

Über nitrophile Elymus-Gesellschaften an nordeuropäischen, nordjapanischen und nordamerikanischen Küsten

REINHOLD TÜXEN

Die eindeutigen Darstellungen der skandinavischen Elymus-Gesellschaften auf Spülsäumen über Geröll haben weiter im Süden die Vorstellung, dass *Elymus arenarius* eine Kennart des Elymo-Ammophiletum sei, lange Zeit nicht eigentlich beeinflusst, obwohl auch an den Ufern schleswigscher Förden – allerdings bisher kaum beachtet – die gleiche nitrophile Elymus-Gesellschaft auf kiesigem oder grobsandigem Strand wächst wie in Norwegen. Es kann aber auch keinem Zweifel unterliegen, dass *Elymus arenarius* als nitrophile Strandpflanze, die freilich auch im Binnenlande wachsen kann, ihr Optimum auf organischen Spülsäumen des nördlichen Europas hat und in den vorderen Dünen wohl nur dort vorkommt, wo organische Stoffe eingeweht worden sind. Er ist im Elymo-Ammophiletum daher nur als Assoziations-Differential- (= Trenn-) Art gegen das südliche Euphorbio-Ammophiletum zu werten (vgl. auch NORDHAGEN 1940, p. 81). In Nord-Amerika, Kanada und Grönland verhält sich *Elymus arenarius* var. *villosus* (zur Nomenklatur vgl. HULTÉN 1962, p. 196) ganz entsprechend wie die Schilderungen der nitrophilen amerikanisch-kanadischen Elymus-Gesellschaften z. B. von POLUNIN (1948), von DANSEUREAU (1949) als Elymetum arenariae, von E. FERNANDEZ-GALIANO (1959, p. 6 ff.) als Arenarieto robustae-Elymetum villosii u. a. zeigen. Diese Auffassung, für denjenigen, der Elymus arenarius nur von Dünen kennt, zunächst überraschend, gewinnt an Sicherheit durch die Feststellung, dass *Elymus arenarius* ssp. *mollis* in Japan ganz entsprechend auftritt. Auch hier findet er optimale Wuchsmöglichkeiten auf den Geröll- und Kies- bis Grobsand-Stränden von Hokkaido und Nord-Honshu ohne andererseits die Dünen in Hokkaido und in der nördlichen Hälfte von Honshu zu meiden, wo die dortige *Carex kobomugi*-Gesellschaft gegen die südlichere mit

Wedelia prostrata (Wedelio-Caricetum kobomugi) eben durch *Elymus mollis* abgetrennt wird (Elymo-Caricetum kobomugi).

I. Potentillo-Elymetum arenariae (Raunkiaer 1935)

Während die japanische nitrophile *Elymus mollis*-Gesellschaft bisher offenbar noch gar nicht beachtet worden ist, wurde die skandinavische schon mehrfach beschrieben, so von C. RAUNKIAER (1935, p. 238, 242) als *Elymus arenarius*-Formation, von P. STÖRMER (1938, p. 110) als *Elymus arenarius*-Soziation, von R. NORDHAGEN (1940) unter verschiedenen Namen wie *Elymus – Agropyron repens*-Soziation, Elymeto-Rumicetum crispum, Agropyretum repentis maritimum (p.p.), und endlich von E. DAHL und E. HADAĆ (1941, p. 292 ff.) als Atripliceto-Elymetum arenarii. Die Vereinigung dieser Aufnahmen und Tabellen mit eigenen und die Bereinigung und Ordnung der erhaltenen Tabelle ergab nun überzeugend, dass alle diese Gesellschaften zu einer Assoziation zusammengefasst werden können, die sich zwanglos, den örtlichen Standorts-Abweichungen entsprechend, in eine Reihe von Subassoziationen und Varianten gliedern lässt. Dabei zeigt sich sehr deutlich, dass die verschiedenen Methoden der Analyse, die bei der Untersuchung der Einzelbestände von den einzelnen Autoren angewandt worden sind, nicht von entscheidender Bedeutung für die Synthese der Assoziation auf Grund der Arten-Verbindung ist, wie Tab. 1 erkennen lässt. Einige wenige Aufnahmen, deren Verbindung durch mehrere sonst nicht auftretende Arten von den übrigen abweichen, sind nicht in die Tabelle aufgenommen worden, da sie entweder neuen Ausbildungsformen, die auf Grund einer einzigen Aufnahme nicht genügend sicher erkennbar sind, angehören, oder was wahrschein-

licher ist, nicht scharf genug im Gelände begrenzt oder auch an untypischen Wuchsorten gewonnen worden waren. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass bei genauerem Studium der Assoziation unserer Tabelle noch weitere Ausbildungen hinzugefügt werden können.

Den Grundstock der nitrophilen *Elymus arenarius*-Gesellschaft der Block- und Kiesstrände NW-Europas bilden nur wenige Arten: Neben dem meist dominierenden *Elymus* wachsen in hoher Regelmässigkeit *Potentilla anserina*, sehr oft in der var. *sericea* Hayne, *Sonchus arvensis* und *Agropyron repens*, d.h. Arten des Agropyro-Rumicion-Verbandes Nordhagen 1940. Zu den häufigsten Begleitern zählen *Artemisia vulgaris* und *Vicia cracca*, die aber nur noch mässige bis geringe Stetigkeit erreichen. Ausser *Elymus* können *Potentilla anserina* und *Agropyron repens* dominieren.

Um diese Arten-Verbindung und zugleich den Standort der alten Spülsäume zum Ausdruck zu bringen, wollen wir diese *Elymus*-Assoziation als Potentillo-Elymetum arenariae (Raunkjær 1935) bezeichnen. Vorläufig unterscheiden wir die nachstehenden vier Subassoziationen:

1. Typische Subassoziation (prov.)

Da diese Ausbildung am südlichen Rande des Assoziations-Areals liegt, ist es etwas zweifelhaft, ob sie die Bezeichnung »Typische« Subassoziation verdient, die wir ihr vorläufig gegeben haben, weil sie gegenüber den anderen Ausbildungen der Assoziation keine eigenen Trennarten besitzt.

In dieser Subass. dominiert in unseren Aufnahmen stets *Elymus arenarius*, der in den übrigen z.B. zugunsten von *Potentilla anserina*, *Agropyron repens* u.a. zurücktreten kann. Diese Subass. ist die artenärmste Ausbildung des Potentillo-Elymetum (Mittel 8 Arten). In einer Aufnahme treten *Atriplex hastata* und *Aster tripolium* auf, die auch in den übrigen Subassoziationen eine eigene Initial-Variante kennzeichnen. Wir fanden diese Subass. bisher zwischen S-Norwegen und Eckernförde (Schleswig-Holstein).

