

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 6

Salicetea arenariae (H2B)

Dünenweiden-Gebüsche



Göttingen 1999

Die Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands ist eine Gemeinschaftsarbeit verschiedener syntaxonomischer Arbeitsgruppen (A–H) innerhalb des Arbeitskreises für Syntaxonomie der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft. Geplant ist vorerst die Bearbeitung folgender Klassen (ohne alpine Vegetation):

- A Salzmarschen und verwandte Gesellschaften
 - 1. *Zosteretea marinae*
 - 2. *Ruppiaetea*
 - 3. *Thero-Salicornietea*
 - 4. *Spartinetea maritimae*
 - 5. *Asteretea tripolii*
- B Sandküsten-Gesellschaften
 - 1. *Cakiletea maritimae*
 - 2. *Saginetea maritimae*
 - 3. *Honckenyo-Elymetea arenarii*
 - 4. *Ammophiletea arenariae*
- C Süßwasser- und Sumpf-Gesellschaften
 - 1. *Lemnetea minoris*
 - 2. *Utricularietea intermedio-minoris*
 - 3. *Potamogetonetea pectinati*
 - 4. *Littorelletea*
 - 5. *Phragmitetea*
 - 6. *Montio-Cardaminetea*
- D Gesellschaften gestörter Bereiche
 - 1. *Isoëto-Nanojuncetea*
 - 2. *Bidentetea tripartitae*
 - 3. *Stellarietea mediae*
 - 4. *Plantaginetea majoris/Polygono-Poëtea annuae*
 - 5. *Artemisietea vulgaris*
 - 6. *Agropyretea intermedio-repentis*
 - 7. *Epilobietea angustifolii*
 - 8. *Thlaspietea rotundifolii*
 - 9. *Asplenietea trichomanis*
 - 10. *Parietarietea judaicae*
- E Kulturgrasland und verwandte Gesellschaften
 - 1. *Molinio-Arrhenatheretea*
 - 2. *Agrostietea stoloniferae*
 - 3. *Mulgedio-Aconitetea*
- F Xerothermrasen und verwandte Gesellschaften
 - 1. *Koelerio-Corynephoretea/Sedo-Scleranthetea*
 - 2. *Festuco-Brometea*
 - 3. *Violetea calaminariae*
 - 4. *Trifolio-Geranietea sanguinei*
- G Moore, bodensaure Magerrasen, Heiden und Säume
 - 1. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*
 - 2. *Oxycocco-Sphagnetetea*
 - 3. *Calluno-Ulicetea*
 - 4. *Melampyro-Holcetea mollis*
- H Gehölz-Gesellschaften
 - 1. *Franguletea*
 - 2A. *Rhamno-Prunetea*
 - 2B. *Salicetea arenariae*
 - 3. *Salicetea purpureae*
 - 4. *Alnetea glutinosae*
 - 5. *Quercu-Fagetea*
 - 6. *Erico-Pinetea*
 - 7. *Vaccinio-Piceetea*

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 6

Salicetea arenariae (H2B)

Dünenweiden-Gebüsche

bearbeitet von

Heinrich E. Weber

Für die Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft
und die Reinhold-Tüxen-Gesellschaft
herausgegeben von

Hartmut Dierschke

Göttingen 1999

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	3
1.	Allgemeines zur Syntaxonomie der Dünenweiden-Gebüsche.	3
2.	Methoden	3
II.	Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa der Salicetea arenariae	5
1.	Salicetea arenariae	5
1.1.	Salicetalia arenariae	9
1.1.1.	Salicion arenariae	10
1.1.1.1.	Hippophao-Salicetum arenariae	16
1.1.1.2.	Roso pimpinellifoliae-Salicetum arenariae	19
1.1.1.3.	Polypodio-Salicetum arenariae	22
1.1.1.4.	Pyrolo-Hippophætum	24
1.1.1.5.	Ammophila arenaria-Rosa rugosa-Gesellschaft	27
1.1.1.6.	Fragmentarische Dünenweiden-Gebüsche der Nordfriesischen Inseln.	29
	Danksagung	29
	Literatur	33
	Register der Syntaxa	37

Die in lockerer Folge erscheinenden Einzelhefte umfassen ganze Vegetationsklassen oder größere Teile. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den jeweiligen Bearbeitern.

Die Hefereihe kann im Abonnement bezogen werden. Der Jahrespreis richtet sich nach Zahl und Umfang der in dem Jahr erscheinenden Hefte (+ Versandkosten) und wird jeweils im Herbst per Rechnung mitgeteilt. Der Versand der Hefte erfolgt nach Eingang des Rechnungsbetrages.

Für Mitglieder der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft und der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft besteht ein verbilligter Abonnementspreis. Einzelhefte sind nur in begrenzter Zahl zu höherem Preis verfügbar.

Selbstverlag der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e.V.
Wilhelm-Weber-Straße 2, D-37073 Göttingen

Gesamtherstellung: Druckerei Goltze GmbH & Co. KG, Göttingen
ISSN 1433-8440

I. Einleitung

1. Allgemeines zur Syntaxonomie der Dünenweiden-Gebüsche

Die Dünenweiden-Gebüsche der Meeresküsten nehmen innerhalb der Gehölzvegetation Europas eine Sonderstellung ein. Sie sind nur auf Dünen entlang der Nordsee und des Atlantiks von Nordjütland bis Nordfrankreich verbreitet und sind dort Teil einer besonderen Standorts- und Vegetationsentwicklung, meist der sogenannten „Xeroserie“, die vom nackten Sandstrand mit Spülsaum über Primärdünen bis zu oft hohen Weißdünen und später zu Grau- und Braundünen sowie in Dünentälern zur Hygro- und Hydroserie führt. Die Kraut- und Grasvegetation dieser Biotoptypen ist sehr charakteristisch und größtenteils auf diese Standorte beschränkt.

Entsprechend sind auch die sich hier ansiedelnden Gebüsche stark von allen anderen Gebüschtypen Europas unterschieden, sowohl bezüglich der Gehölze wie auch in der Krautschicht. Dennoch hat man sie bislang als Verband zu den Schlehen-Gebüschchen (*Prunetalia spinosae*) gestellt, obwohl immer wieder auch Zweifel an dieser Platzierung geäußert wurden (z. B. von ELLENBERG 1996 und POTT 1995a).

An der Zuordnung zu den *Prunetalia spinosae* (*Rhamno-Prunetea*) wurde auch noch bei WEBER (1997, 1998b) festgehalten, wobei den Dünenweiden-Gebüschchen allerdings der Rang einer eigenen Ordnung (*Salicetalia arenariae*) zuerkannt wurde. Damit war die Trennung von den *Rhamno-Prunetea* jedoch noch nicht vollzogen. Auch für diese Synopsis war zunächst eine ähnliche Behandlung geplant und wurde 1998 in dem von A. Fischer geleiteten, für die Synopsis tätigen „Arbeitskreis Wälder und Gebüsche“ an Hand einer Übersichtstabelle vorgestellt. Wegen des Fehlens gemeinsamer Klassencharakterarten (siehe auch die Tabellen bei WEBER 1997, 1998b) wurde in diesem Arbeitskreis nach eingehender Diskussion einhellig die Meinung vertreten, daß es für eine Zuordnung der Dünenweiden-Gebüsche zu den *Rhamno-Prunetea* keine ausreichende Grundlage gibt. Syntaxa einer Klasse müssen gemeinsame Charakterarten aufweisen, und eine Zuordnung der hier zu behandelnden Gebüsche zu den *Rhamno-Prunetea* widerspricht diesem Prinzip und ist unter anderem auch Studierenden nicht zu vermitteln. Trotz aller Bedenken gegen eine „Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten“ (PIGNATTI 1968) können nach Auffassung des Arbeitskreises – und als Resultat der Diskussion auch des Autors – die Dünenweiden-Gebüsche nur als eigene Klasse bewertet werden.

