen Sukzessionsreihe eine bestimmte Stelle ein. Der uns bekannte am besten dokumentierte Fall wurde von Herrn C. G. VAN LEEUWEN (unveröff.) an einer Reihe von Dauerquadraten von 1949 bis jetzt im ehemaligen Naturschutzgebiet „de Beer" an der niederländischen Rheinmündung untersucht. Hier wurde im letzten Weltkrieg eine Küstenebene mit niedrigen Dünen durch einen Deich vom Meer abgeriegelt und dadurch der Aussüßung ausgesetzt. Darüber hinaus wurde vom Menschen nicht eingegriffen. Während der Degeneration des ehemaligen hier vorhandenen Juncetum gerardii trat vorübergehend während etwa dreier Jahre eine Therophyten-Gesellschaft auf, in welcher auf hektargroßen Flächen *Sagina maritima* und *Plantago coronopus* massenhaft wuchsen, die daher eindeutig zum Sagino-Cochlearietum juncetosum gerardii zu stellen war.

Nicht selten läßt sich auch eine verarmte Ausbildung unserer Assoziation, in welcher von den Kennarten nur *Parapholis* zu finden ist, die aber in großer Menge vorkommen kann, beobachten, wie sie kürzlich von ROOSMA (1961) von Voorne beschrieben worden ist. Diese Ausbildung findet sich in der Regel in ziemlich tiefer Lage zwischen dem Puccinellietum maritimae und dem Juncetum gerardii. Sie dürfte bedingt sein durch eine Auslese keimfähiger Samenmengen durch das zeitliche Auftreten der Hochfluten, das dann erfolgt, wenn von den Kennarten unserer Assoziation allein noch oder erst *Parapholis* keimfähig ist, während die anderen Samen ihre Keimfähigkeit schon verloren oder noch nicht erreicht haben.

2. Sagina maritima-Catapodium marinum-Ass.

An den Steilküsten der Bretagne wächst auf offenen Böden im Bereich der Sprühzone der Brandung eine aero-haline Therophyten-Gesellschaft, die sich vom Sagino maritimae-Cochlearietum danicae durch das Fehlen seiner eigenen und dafür durch euatlantische und mediterran-atlantische Trennarten, wie *Sedum anglicum*, *Daucus gummifer*, *Crithmum maritimum*, *Bromus molliformis* und *Spergularia rupicola*, unterscheidet. Im Gegensatz zum Sagino maritimae-Cochlearietum kommt in dieser Assoziation regelmäßig *Catapodium marinum* vor, das gelegentlich auch in Koelerion-Gesellschaften der tertiären Dünen, jedoch mit viel geringerer Stetigkeit und Menge wächst. Diese Art, die in den sw Niederlanden in das Sagino-Cochlearietum danicae übergreift und dort eine besondere sw Rasse dieser Assoziation kennzeichnet, kann daher als gute Kennart unserer Assoziation bewertet werden (Tab. 3).

Das Sagino maritimae-Catapodietum marinae wächst in sehr kleinflächigen Beständen ($^1/_4$ bis $^1/_2$ m^2) auf offenen lehmig-sandigen Absätzen flachgründiger (1 bis 10 cm) kalkfreier Felsenküsten (falaises) als ausgesprochene Pionier-Gesellschaft. Sie steht im Kontakt mit der nach oben ausklingenden Crithmum-Spergularia rupicola-Ass. sowie auch mit *Sedum anglicum*-reichen Therophyten-Gesellschaften des Sedion anglici- bzw. Thero-Airion-Verbandes, die hier nach unten ausklingen. Sie kann auch auf etwas tiefgründigerem Boden in Lücken der rasigen Silene maritima-Festuca pruinosa-Assoziation wachsen, die auf den höheren Kliffküsten im Bereich der Sprühzone das Juncetum gerardii der Flachlandküsten ersetzt (Tx. 1963).

Diese verschiedenen Kontakte, zu denen wohl noch andere kommen könnten, bedingen verschiedene Einstrahlungen und das Übergreifen von Arten der benachbarten Assoziationen („Vicinimus" im Sinne von NORDHAGEN).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Über die systematische Feingliederung der Assoziation kann wegen der geringen Zahl der bisher bekannten Aufnahmen noch nichts Endgültiges gesagt werden. Möglicherweise kann eine *Sedum anglicum-Daucus gummifer*-reiche Ausbildung als Subassoziation neben der Typischen unterschieden werden.