2. Subass. von *Melilotus albus* (Dahl et Hadač 1941).

Diese Ausbildung mit einer mittleren Artenzahl von 10 scheint auf die Inseln im Oslo-Fjord beschränkt zu sein. Sie wird durch *Melilotus al-*

bus und, viel seltener, durch *Euphorbia palustris* (man könnte auch *Galeopsis bifida* hierher rechnen) von den übrigen Subassoziationen unterschieden. Alle diese Arten deuten auf Windschutz und nicht sehr hohen Salzgehalt des durchlässigen Untergrundes, wie die Cl-Bestimmungen von DAHL und HADAČ bestätigen (0.17 – 1.25 – 1.82 % NaCl im Bodenwasser). Es ist bemerkenswert, dass in dieser Subass. *Rumex crispus* fast vollständig fehlt, der in den übrigen viel häufiger vorkommt.

Zwei Varianten lassen sich unterscheiden:

a) Variante von *Atriplex* (Syn.: *Atripliceto-Elymetum arenarii* Dahl et Hadač 1941), die durch *Atriplex hastata* (= *latifolia*), *A. litoralis*, *Aster tripolium* und *Polygonum aviculare* von der

b) Variante von *Silene maritima* unterschieden ist, in der nur diese Art als Trennart auftritt, wenn man von *Angelica litoralis* absehen will. Die erste Variante, die von DAHL und HADAČ als Typus einer Assoziation bewertet wurde, kann vielleicht eher als eine Zwillingsgesellschaft des Potentillo-Elymetum melilotetosum mit dem einjährigen *Atriplicetum litoralis*, das durch junges Spülsaum-Material in die *Elymus*-Ges. hineingelangt, aufgefasst werden, wofür auch das Vorkommen von *Tripleurospermum maritimum* sprechen würde. Offenbar ist diese Variante nicht regelmässig ausgebildet, sondern eben gerade vom Vorhandensein frischer Spülsaum-Massen abhängig. Bei unserem Besuch der Insel Ostøy am 11. Juli 1965 während der Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde unter Führung von Prof. DAHL und Prof. HADAČ haben wir diese Ausbildung nicht bemerkt oder doch nicht aufgenommen. Statt dessen wurden drei Aufnahmen der Var. von *Silene maritima* gemacht, welcher die Trennarten der ersten vollständig fehlen.

3. Subass. von *Honckenya peploides* (Nordhagen 1941) Tx. 1966

Syn.: *Elymus - Agropyron repens*-Soziation Nordhagen; *Honckenyetum peploides squarrosae* Dahl et Hadač provis.

Diese Ausbildung unserer Assoziation, die im Mittel 10 Arten enthält, wird durch die nitrophile *Honckenya peploides* von allen anderen scharf unterschieden. Diese Art kann gelegentlich dominieren, häufiger herrschen aber *Elymus* oder *Agropyron repens* und auch *Potentilla anserina* vor. Die Artenliste des *Honckenyetum*

Tab. 1. Potentillo-Elymetum arenariae

Nr. d. Aufn. Artenzahl	Subass. v. Melilotus albus										Typische Subass.		Subass. v. Honckenya peploides				Subass. v. Festuca rubra													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
Elymus arenarius L.	8	6/7	7	7	7	7	7	7	7	6	3,3	+3	2,2	5,4	4,4	4,4	2,3	4,5	4,3	100 ⁵	100 ⁵	3,3	4,5	100 ²	100 ⁵	1	40 ¹	100 ²		
Trennarten der Subass. u. Var.																														
Melilotus albus Desr.	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	4,4	2,2	4,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia palustris L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex latifolia Wahlenb.	2	3	2	3	1	3	+	.	.	2	.	.	.	+	.	.	2,3	1,1	+	100 ¹	40 ¹	.	.	.	80 ¹	17 ¹	1	.		
Atriplex littoralis L.	3	1	1	2	3	1	3	3	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	100 ¹	40 ¹	.	.	.	50 ¹	57 ¹	1	40 ¹		
Aster tripolium L.	4	2	+	+	3	2	.	.	.	1	.	.	.	2,2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20 ¹	
Polygonum aviculare L.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene maritima With.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	1,2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80 ¹	67 ¹	1	80 ³	70 ¹
Honckenya peploides Ehrh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,3	2,4	3,3	10 ¹	100 ¹	4,4	1,3	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90 ¹	83 ¹	1	30 ¹	50 ¹
Polygonum convolvulus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30 ¹	85 ¹	.	60 ¹	.
Lotus corniculatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40 ¹	.	1	.	30 ¹
Verbandskennarten																														
Oenochus arvensis L.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	1	1,2	2,3	1,2	+	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50 ¹	17 ²	.	30 ¹	50 ¹	
Agropyron repens P.B.	3	.	1	1	.	.	.	.	.	3	2,4	+	2	1,2	2,3	2,3	.	.	.	.	.	.	.	.	100 ¹	67 ¹	1	80 ¹	100 ¹	
Potentilla anserina L.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	1	1,2	5,4	3,4	1,2	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 ¹	83 ²	1	100 ¹	20 ¹	
Rumex crispus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	20 ¹
Angelica archangelica L. ssp. littoralis Th.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halociclas scoticum L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mertensia maritima Gray	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Piantago major L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter																														
Artemisia vulgaris L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30 ¹	33 ¹	1	30 ²	10 ¹
Vicia cracca L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30 ¹	30 ¹	.	40 ²	40 ¹
Plantago maritima L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale Web. ex Wigg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cochlearia officinalis L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fuccinellia maritima Parl.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis bifida Boenningh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tripleurus peruanus maritimus Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glaux maritima L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tussilago farfara L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cakile maritima Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ausserdem in Aufn. 169: *Agrostis alba* auct. 1; in 167: *Festuca rubra* L. ssp. *arenaria* Richter 1, *Stactis bohusiensis* Fries +; in 96: *Arrhenatherum elatius* J. et C. Presl. 1,2; in 227: *Cirsium vulgare* Tenore +; in 244: *Stachys palustris* L. + 2; in 151: *Stellaria media* Vill. 1,3; in 132: *Festuca pratensis* Huds. + 2, *Anthriscus sylvestris* Hoffm. +; in 45: *Carex arenaria* L. 20¹, *Lathyrus maritimus* Bigelow 100²; in 46: *Phragmites communis* Trin. 40; in 233: *Arrhenatherum elatius* J. et C. Presl. + 2, *Agropyron junceum* P. B. +, *Calystegia sepium* R. Br. +; in 100: *Anthriscus sylvestris* Hoffm. +, *Galeopsis tetrahit* L. 2,2, *Rumex domesticus* Hartm. +,2; in 517: *Hieracium umbellatum* L. 1; in 4 B: *Plantago lanceolata* L. 10¹.

peplodes squarrosae von DAHL und HADAĆ passt vollkommen in unsere Tabelle.