2. Methoden

Die hier angewandten Verfahren sind vom Autor in den Heften 4 und 5 dieser Synopsis dargestellt (WEBER 1998a, 1999). Entsprechend wird auch hier zwischen „absoluten Charakterarten“ (AC, VC, OC, KC) und formationsgebundenen Charakterarten (ACF, VCF, OCF, KCF) unterschieden, und in der Tabelle sind wie dort, mit wenigen Ausnahmen, nur Arten aufgeführt, die in mindestens einer der Spalten die Stetigkeitsklasse II erreichen. Auch für die nomenklatorische Revision gelten die Prinzipien, wie sie in den genannten Heften der Synopsis erläutert sind.

Die Dünenweiden-Gebüsche sind in Deutschland nahezu ausschließlich auf die Ostfriesischen Inseln (Niedersachsen) beschränkt und werden daher auch in „Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens“ von PREISING (1990ff) behandelt. Herr Prof. Dr. Preisling stellte dem Verfasser freundlicherweise sein Manuskript zu den *Salicetalia arenariae*-Gesellschaften (PREISING 2000) zur Verfügung, dessen Tabellen ausschließlich auf unveröffentlichten Vegetationsaufnahmen aus dem TÜXEN-Archiv beruhen. Diese sind in den hier veröffentlichten Tabellen mit enthalten und wurden durch andere ergänzt. Auch wurde an der bereits von PREISING erarbeiteten Gliederung festgehalten, allein schon deswegen, weil es angesichts des vorliegenden Materials dazu ohnehin keine plausible Alternative gibt. Somit weisen die Gliederungen bei PREISING (2000) und in der hier vorgelegten Darstellung keine Gegensätze auf.

Aufgrund der neueren Revision ergeben sich jedoch einige nomenklatorische Unterschiede, die in der bereits zum Druck gegebenen Behandlung von PREISING (2000) nicht mehr berücksichtigt werden können. Außerdem ist hier mit dem *Pyrolo-Hippophaetum* eine bisher falsch benannte Assoziation aufgestellt auf der Basis von Aufnahmen, die bei PREISING (2000) nicht enthalten sind.

Bei den Veröffentlichungen bislang nicht publizierter Typusaufnahmen wurden die Nomenklatur und Taxonomie der vorkommenden Sippen aktualisiert (z. B. bei *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides*, *Leymus* = *Elymus* etc.).

Der Verfasser hat auf allen Nord- und Ostfriesischen Inseln vor allem im Rahmen von *Rubus*-Kartierungen auch die Dünengebüsche untersucht. Hierbei wurden in älteren, oft bereits etwas ruderalisierten Stadien außer *Rubus caesius* teilweise auch andere *Rubus*-Arten gefunden, am ehesten *Rubus pyramidalis*, *R. sprengelii*, *R. gratus* und *R. plicatus*, auf Wangerooge häufiger auch der dort wohl eingeschleppte *R. sciocharis*. Diese Brombeeren sind jedoch nicht als eigentlicher Bestandteil der natürlichen Dünengebüsche anzusehen.

II. Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa der *Salicetea arenariae*

1. *Salicetea arenariae* Weber class. Nov.

Dünenweiden-Gebüsche (Tabelle 1)

Originaldiagnose

Salicetea arenariae Weber class. nov. hoc loco. – Typus: *Salicetalia arenariae* Preisig & Weber 1997, Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 9: 100, Holotypus. Charakter- und Differentialtaxa siehe Abb. 1.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Dünenweiden-Gebüsche werden seit TÜXEN (1952), wenn auch zunächst nomenklatorisch ungültig, zu einem eigenen Verband *Salicion arenariae* zusammengefaßt. Dieser wurde den Schlehen-Gebüschen (*Prunetalia spinosae*) und damit anfangs den Wäldern (*Querc-Fagetea*), später den Schlehen- und Traubenholunder-Gebüschen (*Rhamno-Prunetea*) zugeordnet. Erst 1997 wurden diese Dünenweiden-Gebüsche als Ordnung (*Salicetalia arenariae*) innerhalb der *Rhamno-Prunetea* aufgewertet, aber auch diese Einstufung erwies sich, wie einleitend erläutert, als nicht haltbar. Mangels verbindender Klassencharakterarten mit den *Rhamno-Prunetea* sind diese stark abweichenden, charakteristischen Gesellschaften syntaxonomisch angemessen nur als eigene Klasse zu beurteilen, parallel zu den standortshomologen Kraut- und Rasengesellschaften, die ebenfalls als eigene Klasse *Ammophiletea arenariae* bewertet werden.

Die Aufstellung einer eigenen Klasse hatte bereits DOING (1969: 17) postuliert: „Die offenen Gesellschaften mit *Hippophaë rhamnoides*, *Rosa pimpinellifolia* und *Salix arenaria* gehören aber auf keinen Fall in die *Prunetalia* ... Wenn man sie nicht den Verbänden (z. B. der *Caricetea arenariae*) zurechnen will, womit sie floristisch verwandt sind, müsste man eine eigene Klasse *Salicetea arenariae* aufstellen“.

Wegen der floristischen Affinitäten in der Krautschicht wurde vereinzelt argumentiert, die *Salicion arenariae*-Gebüsche zu den Rasen- und Krautgesellschaften zu stellen. Entsprechend einer solchen Sichtweise diskutierte PETERS (1996) die syntaxonomische Platzierung des *Hippophae-Salicetum arenariae* als „*Elymo-Ammophiletum arenariae hippophaëtosum*“, ein Verfahren analog einer Bewertung beispielsweise des *Frangulo-Salicetum cinereae* als „*Scirpo-Phragmitetum salicetosum cinereae*“. Einer solchen Syntaxonomie quer durch die Formationen wird hier nicht gefolgt, und sie widerspricht auch dem Kennartenprinzip, da die Küstenweiden-Gebüsche sehr wohl über eigene Kenntaxa verfügen.

Einen anderen, vorher von DOING (1969) abgelehnten Weg gehen HAVEMAN et al. (1999), die die niederländischen Dünenweiden-Gebüsche wegen dortiger Sukzessionsbeziehungen und des Vorkommens von *Ligustrum vulgare* (vgl. *Ligustro-Hippophaion*) zum *Berberidion vulgaris* und damit zu den *Rhamno-Prunetea* stellen. Wie die Tabelle 1 zeigt, kommen in den eigentlichen Dünenweiden-Gebüschen jedoch weder *Berberidion vulgaris*- noch sonstige *Rhamno-Prunetea*-Arten vor, die eine solche Einstufung rechtfertigen. *Sambucus nigra* ist ein ubiquistischer Nitrophyt, der sowohl in den *Franguletea*, *Rhamno-Prunetea* sowie vor allem auch in den zu keiner Klasse gehörenden urban-industriellen Ruderal-Gebüschen auftritt.

Die kennzeichnende und im Namen verwendete Dünenweide wird in der Sippentaxonomie neuerdings als *Salix repens* ssp. *dunensis* Roy bezeichnet (LAMBINON 1995, WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998), doch erscheinen die Nomenklatur und taxonomische Rangstufe (meist als var. oder ssp.) bei dieser Sippe wenig gefestigt. Bei MEIKLE (1984) und STACE (1997) wird der Name *Salix repens* var. *argentea* (Sm.) Wimmer & Grab. verwendet, bei RECHINGER & AKEROYD (1993) hieß die Sippe noch *Salix repens* ssp. *arenaria* (L.) Hiitonen, basierend auf *Salix arenaria* Linnaeus, der sie als eigene Art bewertete. Da bereits der Verband *Salicion arenariae* und die Ordnung *Salicetalia arenariae* heißen, wird entsprechend auch die Klasse hier als *Salicetea arenariae* bezeichnet.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung der Klasse

Die *Salicetea arenariae* umfassen primäre Gebüschgesellschaften der Nordsee- und Atlantik-küstendünen, die vor allem in Mitteleuropa mit keiner anderen Gehölzformation durch gemeinsame Kennarten verbunden sind. Dünengebüsche in west- und südlicheren Gebieten enthalten jedoch im Verband *Ligustro-Hippophaion* (*Sambuco-Berberidenion*) mit *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* und seltener auch mit anderen Arten einige *Rhamno-Prunetea*-Vertreter und bilden nicht selten Übergänge zu jener Klasse, da sich derartige Gebüschgesellschaften dort oft in der Sukzession anschließen. Dennoch behalten auch dort die Dünenweiden-Gebüschgesellschaften gegenüber den *Rhamno-Prunetea* ihre Eigenständigkeit.