Tab. 3. Sagino maritimae-Catapodietum marinae Tx. 1963

	Typische Subass.			Subass. v.Sedum anglicum	
Autor:	Tx	Tx	Tx	Tx	B 62
Nr. d. Aufn.:	244	247	287	265	211
Artenzahl:	8	6	11	13	13
Kennarten u. Verbands-Kennarten:					
Catapodium marinum	1.2	4.3	1.2	2.2	3.2
Sagina maritima	+.2	2.2	1.2	+.2	+
Plantago coronopus var.	+	3.2	.	3.2	2.1/2
Bromus molliformis	.	.	+	+	1.1
Cochlearia danica	+	.	.	.	+°
Tortella flavovirens	.	.	.	.	1.2
Trennarten:					
Sedum anglicum	.	.	.	2.2	1.1°
Daucus gummifer	.	.	.	+	1.1
Begleiter:					
Armeria maritima	2.2	2.2	1.2	1.2	2.1/2
Festuca rubra subvar.pruinosa	2.3	1.2	1.2	1.2	+.2
Crithmum maritimum	.	+	+	.	.
Dactylis glomerata	.	.	1.2	+	.

Außerdem je einmal in Aufn.244: Spergularia rupicola 3.3, Silene maritima +.2; in 287: Trifolium scabrum 2.2, Medicago striata 3.3, Orobanche minor 1.1, Plantago lanceolata +; in 265: Cladonia foliacea 4.4, Cl. furcata +.2, Cl. symphoricarpa +.2, Lotus corniculatus cil. 2.2; in 211: Euphorbia portlandica +°, Medicago minima +, Leontodon nudicaulis +.

Ökologisch bemerkenswert ist die Möglichkeit, daß in längeren niederschlagsarmen Zeiten infolge des scharfen Küstenwindes die Verdunstung der offenen Standorte zu einer oberflächlichen Salzkonzentration infolge eines aufsteigenden Wasserstromes führen könnte, die allerdings durch die ersten Regenfälle sehr schnell wieder ausgewaschen wird, so daß auch die Standorte dieser Assoziation ausgesprochen wechselhalin sein könnten.

3. Sagina maritima-Tortella flavovirens-Ass.

Die Assoziationen des Staticion galloprovincialis Br.-Bl. 1931 enthalten in der bisherigen Fassung als Verbandskennarten mehrere Arten des Saginion maritimae-Verbandes, die auch im Crithmo-Staticetum Mol. 1934 als Begleiter auftreten (BRAUN-BLANQUET, ROUSSINE, NÈGRE 1952). Während der Pflanzensoziologischen Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde im Jahre 1958 konnten wir unter Führung von Prof. MOLINIER und Prof. TALLON in der Camargue auf stark salzhaltigen Böden im engen Kontakt mit einer Arthrocnemetum glaucum-Gesellschaft mit *Obione portulacoides*, die etwa dem Arthrocnemetum Br.-Bl. 1928 entsprechen dürfte, eine selbständige Therophyten-Gesellschaft von geringer räumlicher Ausdehnung und schwacher Vegetationsbedeckung mit 7 bis 11 Arten je Bestand studieren, die nach unserer Ansicht ganz eindeutig zum Saginion maritimae zu stellen sein dürfte, und die wir als Sagina maritima-Tortella flavovirens-Ass. bezeichnen möchten (Tab. 4).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tab. 4. Sagina maritima-Tortella flavovirens-Ass.
Beeftink, Tx. et Westhoff 1963

	I	II						III		
Autor:	W	W	Tx	Tx	W	Tx	W	W	Tx	Tx
Nr.d.Aufn.:	39	44	62	66	43	61	45	42	60	64
Artenzahl:	7	7	7	8	7	9	9	11	11	11
Kennarten u. Verbandskennarten:										
Sagina maritima	+.2	1.1	+	1.2	1.2	2.3	+	2.2	2.2	.
Plantago coronopus fo. minor	.	3.3	2.2	3.4	3.4	1.1	3.2	.	2.1	2.2
Tortella flavovirens cf.	.	+.2	3.3	2.3	1.2	1.2	3.2	.	2.3	4.4
Bromus cf. molliformis	1/2.2	.	2.2	1.1	.	2.1	2.1	2.1	2.2	.
Bupleurum tenuissimum	2.1/2	.	+	+	.	(+)	+	1.2	.	+.2
Parapholis strigosa	.	.	.	2.2	+	+.2	+.2	+.2	+.2	.
Trennarten:										
Puccinellia festucaeformis	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polypogon maritimus	.	+	+	1.1	+	+	+.2	.	.	.
Catapodium marinum	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	1.2
Cerastium pumilum Klg.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	+.2
Sphenopus divaricatus	.	.	.	+	.	.	.	+.2	+.2	+
Begleiter:										
Hutchinsia procumbens	.	.	.	.	1.1	1.1	.	+	+	+
Obione portulacoides	2.2	+	.	.	.	.	.	+.1/2	.	.
Artemisia maritima	+	.	.	.	.	1St	.	.	+.2	.
Bellis annua	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.
Medicago minima + spec.	.	.	.	.	.	.	±	.	+	+