Diese Subass. bevorzugt, worauf schon DAHL und HADAĆ hinweisen, durchlässigen, leicht erwärmbaren Sand bis Kiesboden. Auch sie kann Einsprengsel des Atriplicetum litoralis enthalten. Sie kommt von S-Jütland bis NW-Norwegen vor.

Eine etwas abweichende Zusammensetzung haben *Elymus arenarius*-Bestände auf flachen von Seevögeln überdüngten Dünen auf Scharhorn, einer jungen Sand-Insel bei Cuxhaven an der Elbe-Mündung, die wir früher (vergl. TÜXEN und BÖCKELMANN 1957, p. 190–193) zur Subass. von *Sonchus arvensis* des Elymo-Agrophyretum juncei (Aufn. 21, 22) und zum Elymo-Ammophiletum typicum (Aufn. 5) gestellt hatten, die aber möglicherweise eher als verarmte Variante der *Honckenya*-Subass. des Potentillo-Elymetum aufzufassen sind. Auch *Elymus*-Bestände mit *Phragmites communis* kommen vor (z.B. bei Schobüll n Husum), wo Grundwasser aus dem Pleistozän in den sandigen Strandwall austritt, wie die folgende Aufn. vom 2. 7. 1965 zeigt:

- 3. 2 *Elymus arenarius* L.
- 3. 2 *Honckenya peploides* Ehrh.
- + *Sonchus arvensis* L.
- + 2 *Agropyron litorale* Dum.
- 3. 4. *Phragmites communis* Trin.
- + *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip.

Begreiflicherweise ist die systematische Stellung solcher Fragment-Gesellschaften, die unter besonderen Bedingungen stehen, nicht sicher zu entscheiden.

Die Aufnahmen der Tab. 1 entstammen folgenden Arbeiten bzw. Orten: 163, 169, 161, 162, 167, 168, 159, 166: DAHL und HADAĆ (1941, p. 295, Tab. VII), Ostøy, Oslo-Fjord.

106, 94, 69	Tx. 11. 7. 1965.	Ostøy.
199	Tx. 10. 7. 1965.	Søndelund, S-Norwegen.
227	Tx. 16. 7. 1965.	Hirtshals, Hafengelände (N-Jütland), 80 % Veg.-Bed.
244	Tx. 18. 7. 1965.	Strand bei Eckernförde, Schleswig-Holstein, 80 % Veg.-Bed.
151	Tx. 13. 7. 1965.	Alter Spülsaum zwischen Felsen und Dünen bei Fargesund, S-Norwegen.
176	Tx. 14. 7. 1965.	Alter Spülsaum zwischen Blöcken. Ansthalstrand, S-Norwegen.
132	Tx. 12. 7. 1965.	Strandwall bei Ula, S-Norwegen.
45/46		NORDHAGEN (1940, Tab. 2), S-Norwegen.
233	Tx. 17. 7. 1965.	Strand östlich Broager, S-Jütland.
100	Tx. 6. 8. 1961.	Strand nahe Tromsø, N-Norwegen.
4 A, 4 C, 4 B.		STÖRMER (1938, Tab. 4, p. 110), Håøya, Oslo-Fjord.
511	dsgl. Tab. 5 Aufn. 11.	
5 C	dsgl. Tab. 5 C.	

4. Subass. von *Festuca rubra* (Störmer 1938) Tx. 1966

Syn.: *Elymus*-Soz., *Agropyron repens* – *Potentilla* -Soz. pp. Störmer 1938.

Die Tabelle 1 zeigt noch eine weitere Ausbildung, die sich durch *Festuca rubra*, *Polygonum convolvulus* und *Lotus corniculatus* sowie durch *Silene maritima* von den übrigen Subassoziationen unterscheidet und damit als eigene Subass. bewertet werden darf. Sie hat eine etwas höhere Artenzahl (12 – 13) als die übrigen, was auf weniger extreme Standortsbedingungen deutet, und ist bisher nur vom Oslo-Fjord bekannt.

Das Potentillo-Elymetum arenarii wurde nach der Literatur und unseren eigenen Beobachtungen bisher von N-Norwegen (Tromsø und den Lofoten, 7. VIII. 61) bis Eckernförde (Schleswig-Holstein) gefunden, sicher ist es aber noch weiter verbreitet. Wahrscheinlich kommt es auch in Schottland vor: Bei South Queens Ferry nahe Edinburgh wurde im Kontakt mit dem Atriplicetum tornabeni eine Gesellschaft mit *Honckenya peploides* (opt.), *Elymus arenarius*, *Agropyron repens*, *Rumex crispus* u. a. notiert, die wohl zu unserer Subass. von *Honckenya* zu stellen wäre (2. VIII. 1964).

Dagegen gehören die *Elymus arenarius*-Bestände am Bottnischen Meerbusen in Ajos nahe Kemi in Finnland wohl nicht mehr hierher. Wir sahen dort während der 13. I.P.E. eine *Elymus* – *Lathyrus maritimus* -Ges. mit *Honckenya peploides*, die allenfalls unserer Subass. von *Honckenya* nahesteht, auf einer niedrigen Düne zwei Zonen einer weiteren von *Elymus* und *Lathyrus maritimus* beherrschten zum Koelerion albescentis neigenden Gesellschaften folgen, die wir hier wiedergeben (Tab. 2, vgl. dazu BÖCHER 1954, p. 203; 1963, p. 220).

Tab. 2. *Elymus-Artemisia bottnica*-Gesellschaft

<i>Elymus arenarius</i> L.	2.2	3.2
<i>Lathyrus maritimus</i> (L.) Bøgel.	3.2	2.3
<i>Artemisia borealis</i> Pall. ssp. <i>bottnica</i>		
Kult.	3.2	1.2
<i>Rumex tenuifolius</i> Löve	+ 2	1.2
<i>Solidago virgaurea</i> L.	2.2	1.2
<i>Honckenya peploides</i> Ehrh.	2.2	.
<i>Silene maritima</i> With.	+ 2	.
<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>arenaria</i> (Osb.) Richter	1.2	.
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (jung)	+	.
<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	.	3.3
<i>Poa pratensis</i> L.	.	+
<i>Juniperus communis</i> L. Klg.	.	+
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	.	+
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	.	+ 2

Die Kontaktgesellschaften des *Potentillo-Elymetum arenarii* sind für die einzelnen Subassoziationen verschieden: Die Typische Subass., die von *Melilotus* und die von *Honckenya* grenzen gegen das Wasser nicht selten an das *Atriplicetum litoralis* an.