Weiter südlich, etwa von der Normandie an, weichen die Dünengebüschgesellschaften vollständig ab und gehören nicht mehr zur Klasse *Salicetea arenariae*. Die Kennart *Salix repens* ssp. *dunensis*, *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides*, *Rubus caesius* var. *dunensis* und *Rosa spinosissima* klingen meist bereits vorher nach und nach aus, und an ihre Stelle treten teilweise acidophile Arten wie *Ulex europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Erica scoparia*, außerdem *Rubia peregrina*, *Cistus salvifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Daphne gnidium*, *Pinus maritimus* und andere Arten. Auch die Krautschicht wechselt entsprechend. Derartige Gebüschgesellschaften können an die *Cytisetea scopario-striati* Riv.-Mart. angeschlossen werden.

Die *Salicetea arenariae* umfassen nur die Ordnung *Salicetalia arenariae*.

Struktur und Artenverbindung

Es handelt sich um mehr oder minder windgeschorene, oft noch periodisch von Flugsand überlagerte, lockere bis undurchdringlich dichte Gebüschgesellschaften. Die stetigste Art ist die aufrechtwachsende, silberblättrige, meist nur 50–70 cm, seltener bis 1 m hohe Dünenweide, die von anderen Gehölzen überragt wird. Das sind an der Nordseeküste, je nach den verschiedenen Assoziationen, vor allem der Küstensanddorn, der in windgeschützten Lagen bis 2–3 m Höhe erreichen kann, im Luv jedoch oft kaum 1 m hoch wird. Dazu kommt die dichtstachelige, oft nur kniehohe, doch meist 1 m, ausnahmsweise sogar 1,5 m erreichende Dünenrose (*Rosa spinosissima*) sowie als Kriechgehölz oder kletternde Liane die kleinstachelige Dünen-Kratzbeere (*Rubus caesius* var. *dunensis*), alles ornithochore Sippen wie auch der gelegentlich auftretende Schwarzholunder. Die als Klassenkennart zu bewertende Dünen-Kratzbeere unterscheidet sich von der gewöhnlichen Ausbildung (*Rubus caesius* var. *caesius*) durch flaumig-filzige, violettrote bis hechtblaue, dichtstachelige Schößlinge sowie durch kleine, runzelige, unterseits etwas weichhaarige Blätter und graugrüne Kelche (vgl. WEBER 1995).

Zu den Kennarten gehört auch *Solanum dulcamara* var. *marinum* Bab., eine Form mit anliegend behaarten Sprossen und etwas fleischigen Blättern. Vielleicht handelt es sich lediglich um eine Standortsmodifikation, doch wäre dieses für die Syntaxonomie unerheblich, denn Modifikationen können durchaus kennzeichnend für verschiedene Syntaxa sein, so beispielsweise bei *Polygonum amphibium* (*Nymphaeion* und *Potentillo-Polygonetalia*). Auch bei *Rosa spinosissima* wird gelegentlich (z. B. bei GÉHU & GÉHU-FRANCK 1983) eine „var. *dunensis*“ unterschieden, die ebenfalls standörtlich bedingt sein könnte. Dennoch kann es sich bei den Dünensippen auch um genetisch fixierte Taxa handeln, wie beim Küstensanddorn (*Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides*), dessen Merkmalen man anfangs keine systematische Bedeutung beimaß (vgl. u. a. HEGI 1926), bevor sich die Sippe als eigenständiges Taxon erwies (weitere Angaben hierzu und zu weiteren Strukturmerkmalen siehe beim Verband).

Die Krautschicht ist bei den beiden Verbänden sehr unterschiedlich (siehe Abb. 1). Als gemeinsame OCF-Taxa können am ehesten *Ammophila arenaria*, *Carex arenaria* und *Festuca rubra* ssp. *arenaria* genannt werden.

Ökologie

Die Gebüschgesellschaften besiedeln Graudünen, seltener auch Übergangsstadien zwischen Weiß- und Graudünen. Der Sandboden ist hier gewöhnlich durch Strandhafer-Bestände (*Elymo-Ammophiletum festucetosum arenariae*) weitgehend festgelegt und kann oberflächlich bereits mehr

Salicetea arenariae

KC = OC. KCF = OCF

Salicetalica arenariae

OC: *Salix repens* ssp. *dunensis*, *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides*, *Rubus caesius* var. *dunensis*

OCF: *Ammophila arenaria*, *Carex arenaria*, *Festuca rubra* ssp. *arenaria*

Salicion arenariae

VC: *Rosa spinosissima*

VCF: X *Calamophila baltica*, *Elymus arenarius*, *Koeleria arenaria*, *Viola tricolor* var. *maritima*, *Poa humilis*, *Luzula campestris*, *Viola canina*, *Myosotis ramosissima*, *Silene otites* u. a.

DV *Holcus lanatus*, *Brachytecium rutabulum*, *Hypnum jutlandicum* u. a.

Ligustro-Hippophaion (nicht im Gebiet)

VC: *Rosa rubiginosa* „var. *dunensis*“?

VCF *Cynoglossum officinale*, *Anthriscus caucalis* u. a.

DV *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Bryonia dioica* u. a.

Abb. 1: Übersicht über die Charakter- und Differentialtaxa der *Salicetea arenariae*

oder minder entkalkt sein. Dennoch wird beispielsweise durch den bis 2 m tief wurzelnden *Rubus caesius* der Muschelschalen-Kalk im Untergrund erreicht und durch das Vorkommen dieser Art deutlich angezeigt (WEBER 1967). Diese Gebüschstadien sind im besonderem Maße, vor allem auf Dünenkuppen, dem Seewind und Sturm und dabei auch Sandschliff ausgesetzt und zeigen entsprechende Verformungen. Oft werden sie noch von frischem Dünensand überlagert, jedoch nicht mehr von Sturmfluten erreicht. Auch der Wurzelhorizont liegt bereits außerhalb von Brackwassereinflüssen.

Dynamik

Die Dünenweiden-Gebüschstadien sind primäre Gebüschstadien, die im Rahmen der natürlichen Dünenbildung an den Meeresküsten sich als erste Gehölzgesellschaften spontan entwickeln und Gebüsch bilden, die sich später zu Heiden oder Trockenrasen, in geschützten Lagen auch zum Wald und außerhalb des Gebiets zunächst auch zu *Rhamno-Prunetea*-Gebüschstadien weiterentwickeln können (siehe hierzu auch mit Sukzessionsgraphiken DOING & DOING-HUIS IN'T VELD 1971, VAN LEEUWEN & VAN DER MAAREL 1971, SLOET VAN OLDBRUITENBORGH & ADRIANI 1971). Weiteres siehe beim Verband.

Verbreitung

An der Nordsee- und Atlantikküste von Nordjütland bis zur Normandie. In Deutschland fast nur auf den Ostfriesischen Inseln (siehe Verband). Der Küstensanddorn *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides* kommt auch an der Ostsee vor (ROUSI 1971), wächst hier aber an lehmig-mergeligen Steiluferhängen als Folgestadium von *Agropyretalia repentis*-Fluren oft als alleiniges Gehölz oder beispielsweise mit *Populus tremula* in ganz andersartigen Gesellschaften, die syntaxonomisch isoliert sind und keiner der bestehenden Klassen zugeordnet werden können, so

unter anderem am Dummersdorfer Traveufer bei Lübeck (RAABE 1960) oder auf Rügen (JESCHKE 1964, „*Populus-Hippophaë*-Ass., nom. prov.“).

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Dünenweiden-Gebüsche tragen wesentlich zur Befestigung der Dünen bei. Weiteres siehe beim Verband.

Bioökologie: Siehe Verband und Assoziationen.