Außerdem je einmal in Aufn.: 39: Limonium vulgare +; in 44: Microcoleus spec. 3.4, Entophysalis deusta 3.4; in 62: Turgenia spec. +; in 42: Barbula spec. +.3; in 64: Trichostomum triumphans +.2, Galium parisiense +.2, Vulpia spec.+.

W = Westhoff et Beeftink, Tx = Tüxen

I. Subass. v. Puccinellia festucaeformis
II. Subass. v. Polypogon maritimus
III. Subass. v. Catapodium marinum

Diese Gesellschaft erwies sich als ganz scharf begrenzt, wenn sie auch im Mosaik mit *Arthrocnemum glaucum*- und anderen strauchigen Halophyten-Beständen vorkommt. Erst eine sehr kleinflächige Analyse dieses Vegetationsmosaiks erlaubt unsere Gesellschaft rein zu fassen und als selbständige Assoziation des Saginion maritimae-Verbandes zu erkennen. Bei der Aufnahme größerer Bestände schon von zehn und mehr Quadratmeter wird man sie kaum noch rein fassen und erkennen können, sondern sie im Gemisch mit dem Arthrocnemetum glaucae oder anderen Kontakt-Gesellschaften aufnehmen.

Nach BRAUN-BLANQUET (1952, p. 113) wächst das Arthrocnemetum und damit auch das mit dieser Assoziation eng verzahnte Sagino maritimae-Tortelletum flavovirentis auf flachen Hügeln mit äußerst wechselnder Halinität im Laufe des Jahres. Mit sehr salzreichen und daher vegetationslosen Flecken wechseln Bestände ab mit Therophyten und halophilen Zwergsträuchern. Zwischen den salzdurchtränkten vegetationslosen Stellen und den Rücken der Hügel, die von *Arthrocnemum glaucum*, *Suaeda fruticosa*, *Obione portulacoides* und anderen Halophyten bewachsen sind, liegt nach unseren Beobachtungen vielfach eine schmale, oft kreisförmige Zone unserer Therophyten-Gesellschaft des Saginion maritimae. Stellenweise können auch die kleinen Hügelchen ohne Chamaephyten sein, so daß die Therophyten-Gesellschaft sie vollkommen überziehen kann. Auch hier ist die Wechselfeuchtigkeit ökologisch von Bedeutung. Die vegetationslose Oberfläche wird im Winter öfter ganz überflutet. Die ‚Sansouires' (Bülten) bilden dann ebenso viele Inseln. Sie verdanken ihre Entstehung vielleicht

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

einem reversiblen Prozeß, der für die Tropen und Subtropen bezeichnend ist und der das sogenannte „Gilgai-Mikrorelief" fördert (WESTHOFF).

Unsere Tabellen 1 und 4 zeigen, daß die Sagina maritima-Tortella flavovirens-Assoziation durch das Vorkommen verschiedener mediterraner Arten eine deutliche Selbständigkeit innerhalb der Assoziationsgruppe der Sagina maritima-Gesellschaften (Saginion maritimae) einnimmt. Geographische Trennarten wären *Polypogon maritimum*, *Hutchinsia procumbens*, *Sphenopus divaricatus*, *Bellis annua* u. a.

Deutlich lassen sich drei Subassoziationen unterscheiden, die offenbar durch verschiedene Feuchtigkeit bedingt sind, von der wiederum die Stärke der Salzkonzentration und ihre Schwankungen abhängen. Die Subass. von Puccinellia festucaeformis dürfte die feuchtesten und salzreichsten, die Subass. von Catapodium marinum die trockensten und zeitweise salzärmsten Standorte im Bereich der Assoziation einnehmen, wie die Trennarten vermuten lassen. Die Subass. von Polypogon maritimus scheint in der Mitte zu stehen.

Die Sagina-Tortella flavovirens-Ass. ist bisher nur aus S-Frankreich bekannt. Sie dürfte aber im w Mittelmeergebiet weiter verbreitet sein.