Nach oben kann an die Subass. von *Melilotus* und an die Typische eine schwach halophile *Euphorbia palustris*-Gesellschaft (*Agropyro-Euphorbietum palustris* Dahl et Hadač 1941) anschliessen, während auf die Subass. von *Honckenya* höher verschiedene Ruderal- oder Saum-Gesellschaften folgen können. Die *Festuca rubra*-Subass. endlich kann nach STÖRMER (1938, p. 23, Fig. 11) nach unten mit dem *Puccinellietum maritima*e, nach oben, wie Tab. 5 desselben Autors erkennen lässt, sowohl mit dem *Haloscietum scotici* als auch mit dem *Argopyro-Euphorbietum* in Kontakt stehen.

Nicht immer lässt sich klar erkennen, welche Standortseigenschaften die Ansiedlung des *Potentillo-Elymetum* entscheiden und verwandte *Agropyro-Rumicion*-Gesellschaften ausschliessen. Immerhin deuten die ökologischen Untersuchungen von DAHL und HADAČ und auch die Angaben von STÖRMER und von NORDHAGEN sowie unsere eigenen Beobachtungen darauf hin, dass ein durchlässiger Geröll- bis Kies-Strand (auch Grob-Sand) mit Spülsäumen die wichtigste Voraussetzung dafür ist. Sicher werden auch der Wasserhaushalt und die Salzkonzentration eine entscheidende Bedeutung haben. Wärme, Gezeiten-Höhe und Mächtigkeit der Spülsäume dürften ebenfalls mitspielen. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, die verschiedenen nordischen Spülsaum-Assoziationen (*Agropyretum repentis maritimum*, *Agropyretum litoralis*, *Potentillo-Elymetum*, *Mertensietum*, *Crambeetum*, *Halosciadetum scotici*, *Agropyro-Euphorbietum palustris* u.a.) synökologisch noch klarer zu kennzeichnen als das bisher geschehen ist.

Die systematische Zugehörigkeit des *Potentillo-Elymetum arenarii* zum *Agropyro-Rumicion crispum* Nordhagen 1940 wird bisher nach dem regelmässigen Auftreten von mehreren Verbandskennarten beurteilt. Nicht unerwähnt darf aber bleiben, dass die Arten der Ordnung und Klasse (*Plantaginetales*, *Plantaginetea maioris*) wie *Polygonum aviculare*, *Leontodon autumnalis* und *Plantago maior* – im Gegensatz zu typischen Gesellschaften dieses Verbandes – äusserst schwach vertreten sind. (Die beiden letzten wurden in der Tabelle unter den Verbands-

Kennarten aufgeführt.) Auch das häufige Auftreten von *Artemisia vulgaris* ist bemerkenswert.

II. *Soncho brachyotis*-*Elymetum mollis*

ass. nova

Wer mit den *Elymus*-Gesellschaften der nord-europäischen Geröll- und Kiesküsten vertraut ist, findet im nördlichen Japan auf Hokkaido und in N-Honshu an entsprechenden Meeres-Ufern eine erstaunliche Parallele, von der eine Andeutung bei K. TAKAHASHI (1937) und M. SCHWIND (1942) zu finden ist, zu den heimischen Gesellschaften. Auf sehr grobsandigen oder Kies-Stränden, wo eine Dünenbildung nicht stattfinden kann, wo aber gewisse Mengen organischer Reste von den hohen Fluten abgelagert werden, hat *Elymus arenarius* ssp. *mollis* ganz offensichtlich seine besten Wachstumsbedingungen. Jedenfalls blüht und fruchtet er hier weit reicher als auf den Dünen, wo er zudem nie die gleiche Höhe und selten dieselbe Dichte erreicht. Wie in Europa fehlt *Honckenya peploides* auch den japanischen *Elymus*-Beständen nicht, wenn diese Art auch nicht gerade oft angetroffen wird. Dem fast mannshohen *Elymus mollis* gesellen sich regelmässig neben der niedrigen *Linaria japonica* einige Hochstauden bei wie *Sonchus brachyotis*, *Artemisia montana*, *Oenothera* spec. und in geringerer Stetigkeit andere, die diese Gesellschaft im allgemeinen

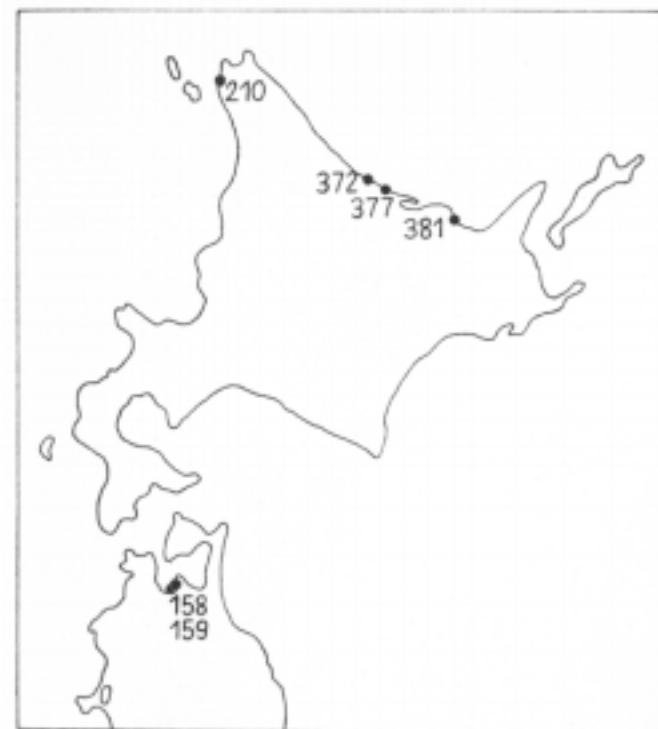


Abb. 1. Fundorte des *Soncho-Elymetum mollis* in Hokkaido und N-Honshu.