Naturschutz: Siehe Verband.

Gliederung

Die *Salicetea arenariae* umfassen nur die Ordnung *Salicetealia arenariae*.

Literatur

ARENDS 1910, BAKKER 1991, BOERBOOM 1960, DELELIS-DUSOLLIER 1973, ERNST 1991, GÉHU & GÉHU-FRANCK 1975, 1983, GÉHU & WATTEZ 1971, GÉHU et al. 1983, HAVEMAN et al. 1999, POTT 1995a, 1995b, TÜXEN 1952, VAN DIEREN 1932, WEBER 1997, 1998b, WESTHOFF 1975, 1990, 1991, WESTHOFF & VAN OOSTEN 1991.

1.1. *Salicetalia arenariae* Preising & Weber 1997

Dünenweiden-Gebüsche

Originaldiagnose und Synonymie:

Salicetalia arenariae Preising & Weber 1997, Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 9: 100. – Typus: *Salicion arenariae* Tüxen ex Passarge in Scamoni 1993, Holotypus.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Der Name der *Salicetalia arenariae* und damit die Ordnung wurden erst bei WEBER (1997) gültig veröffentlicht. Wie nachträglich erkannt wurde, hatte jedoch bereits ELLENBERG (in ELLENBERG et al. 1991: 5, ELLENBERG 1996: 776) im Rahmen von synsystematischen Auflistungen die Dünenweiden-Gebüsche als *Salicetalia arenariae* bezeichnet, ohne diesen Namen (nach Art. 2b, 8 ICPN) zu validieren.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung der Ordnung

Die *Salicetalia arenariae* entsprechen in Umfang und Abgrenzung der monotypischen Klasse. Sie sind in zwei geographisch vikariierende Verbände gegliedert. Von diesen kommt allein der nördliche Verband *Salicion arenariae* in Deutschland vor. Er enthält nur wenige ± stetige Gehölze, so die Dünenweide, den Küstensanddorn, die Dünenrose und die Dünen-Kratzbeere, alles Sippen, die weit überwiegend oder ausschließlich auf den Küstendünen wachsen und als Kenn-taxa der Klasse zu bewerten sind.

Der zweite Verband ist das *Ligustro-Hippophaion* J. M. & J. Géhu 1983 (Coll. Phytosoc. 8: 351 + 469, siehe WEBER 1998b, = *Sambuco-Berberidenion* Van Leeuwen & Doing Kraft ex Westhoff in Westhoff & Den Held 1969, Plantengemeenschapp. Nederl. S. 241). Er unterscheidet sich vom *Salicion arenariae* durch das Vorkommen wärmeliebender Arten wie *Ligustrum vulgare* und anderen (Abb. 1) und ist von einigen Westfriesischen Inseln bis in die Normandie verbreitet.

Einige der Syntaxa, die bei GÉHU & GÉHU-FRANCK (1983) zum *Ligustro-Hippophaion* gestellt wurden, enthalten kaum noch *Salicetea arenariae*-Arten und gehören zu den *Rhamno-Prunetea*, zu denen sich die *Salicetea arenariae*-Gesellschaften in südlicheren Gebieten oft weiterentwickeln. Daher erscheint es notwendig, den Verband *Ligustro-Hippophaion* durch eine Vegetationsaufnahme der Typusassoziation zu typisieren und damit auf eine sichere Grundlage zu stellen. Nur so ist und auch die Klasse *Salicetea arenariae* und die Ordnung *Salicetalia arenariae* klar abzugrenzen.

Als Holotypus des Verbandes wurde bei GÉHU & GÉHU-FRANCK (1983) das *Hippophaio-Ligustretum* angegeben, allerdings ohne Autor und eine nach Art. 2b, 8 ICPN geforderte „unambiguous reference“, so daß die Publikation des *Ligustro-Hippophaion* an dieser Stelle nicht gültig ist. Jedoch wird im selben Werk von GÉHU et al. (1983) eine solche „reference“ nachgeliefert, so daß der Name als gültig publiziert angesehen werden kann. Die Typus-Assoziation ist dort als „*Hippophaio-Ligustretum* (Meltzer 1941) Boerboom 1960“ aufgeführt, wobei die Publikation von BOERBOM (1960) auch im Literaturverzeichnis angegeben ist. Autor des *Hippophaio-Ligustretum* ist jedoch MELZER (1941, Nederl. Kruidk. Arch. 51: 385), der die Assoziation bereits gültig veröffentlichte mit einer Tabelle, die in drei Subassoziationen gegliedert ist: *asparagetosum officinalis*, „Subassoziation *Eupatoria Cannabinum* et *Pulicaria dysenterica*“ (nom. invalid., Art. 13 ICPN) und *betulosum albae*. Die Assoziation (und damit im engeren Sinne auch der Verband *Hippophaio-Ligustretum*) wird hier lectotypisiert durch die Aufnahme 12 der ziemlich heterogenen Tabelle („Subass. von *Eupatorium Cannabinum* et *Pulicaria dysenterica*“). Diese von Oostvoorne bei Rotterdam stammende Aufnahme enthält folgende Gehölze mit folgenden Deckungswerten: *Hippophaë rhamnoides* (ssp. *rhamnoides*) 4, *Salix repens* (ssp. *dunensis*) 2, *Crataegus laevigata* 1, *Ligustrum vulgare* +, *Rubus caesius* (var. *dunensis*) +, *Sambucus nigra* juv. +, und in der Krautschicht unter anderem *Cynoglossum officinale* 2, *Inula conyza* +, *Pulicaria dysenterica* +, *Luzula campestris* +, *Cerastium semidecandrum* + und *Calamagrostis epigejos* +. Wie in der Typusaufnahme hat *Hippophaë* in 20 der insgesamt 23 Aufnahmen meist deutlich höhere Deckungswerte.

Zu weiteren Stichworten siehe Klasse und Verband.

1.1.1. *Salicion arenariae* Tüxen ex Passarge in Passarge & Scamoni 1963

Dünenweiden-Gebüsche

Originaldiagnose und Synonymie:

Salicion arenariae Tüxen ex Passarge in Passarge & Scamoni 1963, Einführung Prakt. Vegetationsk. Ed. 2. S. 204. – Typus: *Hippophao-Salicetum arenariae* Tüxen 1937, Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3: 124, Holotypus („Lectotypus“ Weber 1998b: 112).

– *Salicion arenariae* Tüxen 1952, Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50: 104, nom. invalid. (Art. 2b ICPN).

Syntaxonomie und Nomenklatur

TÜXEN (1952) veröffentlichte den Namen *Salicion arenariae* nicht gültig, weil er diesem Verband keine Assoziation unterstellte. Er schloß einen „*Hippophaeion*-Verband von van Dieren (1932)“ ein, doch handelt es sich bei diesem Namen, der im Original bei VAN DIEREN (1932: 567) „*Hippophaës-complex-verband*“ heißt, ebenfalls um ein nomen invalidum, so daß der Name *Salicion arenariae* nicht als illegitimes nomen superfluum (Art. 29c ICPN), sondern bei TÜXEN (1937) als nomen invalidum und damit im Sinne der Nomenklaturregeln überhaupt noch nicht veröffentlicht wurde. Daher konnte er nachträglich, anscheinend erstmals von PASSARGE (1963), validiert werden. Von den bei PASSARGE zugeordneten Assoziationen war bis dahin nur das *Hippophao-Salicetum arenariae* ein gültig (mit Originaldiagnose) veröffentlichter Name, so daß dieser als Holotypus des Verbandes anzusehen ist.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das *Salicion arenariae* unterscheidet sich vom südlicheren Verband *Ligustro-Hippophaion* durch die Kennarten *Rosa spinosissima* (VC), *Ammophila arenaria*, X *Calamophila baltica*, *Leymus arenarius* und weitere VCF-Arten (siehe Abb. 1). Er umfaßt die Küstendünen-Gebüsche von Nordjütland bis zu den Ostfriesischen Inseln und teilweise bis in die mittleren Niederlande und ist in Deutschland typisch nur auf den Ostfriesischen Inseln ausgebildet. Auf den Nordfriesischen Inseln fehlt *Hippophaë rhamnoides* und damit ein sehr kennzeichnendes Gehölz. Außerdem sind auf diesen Inseln, wie der Besucher bald bemerken kann, fast keine eigentlichen Dünengebüsche entwickelt. Dieses ist vielleicht auch eines der Phänomene des sogenannten „Atlantischen Klimakeils“, der in jenem Bereich der Cimbrischen Halbinsel wegen auffälliger pflanzengeographischer Verbreitungslücken diskutiert wird (vgl. PIONTKOWSKI 1970). Auf den Nordfriesischen Inseln verläuft die Sukzession meist direkt vom *Elymo-Ammophiletum* zu *Calluna-* oder *Empetrum*-Heiden (vgl. HEYKENA 1965). In den zahlreichen Aufnahmen von HEYKENA kommt die Dünenweide in Nordfriesland nur selten und dann fast immer nur als alleiniger Strauch vor und erreicht auch dann nicht einmal 10 % Vegetationsbedeckung. Entsprechende Vegetationstypen sind daher nicht als „Gebüsch“ zu bewerten. Nur in zwei Aufnahmen von Sylt werden 50 % bzw. 60 % Deckung erreicht, so daß man diese lockeren Gebüsche, denen alle anderen Sträucher einschließlich der Dünen-Kratzbeere fehlen, als fragmentarische Ausbildungen zum *Salicion arenariae* rechnen kann (siehe dazu auch die Bemerkungen unter 1.1.1.5).