Mit dieser kurzen Mitteilung hoffen wir die soziologische Untersuchung der europäischen Salzgesellschaften zu fördern und zugleich das Studium ihrer Ökologie und physiologischer Probleme der Arten im Hinblick auf die Wechselhalinität der hier beschriebenen Gesellschaften anzuregen und damit auf Probleme und ihre Verbindung mit der Pflanzensoziologie hinzuweisen, die unser verehrter Jubilar in einer langen Lebensarbeit immer wieder von neuem gefördert und vertieft hat.

Literatur

Beeftink, W. G.: De buitendijkse terreinen van de Westerschelde en de Zeeschelde. — Natuur en Landschap **11** (2). Amsterdam 1957.

— — De halophiele vegetaties van het franse mediterrane gebied. — Vervielf. Mskr. 1958.

— — Some notes on Skallingens salt marsh vegetation and its habitat. — Acta bot. neerl. **8** (4). Amsterdam 1959.

— — Conspectus of the phanerogamic salt plant communities in the Netherlands. — Biol. Jaarb. Dodonaea. Den Haag - Antwerpen 1962. — Idem: Belmontia II. **8.** Wageningen 1962.

Braun-Blanquet, J. u. Leeuw, W. C. de: Vegetationsskizze von Ameland. — Nederl. kruidk. Arch. **46.** Amsterdam 1936.

— —, Roussine, N. et Nègre, R.: Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. — Montpellier 1952.

— — u. Tüxen, R.: Irische Pflanzengesellschaften. — Veröff. geobot. Inst. Rübel **25.** Bern 1952.

Buchenau, F.: Die Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln. — Abh. naturw. Ver. Bremen **11.** Bremen 1889.

Christiansen, W.: Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein. — Rendsburg 1953.

Darimont, F., Duvigneaud, J. et Lambinon, J.: Le Massif Armoricain. Excursion de la Société Botanique de Liège (13—22 août 1960). — Lejeunia, N. S. **9.** Liège 1962.

Den Hartog, G. en Schroevers, P. J.: Phytosociologische waarnemingen in het kustgebied van de Boulonnais. — Exc. zool. Mus. Amsterdam 4—16 Juli 1951. (Vervielf. Mskr. 1951.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Englund, B.: Die Pflanzenverteilung auf den Meeresufern von Gotland. — Acta bot. fenn. **32.** Helsingfors 1942.

Fröde, E. Th.: Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. — Wiss. Z. Univ. Greifswald, Math.-nat. R. **7** (3/4). Greifswald 1957/58.

Géhu, J.-M.: Observations floristiques dans la région du Nord en 1960. — Bull. Soc. Bot. Nord France **13** (4). Lille 1960.

Gerard, C. J., Cowley, W. R., Burleson, C. A., Bloodworth, M. E.: Soil hardpan formation as effected by rate of moisture loss, cyclic wetting and drying and surface-applied forces. — Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **26** (6). 1962.

Gillner, V.: Föreningens exkursion vid Västkusten den 20.—22. Juni 1952. — Svensk bot. Tidskr. **47** (1). Stockholm 1953.

— — och Ivarsson, R.: Några intryck från exkursioner med växtsociologer i Nordväst-Tyskland 1951. — Svensk bot. Tidskr. **46** (2). Stockholm 1952.

Heukels - van Ooststroom: Flora van Nederland. 14 druk. — Groningen 1956.

Iversen, J.: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. — Kopenhagen 1936.

— — The zonation of the salt marsh vegetation of Skallingen in 1931—34 and in 1952. — Geogr. Tidskr. **52.** Kopenhagen 1952—53.

— — Idem: Meddel. Skalling Labor. **14**. København 1954.

Knauer, N.: Untersuchungen der Pflanzengesellschaften der Insel Föhr und deren Bedeutung für die Landwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Weidelgrasweiden von der Ansaat bis zum Dauerbestand. — Inaug.-Diss. Kiel 1953 (unveröff.).

Kuhnholtz-Lordat, (G.): La baie d'Audierne et la baie de Douarnenez. — Ann. École nat. Agric. Montpellier **19** (3). Montpellier 1928.

Lemée, G.: Végétation et écologie des tangues du havre de Portbail (Manche). — Mém. Soc. Bot. France. Paris 1952.

Mikkelsen, V. M.: Ecological studies of the salt marsh vegetation in Isefjörd. — Dansk bot. Ark. **13** (2). København 1949.