Tab. 3. *Soncho brachyotis*-*Elymetum mollis*

	Nr. d. Aufn.	372	377	381	159	158
	Artenzahl	18	13	14	10	16
Kennarten (prov.)						
<i>Elymus mollis</i> Trin.		4.5	4.4	4.4	4.4	+2
<i>Lineria japonica</i> Miq.		+2	1.2	1.2	+2	+2
<i>Senecio pseudoarnica</i> Less.		.	.	+2	.	1.2
<i>Honckenya peploides</i> Ehrh.		.	2.2	.	.	.
Trennarten der Ass.						
<i>Sonchus brachyotis</i> DC.		2.2	1.1	3.3	1.1	2.3
<i>Artemisia montana</i> Kitam.		+2	+2	+2	2.3	1.2
<i>Oenothera biennis</i> L. et <u>spec.</u>		.	±	.	+	+
Trennarten der Subass. (prov.)						
<i>Thermopsis lupinoides</i> (L.) Link		+	1.1	.	.	.
<i>Lathyrus japonicus</i> Willd. s. str.		.	.	2.1	2.3	2.2
<i>Convolvulus soldanella</i> L.		.	.	.	2.2	3.2
Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten						
<i>Polygonum polyneuron</i> Franch. et Savat.		+	.	+	.	.
<i>Inula britannica</i> L. var. <i>chinensis</i> Regel		+	.	+2	.	.
<i>Cephalonoplos setosum</i> Kitam.		.	1.2	+2	.	.
<i>Potentilla egedii</i> Wormskj. var. <i>groenl.</i> Pol. 2.2	
<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> Makino		+2
<i>Polygonum senticosum</i> Franch. et Savat.		+
Begleiter						
<i>Galium boreale</i> L. var. <i>kamtschaticum</i> Max.		1.1	2.2	2.2	.	.
<i>Phragmites japonica</i> Steud.		1.1	.	.	1.2	1.2 ⁰
<i>Scutellaria strigillosa</i> Hemsl.		.	.	+2	.	.
<i>Taraxacum</i> Zinn spec.		.	.	+	.	.
<i>Rumex acetosella</i> L.		+2

Ausserdem in Aufn. 372: *Achillea sibirica* Ledeb. 1.2, *Calamagrostis epigeios* Roth 1.1, *Juncus yokoscensis* Satake 2.2, *Lathyrus palustris* L. var. *pilosus* Ledeb. +, *Lotus corniculatus* L. var. *japonicus* Regel +, *Anaphalis margaritacea* Benth. et Hook. fil. var. *yedoensis* Ohwi +, *Sanguisorba tenuifolia* Fisch. var. *alba* Trautv. et Mey. +, *Rosa rugosa* Thunb. +; in 377: *Picris japonica* Thunb. +, *Agrimonia pilosa* Ledeb. +, *Coelopleurum gmelini* Ledeb. 1.2, *Vicia japonica* A. Gray 2.4; in 381: *Glehnia littoralis* Fr. Schm. et Mix. 1 St., *Vitis coignetiae* Pulliat +.2; in 159: *Miscanthus sinensis* Anderss. +, *Ligusticum hultenicum* +.2; in 158: *Geranium nepalense* Sweet var. *thunbergii* Kudo +, *Plantago lanceolata* L. +.2, *Xanthium strumarium* L. +, *Rosa rugosa* Thunb. +. Die Aufnahmen der Tab. 3 wurden an folgenden Orten gewonnen (vgl. Abb. 1): 372 Flacher Strandwall am Saroma-See bei Teini, 377 Strandwall bei Baro, 381 Strandwall aus grobem Geröll 2 km ö Abashiri, 159 Alter Spülsaum auf Strandwall bei Karibasawa, 158 Steiniger Strandwall bei Karibasawa.

sehr scharf von den *Elymus*-reichen Dünen-Rasen absondern (Tab. 3)¹, wenn auch hier – ähnlich wie N-Europa – vor den Dünen oder an ihrem Fuss Bestände von *Elymus mollis* ohne oder mit nur sehr wenigen Begleitpflanzen vorkommen, deren systematische Stellung schwer zu entscheiden ist.

Wir schlagen vor, diese Assoziation als *Soncho brachyotis* – *Elymetum mollis* ass. nova zu bezeichnen.

Von Dünen-Pflanzen können *Lathyrus japonicus* und *Convolvulus soldanella* eine besondere Ausbildung der Gesellschaft kennzeichnen (Subass. von *Lathyrus japonicus*), die als Übergang zum Elymo-Caricetum kobomugi der Dünen N-Japans aufgefasst werden kann. W. LOHMEYER und A. MIYAWAKI (1962, p. 80) haben einen Bestand einer solchen Gesellschaft, der noch etwas mehr Dünen-Charakter hat, aufgenommen. Daneben finden sich Bestände, denen diese Arten fehlen, und die durch *Thermopsis lupinoides* ausgezeichnet sind.

Ausser dieser ähnlich wie das europäische Potentillo-Elymetum arenariae wenig homogenen Assoziation beobachteten wir im nördlichen Hokkaido bei Wasakakuwai noch eine deutlich davon unterschiedene Gesellschaft

¹ Für Ihre stets uneigennütige Hilfe bei der Benennung der Arten schulde ich meinen japanischen Kollegen und Freunden, Herrn KOBEE Hosoi und Herrn OHBA tiefen Dank. Auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft gilt mein aufrichtiger Dank für die Ermöglichung einer dreimonatigen Studienreise durch Japan im Sommer und Herbst 1965.

Tab. 4. *Rumex longifolius-Elymus mollis*-Gesellschaft

2.2 <i>Elymus mollis</i> Trin.	1.2 <i>Convolvulus soldanella</i> L.
4.3 <i>Rumex longifolius</i> DC.	+ <i>Scutellaria strigillosa</i> Hensl.
1.2 <i>Geum allepicum</i> Jacq.	1.1 <i>Taraxacum</i> Zinn.spec.
1.1 <i>Chenopodium album</i> L.	1.2 <i>Rumex acetosella</i> L.
+ <i>Lathyrus japonicus</i>	+ 2 <i>Poa pratensis</i> L.
Willd.s.str.	+ 2 <i>Trifolium repens</i> L.
+ <i>Cerastium caespitosum</i> Gillib.	

(Tab. 4), der die Trennarten des *Soncho-Elymetum mollis* fehlen, die dafür aber eine Reihe eigener Trennarten besitzt.

Nach dieser einen Aufnahme, die einer sehr stark anthropogen beeinflussten Boots-Anlegestelle in einem Dünengelände entstammt, wagen wir nicht zu entscheiden, ob es sich hier um eine zufällige Artenvereinigung oder eine eigene auch anderswo vorkommende selbständige Gesellschaft handelt.