Auch *Rosa spinosissima* tritt in den zahlreichen Aufnahmen von den Nordfriesischen Inseln bei HEYKENA (1965) fast immer nur als alleiniger Strauch auf und dann auch nur mit Deckungswerten von unter 20 %. Die entsprechenden Gesellschaften gehören meist zu den Krähenbeerheiden, in denen die Dünenrose auch auf den Westfriesischen Inseln in Einzel-exemplaren auftreten kann (BARENDREGT 1982). Nur in einer einzigen Aufnahme (von Sylt) wird ein Deckungswert von 40 % erreicht, so daß man hier von einem Übergang vom *Hieracio-Empetretum cladonietosum* zum *Rosa spinosissimae-Salicetum arenariae* sprechen könnte.

Nach der Verbreitungslücke auf den Nordfriesischen Inseln findet sich der Verband in Jütland mit *Hippophaë rhamnoides*, *Rosa spinosissima* und *Salix repens* ssp. *dunensis* wieder vollständiger ausgeprägt, erreicht aber bei weitem nicht die Reichhaltigkeit wie auf den Ostfriesischen Inseln. Auf den letzteren tritt der Verband in vier Assoziationen auf.

Struktur und Artenverbindung

Allgemeine Aspekte zur Struktur wurden bereits bei der Klasse behandelt. Besonderheiten sind bei den einzelnen Assoziationen vermerkt. Die Dünengebüsche des Verbandes bestehen im wesentlichen aus der Verbindung der Gehölz-Kenntaxa mit den formationsbezogenen Charakterarten der Krautschicht, bei denen es sich größtenteils um Elemente des *Elymo-Ammophiletum festucetosum arenariae* handelt, also um Dünenrasen, die in der Sukzession den Gebüsch vorausgingen. Teilweise sind auch bereits Arten der Weiterentwicklung zu den stark entkalkten Grau- und Braundünen vorhanden, so etwa *Agrostis capillaris*, *Polypodium vulgare*, *Corynephorus canescens*, *Dicranum scoparium*, *Pseudoscleropodium purum* und *Pleurozium schreberi*.

Die kennzeichnende Sippe *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides* wurde bereits von DARMER (1947, 1952) aufgrund morphologischer Merkmale als „Küstensanddorn“ von der Binnenlandrasse unterschieden und durch VAN SOEST (1952) als ssp. *maritima* benannt, aber erst im Gefolge der Gattungsmonographie von ROUSI (1971) allgemein als eigenständiges Taxon akzeptiert.

Nach ROUSI hat sich der Sanddorn schon im Tertiär von Zentralasien aus über den Kaukasus, die Türkei und später über den Balkan bis in die Alpenländer ausgebreitet. Die Art drang dann zusammen mit der Birke und Kiefer als eines der ersten Strauchgehölze schon im späten Alleröd weithin in die zuvor waldfreie Tundra Mittel- und später auch Nordeuropas vor, wo sie durch Pollen und Großreste vielfach, beispielsweise auch aus Mittelnorwegen (NORDHAGEN 1921) und Schweden, nachgewiesen werden konnte (siehe SANDEGREN 1943 und weitere Literatur bei ROUSI 1971).

Im Rahmen der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung wurde der äußerst lichtbedürftige Sanddorn ins Alpengebiet und an die Meeresküsten abgedrängt und differenzierte sich in zwei Unterarten, den Küstensanddorn *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides* und in die ssp. *fluviatilis*, die im wesentlichen die binnenländische Sanddornsippe in Deutschland repräsentiert. Das Areal der Küstensippe erstreckt sich heute von der Bretagne bis ins nördliche Norwegen sowie mit Disjunktionen entlang der Ostseeküste bis zur Nordspitze des Bottnischen Meerbusens. Vorkommen auf den Britischen Inseln beruhen meist auf Einschleppung (ROUSI 1971). Der Küstensanddorn ist vor allem gekennzeichnet durch knotige Zweige und große, meist zylindrische Scheinfrüchte („Beeren“), die eine deutlich abgeflachte Nußfrucht („Samen“) enthalten. In neuerer Zeit besteht die Gefahr, daß die Flora der Inseln durch Anpflanzung der Binnenlandsippe ssp. *fluviatilis* verfälscht wird. Diese wurde bereits während des letzten Krieges von Soldaten auf Mellum eingeführt, wo sie zusammen mit der ssp. *rhamnoides* vorkommt und durch eine andersartige, aufrechtere Wuchsform auffällt (H. Kuhnert mdl. Mitt.). Anfang des Jahrhunderts pflanzte ARENDS (1910) neben anderen exotischen Gehölzen sogar den aus dem Himalaya stammenden Weidenblättrigen Sanddorn *Hippophaë salicifolia* in Dünetälern auf Juist aus.

Eine Verbreitungslücke des Küstensanddorns besteht bei den Nordfriesischen Inseln und gab es bis in die neuere Zeit auch auf den Ostfriesischen Inseln. Dorthin ist die Sippe von Westfriesischen Inseln aus eingewandert (vgl. u. a. VAN DIEKEN 1970, POTT 1995a–b), wo sie bis 1870 jedoch auch nur auf den drei westlichsten Inseln (Texel, Vlyland und Terschelling) vorkam (HOLKEMA nach ARENDS 1910), so daß damals auch eine Verbreitungslücke zu den Ostfriesischen Inseln existierte, die sich im vorigen Jahrhundert auffüllte.

Nach einer amtlichen Gebietsbeschreibung kam der Sanddorn bereits 1743 „im Überfluss“ am Ostende von Borkum vor (BUCHENAU 1903). Für die Nachbarinsel Juist wurde er erstmals 1824 erwähnt (ARENDS 1910). Die weiter östlich liegenden Inseln folgten in den nächsten Jahrzehnten (BUCHENAU 1880), bis im Jahre 1904 die östlichste Insel Wangerooge zunächst durch Anpflanzung erreicht wurde (FOCKE 1905, 1909). Bei dieser Wanderung spielten auch sonst Anpflanzungen eine Rolle (Näheres siehe bei ARENDS 1910), doch wurde der Sanddorn wohl „hauptsächlich durch Krähen und Drosseln verbreitet“ (LEEGE 1937). Außerdem können seine schwimmfähigen Scheinbeeren auch durch das Meerwasser transportiert werden (HEGI 1926). Zu den mannigfaltigen morphologischen, ökologischen, und historischen Aspekten zum Küstensanddorn sei hier auf die ausführliche Darstellung bei ARENDS (1910) verwiesen.