Pignatti, S.: Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale. — Atti. Ser. 5, 11. Inst. Bot. Univers. Pavia 1953.

Pompe, E.: Beiträge zur Ökologie der Hiddenseer Halophyten. (Inaug.-Diss. Greifswald.) — Dresden 1940.

R. I. V. O. N.: Verslag van de werkzaamheden in 1960. — Bilthoven 1961.

Roosma, M.: De halophiele vegetatie van het schor te Oostvoorne. — Vervielf. Mskr. Inst. Syst. Plantkunde, Utrecht 1961.

Spekman, J. en Groten, J.: Enkele aspecten van het Saginetum maritimae op de Beer en de Boschplaat. — Vervielf. Mskr. Inst. Syst. Plantkunde, Utrecht 1963.

Timmerman, A.: De Workumerwaard als vogelbroedterrein. — Levende Natuur **65** (9). Arnhem 1962.

Tjallingii, S.: De kweldervegetatie. — Kruipnieuws **22** (1). 's-Gravenhage 1960.

Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. Niedersachsen **3.** Hannover 1937.

— — Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. N. F. **2.** Stolzenau/Weser 1950.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tüxen, R.: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. N. F. **5.** Stolzenau/Weser 1955.
— — Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. — Angew. PflSoziol. **13.** Stolzenau/Weser 1956. — Erweiterte Fassung in: Ber. dtsch. Landesk. **19.** Remagen 1957.
— — Botanischer Garten Bremen. Wegweiser durch die pflanzensoziologisch-systematische Abteilung. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Bremen (1956).
— — Vegetationskarte der Ostfriesischen Inseln: Baltrum. 1 : 10 000. — Stolzenau/Weser 1956.
— — Kurze Anmerkungen zur Exkursion der Internat. Vereinigung für Vegetationskunde in N-Frankreich, Mai—Juni 1962. — Vegetatio. Den Haag (im Druck).
— — u. Mitarb.: Die Pflanzengesellschaften des Außendeichslandes von Neuwerk. — Mitt. flor.-soz. ArbGemeinsch. N. F. **6/7.** Stolzenau/Weser 1957.
Visser, A. de: De levenscyclus van Catapodium marinum (L.) Hubbard. — Acta bot. neerl. **8** (1). Amsterdam 1959.
Voderberg, Käthe: Die Vegetation der neugeschaffenen Insel Bock. — Beitr. z. Vegetationsk. 1. Feddes Repert., Beih. **135.** Berlin 1955.
Vries, V. de: Vegetatiestudie op de westpunt van Vlieland. (Proefschrift) — Amsterdam 1961.
Wendelberger, G.: Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. — Öst. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Denkschr. **108** (5). Wien 1950.
Westhoff, V.: De beteekenis van de phaenologie voor het biosociologisch onderzoek. — Landbouwk. Tijdschr. **58** (703). Wageningen 1946.
— — The vegetation of dunes and salt marshes on the Dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel. (Proefschrift) — 's-Gravenhage 1947.
— — De Vegetatie. In: Het natuurmonument „De Beer". — Utrecht 1951.
— — , Dijk, J. W. van, Passchier, H.: Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. — 's-Graveland 1942.
— — , — —, — — en Sissingh, G.: Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. 2. druk. — Amsterdam 1946.
— — en Leeuwen, Ch. G. van: Verslag van een studiereis naar Duitsland van 14—23 Juni 1958. — Vervielf. Mskr. Bilthoven 1958.
— — , — — , Adriani, M. J.: Enkele aspecten van vegetatie en bodem der duinen van Goeree, in het bijzonder de contactgordels tussen zout en zoet milieu. — Jaarboek 1961 wetenschapp. Genootschap voor Goeree-Overflakkee. 1962.
Wiinstedt, K.: Exkursionen til Nexelø og Havnsø den 14. og 15. Juni 1931. — Bot. Tidsskr. **41** (5). København 1931.
— — Karplantevegetationen paa Læsø. — Bot. Tidsskr. **42** (2). København 1932.
Zuur, A. J.: Stuiven bij marine gronden. — Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst **5.** 's-Gravenhage 1948.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Dr. h. c. Reinhold Tüxen, 3078 Stolzenau/Weser.

Dr. V. Westhoff, R.I.V.O.N., Bilthoven, ab 1. 1. 1964: Laan van Beek en Royen 39—40, Zeist, Niederlande.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: NF_10

Autor(en)/Author(s): Tüxen Reinhold, Westhoff Victor

Artikel/Article: Saginetea maritimae, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten 116-129