Das *Soncho-Elymetum mollis* folgt an allen Punkten, wo wir es sahen, stets dem *Salsolo-Atriplicetum subcordatae* Lohm. et Miyaw. 1962, einer Therophyten-Spülsaum-Gesellschaft, die auffallend dem europäischen *Atriplicetum litoralis* ähnelt. Die weitere Entwicklung der *Sonchus - Elymus mollis* -Ass. scheint zu einem *Rosa rugosa* -Gebüsch zu führen, worin sie den auf das *Elymo-Caricetum kobomugi* folgenden Dünengesellschaften gleicht.

Das *Soncho-Elymetum* könnte Beziehungen zeigen zu einem dem *Agropyro-Rumicion* vikariierendem Verbands, wenn man den hier wie dort vorkommenden Gattungen *Polygonum*, *Inula (britannica)*, *Potentilla*, *Rumex* ähnliche diagnostische Bedeutung auch in Japan zuschreiben darf.

III. *Honckenyo robustae-Elymetum villosi*

Fernandez-Galiano 1959

Syn.: *Elymetum arenarii* Dansereau 1949

Von der Nova Scotia -Halbinsel im St. Lorenz-Golf hat E. FERNANDEZ-GALIANO (1959) eine Tabelle von der dort auf Stränden mit viel organischen Resten wachsenden *Elymus arenarius* var. *villosus* -Gesellschaft veröffentlicht, die im Mittel 5 Arten je Bestand enthält. Ausser *Elymus* wird *Honckenya peploides* L. var. *robusta* Fern. als Kennart angegeben. Unter den weiteren Arten sind *Sonchus arvensis*, *Agropyron repens*, *Senecio pseudoarnica*, *Mertensia maritima* und *Potentilla anserina* erwähnenswert, weil sie die floristische

Ähnlichkeit mit dem europäischen *Potentillo-Elymetum* und dem japanischen *Soncho-Elymetum* anzeigen. Auch *Melilotus albus* fehlt nicht.

Diese meist dicht geschlossene Gesellschaft, die an ein Getreidefeld erinnert, kommt an vielen Stränden des St. Lorenz -Golfes und seiner Inseln vor und steht auch hier im Kontakt mit *Cakiletea maritimae*-Gesellschaften.

P. DANSEREAU (1949) und P. DANSEREAU und M. RAYMOND (1948) haben vom unteren St. Lorenz-Strom unter dem Namen *Elymetum arenariae* eine ähnliche oder dieselbe Gesellschaft kurz geschildert, die ausser den genannten Arten noch *Poa eminens* Presl und *Agropyron trachycaulon* (Link) Malte enthält. Sie betonen den Reichtum an organischen Stoffen auf dem hohen Strand, der oberhalb des gewöhnlichen Hochwassers liegt und nur von Sturmfluten oder Äquinoktial-Fluten erreicht wird.

Mit den *Ammophila breviligulata*-Dünen desselben Gebietes hat diese nitrophile *Elymus*-Gesellschaft nichts zu tun, wenn auch *Honckenya peploides* und *Elymus villosus* in diese Gesellschaft wie in den entsprechenden europäischen und japanischen eintreten können.

J. BRAUN-BLANQUET (1952) hat aus der Liste von P. DANSEREAU (1949) eine nordamerikanische Ordnung der Dünen-Gesellschaften abgeleitet, die er *Elymetalia boreo-americana* nannte. Da aber die Gesellschaft von DANSEREAU keine eigentlichen Dünen besiedelt, sondern vielmehr eine Spülsaum-Vegetation darstellt, so kann sie nicht in die Klasse der *Ammophiletea* gehören, zu der J. BRAUN-BLANQUET die *Elymetalia boreo-americana* rechnete.

Wenn auch einige wenige Arten des *Agropyro-Rumicion*-Verbandes im *Honckenyo-Elymetum villosi* vorkommen, so kann diese Gesellschaft doch nicht zu diesem Verbands gestellt werden. E. FERNANDEZ-GALIANO (op.c.) stellt, darum einen neuen Verband *Arenarion (Honckenyon) robustae* prov. auf. In der Tat scheint diese Lösung einen Schritt weiter zu führen. Allerdings sollte dieser Verband nicht mit den Dünen-Gesell-

schaften vereinigt werden, denn das Optimum von *Elymus arenarius* und von *Honckenya peploides* liegt sicher ausserhalb dieser Gesellschaften.

IV. *Elymo-Festucetum arenariae subarcticum* (Regel) Nordhagen 1955

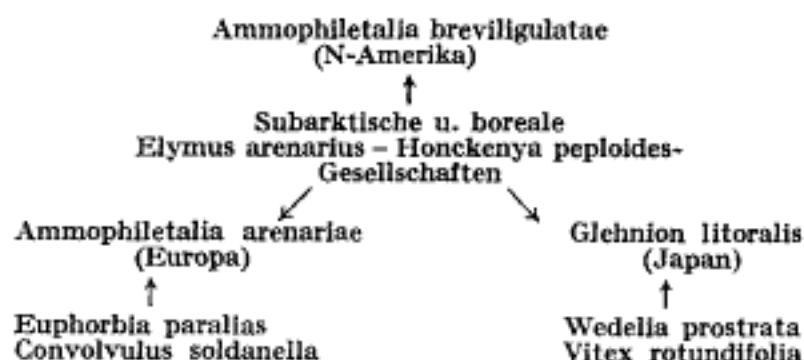
Auch die von der Eismeerküste N-Europas bekannt gewordene *Elymus - Honckenya*-Gesellschaft, die zuletzt eingehender von A. KALELA (1939, p. 356 ff.) als *Elymus arenarius*-Wiese und von R. NORDHAGEN (1955, p. 216 ff.) als *Elymo-Festucetum arenariae subarcticum* analysiert wurde, hat trotz ihrer Artenarmut eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit den weiter südlich vorkommenden nitrophilen, viel artenreicheren *Elymus*-Gesellschaften. Wenn auch (aus klimatischen Gründen) die Verbands-Kennarten des Agropyro-Rumicion-Verbandes ganz zurücktreten, worin sie mit den Listen von POLUNIN (1948) aus dem ostarktischen Canada und von HULTÉN (1927) von Kamtschatka u.a. übereinstimmen, ist die ökologische Parallele nicht zu übersehen, was besonders aus KALELAS (l.c.), Schilderung hervorgeht: »Der feine, graue Sand mit seinen zahlreichen kleineren und grösseren Steinen sowie beigemengten, vermodernenden Algenresten tritt überall zwischen den Grashalmen hervor.« Es ist daher merkwürdig, dass R. NORDHAGEN (op.c., p. 216) diese Assoziation zum *Elymo-Ammophilion*-Verbande rechnet.