Die für die Syntaxa namengebende Dünenweide (*S. arenaria*, *Salix repens* ssp. *dunensis*) ist ein meist nur um 50–70 cm, ausnahmsweise auch bis 1 m hoch werdender Strauch. Das führt zu der Frage, ob Bestände der Dünenweide ohne höhere Sträucher strukturell überhaupt zu den Gebüschern gezählt werden können. DOING (1969) postulierte für Gebüsch eine Mindesthöhe von 1 m, niedrigere Gehölzformationen rechnete er zur Zwergstrauchvegetation. Dieser Sichtweise wird hier nicht gefolgt, sondern als Sträucher (Nano-Phanerophyten) werden wie bei DIERSCHKE (1994) solche Gehölze angesehen, die „dauernd höher als 25–50 cm“ sind, wobei hier die Grenze etwa bei 50 cm gezogen wird. Allerdings werden unter anderem bei DIERSCHKE (1994) teilweise auch solche Pflanzen zu den Zwergsträuchern gerechnet, deren „Erneuerungsknospen bis etwa 50 cm über dem Boden liegen“. Die Dünenweide nimmt hier eine Mittelstellung ein und wird hier grundsätzlich zu den Sträuchern gezählt, das heißt, die nur von ihr gebildeten Gehölze werden nicht zu den Zwergstrauchgesellschaften, sondern zu den *Salicetea arenariae*-Gebüschern gerechnet. Das gilt jedoch nur für dichtere Bestände, nicht für einzelne Pflanzen mit Deckungsgrad + bis 2, die keine Gebüschformation ergeben und je nach der Krautschicht zu den Zwergstrauch- oder Rasengesellschaften zu stellen sind. Dennoch wurden gelegentlich auch solche Gesellschaften, wie weiter unten dargestellt, zu den Dünenweiden-Gebüschern gezählt.

Auch *Rosa spinosissima* wird gelegentlich als „Zwergstrauch“ geführt (KAISER 1926, DIERSCHKE 1994). Die Art erreicht auf den Inseln an windgeschützten Standorten aber meist eine Höhe von 1 m, teilweise, wie TÜXEN in einer Originalaufnahme notierte (TÜXEN-Archiv), sogar 1,5 m. Auch die hauptsächlich von ihr gebildeten Dünengebüsch werden daher zu den Gebüschern (*Salicetea arenariae*) und nicht zu den Zwergstrauchgesellschaften gezählt. Allerdings können sie gelegentlich so stark von Kaninchen befreßen werden, daß sie im Aspekt tatsächlich der Zwergstrauchformation nahekommen.

Sehr selten einmal wurde in den Dünengebüschern der Ostfriesischen Inseln *Ligustrum vulgare* gefunden, doch ist diese Art in Ostfriesland lediglich aus Anpflanzungen verwildert (VAN DIEKEN 1970), so daß derartige Gebüsch nicht als Vorposten des südlichen *Ligustro-Hippophaion*-Verbands gedeutet werden können. Auch das seltene Vorkommen von *Crataegus monogyna* geht auf den Ostfriesischen Inseln offenbar ausschließlich auf Verwilderungen zurück (VAN DIEKEN 1970). Zu Anfang des Jahrhunderts waren auf allen Inseln insgesamt erst drei Sträucher dieser Art bekannt (BUCHENAU 1901).

Die Krautschicht wird von den charakteristischen Arten der Weiß- und Graudünen gebildet, die gleichzeitig auch als formationsgebundene Charakterarten zu beurteilen sind (KCF, VCF): *Festuca rubra* subsp. *arenaria*, *Carex arenaria*, *Ammophila arenaria*, *Calamophila baltica* (*Ammophila baltica*), *Leymus arenarius* (*Elymus arenarius*) und andere (siehe Abb. 1).

Ökologie

Die wichtigsten ökologischen Faktoren sind bereits bei der Klasse genannt (siehe dort). Ein wesentliches Element ist der Wind. Die ungeschützt dem salzhaltigen Seewind und Sandschliff ausgesetzten Dünengebüsch zeigen daher die charakteristische Form eines zum Luv hin abfallenden Daches. „Diese Form kommt dadurch zu stande, dass die äusserten, am weitesten nach der Luvseite hin wachsenden, also am meisten den Angriffen des Windes ausgesetzten Pflanzen, die krüppeligsten und kleinsten sind, während jedes folgende Gewächs etwas kräftiger und höher wird“ (ARENDS 1910). Der Wind läuft so „wie auf einer schiefen Ebene über das Blätterdach hin, ohne in dasselbe einzudringen“ (HANSEN 1901).

Die edaphischen Faktoren hängen stark von der Sukzession der Xeroseric (siehe Dynamik) ab, das heißt, von der Dünenbildung und Dünenalterung. Die Dünengebüsch bilden ein charakteristisches Glied in dieser Serie, das aber, wie auf den Nordfriesischen Inseln, auch fehlen kann. Oft gehen die Gebüsch mit einer vollständig anderen Begleitflora in Dünen-tal-Gesellschaften über, so in *Salicetalia auritae*-Gehölze (*Salicetum cinereo-argenteae*, *Salix repens* ssp. *argentea*-*Salix aurita*-Gesellschaft, siehe WEBER 1998a), in die am ehesten noch die Dünenweide und auch der Küstensanddorn übergreifen kann (siehe *Pyrolo-Hippophaetum*). Oder die Dünenweiden-Gebüsch werden durch Feuchtheiden und Übergangsstaa-

dien zu solchen Heiden (*Pyrolo-Salicetum* Westhoff ex Barendregt) oder andere Gesellschaften abgelöst.

Ein wesentlicher ökologischer Faktor für die Sanddorn-Gebüsche sind vor allem auch einige Bodenorganismen (siehe Biozönologie).

Dynamik

Wie bereits erwähnt, sind die Dünenweiden-Gebüsche meist ein Glied der sogenannten „Xeroserie“, das heißt, einer vom Sandstrand ausgehenden Landentwicklung, die durch Flugsand gleichzeitig eine Dünenentwicklung darstellt. Sie ist zu unterscheiden von der „Hygro-“ und „Hydroserie“ der feuchten bis nassen Dünentäler sowie der „Haloserie“, die vorwiegend auf Schlickböden von Watten zu Salzwiesen führt. Die Abfolge der Xeroserie ist mehrfach ausführlich dargestellt, so unter anderem bei HEYKENA (1965, mit sehr zahlreichen, entsprechend der Sukzession angeordneten Vegetationsaufnahmen), bei WESTHOFF & VAN OOSTEN (1991), HOBÖHM (1994), POTT (1995b, wie die vorigen mit Sukzessionsdiagrammen) und bei ELLENBERG (1996 mit entsprechend geordneter Stetigkeitstabelle). Sie soll hier nur kurz skizziert werden:

Der vom Strand angewehrte, noch salzhaltige Sand wird zunächst durch die halophytische, sich durch Rhizome rasch ausbreitende Strandquecke (*Elymus farctus* = *Agropyrum junceum*) in flachen, embryonalen Primärdünen (Vordünen) festgehalten, in denen sich später auch der Strandroggen (*Leymus arenarius* = *Elymus arenarius*) ansiedelt (*Elymo-Agropyretum juncei*). Der zunehmend aufgehöhte Sand, dem die Vegetation selbst bei größeren Überwehungen im Wachstum folgen kann, wird durch Niederschläge oberflächlich mehr und mehr entsalzt und befindet sich, wenn eine größere Höhe erreicht ist, im Bereich des Wurzelhorizonts schließlich vollständig unter Süßwassereinfluß.

Damit ist das Stadium der Sekundärdüne erreicht, in dem vor allem *Ammophila arenaria* Fuß fassen kann und durch intensive Bewurzelung und Ausbreitung die Bodenbefestigung und den Sandfang übernimmt, so daß derartige Dünen meist 10–15 m, auf Borkum und Norderney bis zu 20 m Höhe erreichen können. Durch Winderosion gibt es oft auch große Lücken in diesen Strandhaferfluren (*Elymo-Ammophiletum typicum*), aus denen der gelblichweiße Dünensand hervorleuchtet, so daß die Sekundärdünen auch Weißdünen genannt werden. Bei längere Zeit ruhendem Sand wird *Ammophila* schließlich durch Bodennematoden zum Absterben gebracht (vgl. WESTHOFF 1991, POTT 1995a), wodurch die Höhe der Weißdünen mitbestimmt wird.