Wie weit sich die kanadisch-grönländische subarktische *Honckenya - Elymus mollis* var. *villosus*-Gesellschaft von der nordeuropäisch-isländischen unterscheidet und diese wiederum von der bottnischen, muss einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben. Es wäre sehr wünschenswert, dass weitere sorgfältig ausgewählte Aufnahmen mitgeteilt würden.

V. *Honckenyo peploides-Elymion arenariae* all. nov.

Wenn man die bisher bekannten *Elymus - Honckenya peploides*-Gesellschaften des Nordens Europas, Japans und Kanadas zu einer Tabelle vereinigt, so zeigt sich (Tab. 5), dass die Agropyro-Rumicion-Arten ausser in den europäischen Aufnahmen nur eine sehr bescheidene Rolle spielen oder ganz fehlen. Die *Elymus - Honckenya*-Gesellschaften sind vielmehr nitrophile Geröllstrand-Gesellschaften hochnordischer Verbrei-

tung, aus denen *Elymus arenarius* s.l. und *Honckenya* in die südlich angrenzenden Dünen-Gesellschaften einstrahlen, wie wir das schematisch darzustellen versucht haben:



Aus den borealen Strand-Gesellschaften, die sich dank ihrer Nitrophilie unter den ungünstigen Klima-Verhältnissen noch in Breiten halten können, wohin die meisten wärmebedürftigen Dünenpflanzen längst nicht mehr folgen können, strahlen in die südlich überall beginnenden Dünen-Gesellschaften der Ammophiletea (*Ammophiletalia arenariae* in Europa, *Ammophiletalia breviligulatae* in NO-Amerika und der *Glehnietalia litoralis* in Japan) sowohl *Elymus arenarius* s.l. als auch (seltener) *Honckenya peploides* s.l. ein, eine Zone eigener Dünen-Gesellschaften als Trennarten kennzeichnend. Im Süden folgen jeweils, durch südlichere Trennarten unterschieden, vikariierende südliche Dünen-Gesellschaften, so in Europa z.B. das Euphorbio-Agropyretum *juncei* und das Euphorbio-Ammophiletum *arenariae*, in Japan die verschiedenen durch *Wedelia prostrata* unterschiedenen südlichen Dünen-Gesellschaften, die von *Vitex rotundifolia* abgebaut werden, über die wir demnächst an anderer Stelle zu berichten hoffen (Vegetatio).

Nun dringen die nordischen nitrophilen Strand-Pflanzen weiter im Süden auf Geröll-Stränden ebenfalls in die südlich angrenzenden ausdauernden Spülsaum-Gesellschaften ein, so dass es nicht Wunder nimmt, sie auch im Agropyro-Rumicion-Verband zu finden. Dabei entstehen systematisch schwer zu entscheidende Grenzfälle.

Sicher scheint jedoch zu sein, dass mit zunehmender nördlicher Lage die Eigenart der *Elymus - Honckenya*-Gesellschaften zugleich mit ihrer abnehmenden Artenzahl immer deutlicher ausgeprägt wird. Unsere Tab. 5 zeigt deutlich einen Kern von kennzeichnenden nordischen Arten, dem sich in den verschiedenen Gebieten jeweils bestimmte Trennarten-Gruppen beigesellen.

Tab. 5. Honckenyo-Elymion arenarii

Kennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse:	Nr.d.Aufn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Elymus arenarius</i> L. et ssp. <i>mollis</i>	V	3	V	V	V	v	V	V	V	100 ³	v	v
<i>Haloscias scoticus</i> et <i>hultenii</i>	I	1	I	I	I	v	.	I	II	.	.	.
<i>Honckenya peploides</i> et ssp.	.	.	.	V	V	v	II	.	III	20 ¹	II	IV
<i>Lathyrus maritimus</i> (=L. <i>japonicus</i> s.l.)	.	.	.	.	.	(v)	II	III	I	100 ³	.	III
<i>Mertensia maritima</i>	.	.	.	I	I	v	I	III	.	.	.	.
<i>Senecio pseudocarnica</i>	.	.	.	.	.	v	II	III	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	III	3	IV	IV	r	II	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	IV	2	V	IV	r	I	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	IV	2	IV	V	r	II	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	III	1	IV	III	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron trachycaulon</i>	.	.	.	.	v	I	.	.	.	.	.	.
<i>Poa eminens</i>	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla pacifica</i>	.	.	.	.	v	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.
<i>Sonchus brachyotis</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.
<i>Artemisia montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i> et spec.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	V	100 ⁴	V	IV

Herkunft der Tabellen:

- Potentillo-Elymetum arenarii**
1-4. Norwegen, Jütland, Schleswig-Holstein (Tab. 1, p. 360)
- Honckenyo robustae-Elymetum villosii**
5. O-Kanada, DANSEAU 1949, p. 131
6. O-Kanada, FERNANDEZ-GALIANO 1959, p. 7

- Soncho-Elymetum mollis**
7. N-Japan (Tab. 3, p. 363)
- Elymo-Festucetum arenariae**
8. Fischerhalbinsel, KALELA 1939, p. 358
9. O-Finnmark, NORDHAGEN 1955, p. 216
10. Grönland, BÖCHER 1954, p. 204
11. Kola, REGEL 1926, 1928, 1938 (div. L.)

Wir möchten daher noch einen Schritt weiter gehen, als es E. FERNANDEZ-GALIANO (op.c.) bei der Aufstellung seines Arenarion robustae-Verbandes getan hat. Wir glauben unsere nordischen *Elymus* - *Honckenya* -Gesellschaften als einen eigenen Verband, den wir Honckenyo-Elymion arenariae (Fernandez-Galiano 1954) nennen wollen, und zugleich als eigene Ordnung Honckenyo-Elymetalia arenariae ord. nova und als selbständige Klasse Honckenyo-Elymetea arenariae class. nova auffassen zu dürfen.

Auf diese Weise werden die grossen pflanzengeographischen Beziehungen des nordischen nitrophilen Geröll- und Kies-Strandes zu den weiter südlich anschliessenden Dünen- und ausdauernden Spülsaum-Gesellschaften deutlich.

Noch wagen wir nicht zu entscheiden, ob das Potentillo-Elymetum arenariae ebenso wie das Crambeetum und das Halosciadetum scotici beim Agropyro-Rumicion bleiben können. Es spräche wohl einiges dafür, sie zum Honckenyo-Elymion arenariae zu stellen, zu dem wir das amerikanische Arenario robustae-Elymetum villosi Fern.-Gal. 1959, das Soncho-Elymetum

mollis Japans und das Elymo-Festucetum arenariae (Regel) Nordhagen 1955 und die entsprechende kanadische Gesellschaft rechnen. Die Aufstellung der neuen höheren systematischen Einheiten wird u.E. deswegen unumgänglich, weil die zu ihnen gehörigen Gesellschaften in keine der bestehenden Klassen, Ordnungen oder Verbände ohne Zwang einzureihen sind. Im Honckenyo-Elymion arenarii haben die Kennarten dieser neuen Einheiten, zu denen vielleicht noch *Lathyrus japonicus* s.l. gehört (vgl. HULTÉN 1927, p. 24), ihr Optimum, wenn sie auch in mehrere südlicher vorkommende Verbände (Ordnungen und Klassen) in nicht unerheblicher Menge eindringen. Keiner dieser Einheiten lassen sich die *Honckenya* - *Elymus* -Gesellschaften anschliessen. Wollte man sie aber auf verschiedene Verbände und Ordnungen verteilen, so müsste man eine immer deutlicher zu erkennende Gesellschaftsgruppe mit sehr einheitlichem markantem Kern zerreißen, ohne sie doch vollständig unterbringen zu können.

Diese Neubegründung bedingt gewisse Verschiebungen bestehender systematischer Ein-

heiten und auch nomenklatorische Änderungen. So werden die Namen *Elymion arenariae* W. Christiansen 1927 und *Elymetalia arenariae* Br.-Bl. et Tx. 1943, worauf T. W. BÖCHER (1952) schon hinwies, durch andere ersetzt werden müssen. Wir hoffen darauf an anderer Stelle zurückkommen zu können.

Anm. bei der Korrektur. – Inzwischen hat das genauere Studium der japanischen pflanzensoziologischen Literatur mit der freundlichen Hilfe meines derzeitigen Mitarbeiters Herrn Prof. Dr. H. USUI gezeigt, dass unsere *Sonchus brachyotis* – *Elymus mollis* -Ass. schon wiederholt beobachtet wurde. So gab 1931 TATEWAKI, M.: The primary survey

of the vegetation of the middle Kuriles. – J.Fac.Agr. Hokkaido Imp.Univ. 29 (4), p. 137 u.p. 146/47 zwei wohl etwas komplexe Liste, der Gesellschaft von den Inseln Urup und Shimushir in den Kurilen unter den Namen »*Elymus mollis* -Consociation» und »*Elymus* – *Ammodenia* – *Senecio* -Association». 1939 haben TATEWAKI, M. u. YAMANAKA, T.: The vegetation of Kaki-jima, a group of reefs of natural oyster bed. Prov. Kushiro.-Ecolog. Rev. 5 (1) in Tab. 7 und Tab. 20 unsere Gesellschaft als »*Elymus mollis* – *Senecio pseudoarnica* -Sociation aus O-Hokkaido beschrieben. 1956 gab TSUJII, T.: The vegetation of Kaki-jima, a group of reefs of natural oyster bed Akkeshi, Prov. Kushiro, Hokkaido, Akkeshi, Japan (p. 122) ebenfalls von dort eine Tabelle der Assoziation und ihrer Entwicklung von 1936 – 1955 von 3 Beständen aus unter dem Namen »*Elymus mollis* – *Senecio pseud-arnica* -sociation».

– Wir werden an anderer Stelle darauf zurückkommen.

Literatur

- BÖCHER, T. W., 1952: Vegetationsudvikling i forhold til marin akkumulation. – Bot. Tidsskr. 49 (1).
 – – 1954: Oceanic and continental vegetational complexes in southwest Greenland. – Medd. om Grønland 148 (1).
 – – 1963: Phytogeography of Middle West Greenland. Ibid. 148 (3).
 DAHL, E. u. E. HADAC, 1941: Strandgesellschaften der Insel Ostøy im Oslofjord. – Nytt Mag. f. Naturvid. 82.
 DANSEREAU, P., 1949: Les associations du cordon littoral sur les grèves gaspésiennes. – Ann. de l'Acfas 17, 130 – 131.
 DANSEREAU, P. and M. RAYMOND, 1948: Botanical excursions in Québec Province. – Bull. Serv. Biogéogr. 2.
 FERNANDEZ-GALLIANO, E. 1959: Notas fitosociológicas sobre el Este de Canadá. – Anales I. Botánico A. J. Cavanilles de Madrid. 17: II.
 HULTÉN, E., 1927: Flora of Kamtschatka and the adjacent Islands. – Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. Ser. III, 5: 1.
 – – 1962: The circumpolar plants. I. Vascular cryptogams, Conifers, Monocotyledons. – Ibid. Ser. IV, 8.
 KALELA, A., 1939: Über Wiesen und wiesenartige Gesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. – Acta Forest. Fenn. 48: 2.
 LOHMEYER, W. u. A. MIYAWAKI, 1962: Zur Kenntnis der ephemeren nitrophilen Meeresstrand- und Flussufer-Vegetation in Japan. – Mitt. Flor.-soz. Arb. Gem., N.F. 9.
 NORDHAGEN, R., 1940: Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. – Bergens Museums Årbok 1939/40. Naturvid. Rekke 2.
 – – 1955: Studies on some plant communities on sandy river banks and seashores in Eastern Finmark. – Arch. Soc. »Vanamo» 9: Suppl.
 POLUNIN, N., 1948: Botany of the Canadian Eastern Arctic. – Ottawa.
 RAUNKIAER, C., 1936: Botaniske Billeder fra Stranden. – København.
 REGEL, K., 1926: Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. II. – Mém. Faculté Sci. Univ. Lithuanie. 1924 – 26.
 – – 1928: Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. III. *Lapponia tulomensis* und *Lapponia murmanica*. – Ibid. IV.
 – – 1938: Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola. – Rep. Spec. nov. Regni Veget. 82.
 SCHWIND, M., 1942: Die Gestaltung Karafutos zum japanischen Raum. – Peterm. Geogr. Mitt., Ergänzungsheft 239.
 STÖRMER, P., 1938: Vegetationsstudien auf der Insel Håøya im Oslofjord. – Skr. utgitt af det Norske Vidensk. Akademi i Oslo: I. Math. nat. Klasse 9.
 TAKAHASHI, K., 1937: Vorläufige Mitteilungen über die Vegetation Karafutos. – Bot. Jahrb. f. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 68.
 TÜXEN, R. u. W. BÖCKELMANN, 1957: Scharhörn. Die Vegetation einer jungen ostfriesischen Vogelinsel. – Mitt. Flor.-soz. Arb. Gem., N. F. 6/7.

Eingegangen 18. V. 1966

Gedruckt 25. X. 1966