Durch die niederschlagsbedingte Auswaschung und organogene Säurebildungen wird die Weißdüne zunehmend entkalkt und wandelt sich mit einem leicht graufarbigem Oberboden zur Graudüne (Tertiärdüne), auf der sich zunächst im Übergang vor allem auch *Festuca rubra* ssp. *arenaria* ansiedelt (*Elymo-Ammophiletum festucetosum arenariae*). Durch weitere Bodenbildung mit sekundären Tonmineralien und Versauerung kommt es zur Braundüne (Quartärdüne), in denen das *Elymo-Ammophiletum* mehr oder minder direkt in Sandtrockenrasen, Zweigstrauchheiden und andere Gesellschaften übergehen kann (vgl. POTT 1995b und die zahlreichen Sukzessionstabellen bei HEYKENA 1965). Im Übergang von der Weiß- zur Graudüne, meist jedoch erst im Stadium der Graudüne können sich, vor allem auch in etwas windgeschützten Lagen, die Dünenweiden-Gebüsche entwickeln, deren verschiedene Assoziationen (siehe dort) unterschiedliche Standorte, ausnahmsweise auch solche der Hygroserie, besiedeln.

Dünenweiden-Gebüsche werden bei zunehmender Entkalkung und Versauerung im Rahmen der Braundünen-Entwicklung oft durch *Empetrum*- oder *Calluna*-Heiden abgelöst oder gehen in Kleinschmielen- und Silbergrasrasen (*Tortulo-Phleetum arenarii*, *Violo-Corynephorretum*) über, in windgeschützten Dünentälern seltener auch in Krüppelwälder mit *Quercus robur* und *Populus tremula* (*Populo-Quercetum*, siehe POTT 1995b). In der Abbauphase der Gebüsche stellt sich auf dem Rohhumus vorübergehend verstärkt *Epilobium angustifolium* ein (HEYKENA 1965, POTT 1995b).

Während der Küstensanddorn beispielsweise in Finnland ein Durchschnittsalter von 30-40 Jahren erreichen und sogar bis etwa 80 Jahre alt werden kann (PALMGREN 1912), wurde schon früh beobachtet, daß die Sanddorn-Gebüsche auf den Ostfriesischen Inseln in den Dünentälern bereits nach etwa sieben Jahren und später auch auf trockeneren Standorten vollständig zusammenbrechen. Nach den von ARENDS (1910) und HEGI (1926) mitgeteilten Beobachtungen von BUCHENAU bildet sich in den „verwirrten Massen“ dieser Gebüsche eine Krautschicht, deren abgestorbenen Teile nicht vom Sturm entführt werden. Sie „verwesend und bilden eine für Wasser wenig durchlässige Humusschicht“, die zu einer gewissen Versumpfung führt. „Damit ist das Schicksal des Sanddorns besiegelt, er stirbt ab, und zwar tritt diese Erscheinung im ganzen Dünenental fast gleichzeitig ein.“ Bereits ARENDS (1910) vermutete, daß dieses auf eine Schädigung der Wurzelknöllchen zurückzuführen sein könnte.

Erst später wurde bestätigt, daß tatsächlich die Wurzelknöllchen betroffen sind und daß, wie bei *Ammophila arenaria*, Bodenematoden für die begrenzte Lebensdauer der *Hippophaë*-Gebüsche verantwortlich sind (siehe Biozönologie).

Verbreitung

In Dünengebieten von Nordjütland mit den vorgelagerten Inseln entlang der Nordseeküste bis zu den Westfriesischen Inseln und zur nördlichen niederländischen Westküste. Dort wird der Verband mit Übergängen vom *Ligustro-Hippophaion* abgelöst.

Wirtschaftliche Bedeutung

Dünenweiden-Gebüsche tragen durch ihr dichtes Wurzelwerk und ihre windabschirmende Struktur sehr wesentlich zur Dünenbefestigung bei, verhindern somit, wie das *Elymo-Ammophiletum* und andere Vegetationstypen, die Ausbildung von Wanderdünen, durch die landwirtschaftliche Nutzflächen und Siedlungen sowie auch die Inseln in ihrer Gesamtheit bedroht würden. Daher ist insbesondere der Sanddorn vielerorts angepflanzt worden, so auch auf der Helgoländer Düne. Daß auch die binnenländische Rasse ssp. *fluviatilis* auf die Inseln geriet, wurde bereits erwähnt.

Lange Zeit wurde der Sanddorn auf den holzarmen Inseln als Brennholz genutzt, und die fruchtbehängenen Zweige wurden als Schmuckreisig („Korallenbeeren“) verkauft, so daß die Bestände erheblich zurückgedrängt wurden und Verbote zu ihrem Schutz erlassen werden mußten (DARME 1952).

Besonders bemerkenswert ist der Reichtum der *Hippophaë*-Scheinbeeren an Vitamin C. Die kleinbeerige Binnenlandrasse ssp. *fluviatilis* übertrifft mit einem gegenüber der Orange mehr als 10fachen Gehalt darin fast alle übrigen Früchte, und auch der großbeerige Küstensanddorn wird als entsprechende Vitaminquelle geschätzt. Bereits im Jahre 1786 wurde die Wirkung des Sanddorns mit der der Zitrone verglichen (LEEGE 1943), aber erst 1940/1941 wurde der hohe Vitamin-C-Gehalt tatsächlich nachgewiesen, so daß seitdem die Scheinbeeren vermehrt gesammelt werden. Die auf dem Markt befindlichen Sanddorn-Produkte wie Marmeladen, Gelees und Vitamingetränke stammen inzwischen jedoch aus *Hippophaë*-Plantagen, wie sie beispielsweise auf Langeoog und besonders in den ostdeutschen Ländern angelegt wurden.

Biozönologie

Vor allem die Sanddorn-Gebüsche, denen oft auch die Dünenrose beigemischt sind, bilden durch ihre Scheinfrüchte und Nektar ein Nahrungsangebot für Vögel und Wirbellose sowie allgemein ein wichtiges Strukturelement und Refugium für die Fauna. Besonders reichhaltig ist die Vogelwelt in den *Hippophaë*-Gebüschchen. Nach ARENDS (1910) brüten dort „oben im Geäst“ Hänfling, Dorngrasmücke und Braunkehlchen und „tiefversteckt unter den dichten Zweigen“ Fasan, Stock- und Brandente. Große Schädigungen bis fast zum Absterben trägt der Sanddorn durch die gelegentlich massenhaft auftretenden, grünen Raupen der Motte *Gelechia acupediella*

Heyden davon (ARENDS 1910). Geschwächte Sanddornbüsche werden vor allem auch durch den Porling *Phellinus ignarius* befallen.

Die Schutzfunktion der Sanddorn-Gebüsche gilt auch für einige Pflanzenarten: „*Pyrola rotundifolia* L., die auf Borkum in Unmasse gesammelt und den Badegästen unter dem Namen ‚Maiglöckchen‘ zum Kauf angeboten wird, führt nur noch in solchen dornigen Gestrüppen ein sicheres Dasein“ (HEGI 1926).

Einen wesentlichen Einfluß auf die Gebüschvegetation haben Wildkaninchen. Sie stammen ursprünglich aus der Iberischen Halbinsel und wurden als jagdbares Wild in viele Länder eingeführt. Bereits um 1300 hatten sie sich in den Dünen Nordhollands ausgebreitet (DOING & DOING-HUIS IN'T VELD 1971). Auf den Ostfriesischen Inseln wurden sie erstmals um 1530 erwähnt, wo sie wohl ebenfalls zu Jagdzwecken ausgesetzt waren. Im vorigen Jahrhundert wurde wegen ihrer massenhaften Vermehrung die „Ausrottung der Kaninchen auf den Ostfriesischen Inseln“ befohlen (BACKHAUS 1943). Die Tiere erzeugten durch ihre Wühl- und Scharrtätigkeit ausgedehnte Bodenwunden mit nachfolgender Winderosion und waren auch eine Konkurrenz für die Beweidung durch Schafe. Zwar war die Ausrottungsmaßnahme weitgehend erfolgreich, doch konnte sie ebensowenig wie die spätere Myxomatose (Viruskrankheit) auf Dauer die Kaninchenpopulation reduzieren, zumal auch immer wieder Tiere neu ausgesetzt wurden, so daß, bis auf Spiekeroog und Langeoog, auch heute teilweise wieder massenhaft Kaninchen vorhanden sind (siehe auch POTT 1995b). Sie verändern die Nährstoffverhältnisse, lassen Flächen zwischen den Gebüschern wie kurz „abrsiert“ erscheinen und verhindern das Aufkommen von Gehölzen, so daß kurzrasige Flächen und Gebüsche übergangslos nebeneinander vorkommen (siehe Fig. 4 bei VAN LEEUWEN & VAN DER MAAREL 1971 und Abb. 261 bei POTT 1995b).

Eine Besonderheit sind die bereits oben erwähnten biozöologischen Verhältnisse bei *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides* im Zusammenhang mit Bodennematoden, wie sie ausführlich besonders bei WESTHOFF (1991) und POTT (1995a, mit Grafik und Angabe weiterer Literatur) dargestellt sind. Wie schon lange bekannt ist, bildet *Hippophaë* in Symbiose mit Luftstickstoff-fixierenden Bakterien (*Frankia*-Aktinomyceten) morphologisch sehr auffällige Wurzelknöllchen aus (siehe auch ARENDS 1910 und DARME 1952), die außerdem den sehr hohen Vitamin-B12-Gehalt der Scheinfrucht-Schalen bedingen sollen (www.mz-verlag.de/mz-verlag/sanddorn.htm). Diese Bakterien sind nur im neutralen bis schwach alkalischen Milieu aktiv. Sinkt der pH-Wert durch Bodenentkalkung etwa bis auf Werte um pH 4 ab, dann stellt *Frankia* ihre stickstoffbindende Tätigkeit ein und die Wurzelknöllchen werden von Bodennematoden (*Longidorus*, *Tylenorhynchus*) angegriffen und verzehrt. Für den Sanddorn bricht dadurch die Versorgung mit Nitraten und auch Phosphaten zusammen. Die Sträucher sterben ab und bleiben als Gerippe noch eine Zeitlang erhalten: „Die schwarzen, ineinander geflochtenen Dornmassen widerstehen auf Jahre hinaus den Einflüssen der Atmosphären und machen die betroffenen Strecken für lange völlig unzugänglich“ (BUCHENAU nach HEGI 1926).

Naturschutz

Die *Salicion arenariae*-Gesellschaften sind als primär natürliche Gebüsche für den Naturschutz besonders wertvoll und ein wichtiges Element für die im Naturschutzgesetz genannte „Schönheit und Eigenart“ einer Landschaft. Das Betreten der oft eingezäunten Dünenareale ist im allgemeinen nur auf gekennzeichneten Wegen gestattet. Dennoch haben die Gebüsche durch Fremdenverkehr, insbesondere durch Überbauung oder andere Nutzungen, abgenommen. Heute stehen die Dünen im Rahmen des Nationalparks Wattenmeer durchwegs unter gesetzlichem Schutz.

Die hauptsächliche Bedrohung der natürlichen Dünen-Gebüsche ergibt sich jedoch durch die ostasiatische „Kartoffelrose“ (*Rosa rugosa*). Sie wurde zur Dünenbefestigung angepflanzt und breitet sich aggressiv durch Wurzelaufläufer aus, so daß die natürlichen und schutzwürdigen *Salicetea arenariae*-Gebüsche mehr und mehr von diesem Neophyten durchsetzt und schließlich in eine *Ammophila arenaria*-*Rosa rugosa*-Gesellschaft umgewandelt wurden und

noch werden. Meist können sich natürliche Dünengebüsche von Anfang an gar nicht mehr entwickeln (vgl. unter 1.1.1.5 und auch POTT 1995a–b). Die meisten der Tabelle 1 zugrundeliegenden Aufnahmen stammen aus der Zeit vor dieser Neophyten-Massenausbreitung, und es ist davon auszugehen, daß der größte Teil der früheren natürlichen Dünenweiden-Gebüsche heute gar nicht mehr existiert.

Gliederung

Der Verband ist auf den Ostfriesischen Inseln in vier Assoziationen gegliedert, die in teilweise etwas abgewandelten Formen auch in den Niederlanden und in Dänemark (Westküste Jütlands mit vorgelagerten Inseln) vorkommen.

Die Assoziationen lassen sich in zwei Gruppen unterteilen, die vielleicht auch als Unterverbände bewertet werden könnten. Die erste Gruppe wird allein vom *Hippophao-Salicetum arenariae* mit seinen Charakter- und Differentialarten gebildet, die zweite Gruppe ist durch eine Reihe anderer, meist acidophytischer Arten wie unter anderem *Viola canina*, *Veronica officinalis*, *Luzula campestris* und *Hypnum jutlandicum* davon abgesetzt (siehe Tabelle). Diese treten im Zuge der Dünenalterung auf. Auch die namensgebende Dünenweide gehört in diese Gruppe, das heißt, sie stellt sich auf den Dünen erst nach *Hippophæ rhamnoides* ein.

Literatur (siehe auch Klasse)

ARENDS 1910, BACKHAUS 1943, BUCHENAU 1903, DOING 1969, ELLENBERG 1996, HAVEMAN et al. 1999, HEYKENA 1965, HOBHOHM 1994, VAN LEEUWEN & VAN DER MAAREL 1971, POTT 1995a, 1995b, PETERS 1996, PREISING 2000.

1.1.1.1. *Hippophao-Salicetum arenariae* Tüxen 1937, nom. conserv. propos.

Küstensanddorn-Dünenweiden-Gebüsch (Tabelle 1: 1–3)

Originaldiagnose und Synonymie:

Hippophæto-Salicetum arenariae (Br.-Bl. et De Leeuw 1937) Tx. 1937^a Tüxen, Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 124, nom. illeg., Art. 29c ICPN. – Typus: *Hippophæ rhamnoides* ssp. *rhamnoides* 2, *Salix repens* ssp. *dunensis* 4, *Rubus caesius* var. *dunensis* 3, X *Calamophila baltica* 2, *Festuca rubra* ssp. *arenaria* 2, *Galium mollugo* 2, *Myositis ramosissima* 1, *Poa humilis* +, *Cardamine hirsuta* +, *Holcus lanatus* +, *Vicia angustifolia* +, *Luzula campestris* +, *Lathyrus pratensis* +, *Brachythecium* [nur Gattungsangabe, vermutlich *B. albicans*] 1, *Hypnum jutlandicum* +. Aufnahmefläche etwa 60 m², Juist: Südwesthang (30°) einer Düne am Polder, 20.5.1937, R. Tüxen Nr. 18 (TÜXEN-Archiv), Lectotypus Weber hoc loco.

– non *Hippophao-Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & de Leeuw 1936 [1937?], Ned. Kruidk. Arch. 46: 363 „*Hippophæto-Salicetum arenariae*“.

– *Hippophao-Sambucetum nigrae* sensu auct. plur. non *Hippophao-Sambucetum nigrae* Boerboom 1960, Meded. Landbouwhogeschool 60(10): 65. – Typus: BOERBOOM loc. cit. Tab. 15: 3, Lectotypus Weber hoc loco.

= *Oenothero-Hippophætum* Doing 1969, Assoziationstabellen von niederländischen Wäldern und Gebüsch, Tab. 11. – Typus: DOING loc. cit., Tab. 11: 12, Lectotypus Weber hoc loco.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die komplizierte Nomenklatur dieser Assoziation betrifft auch die Namen des Verbandes, der Ordnung und der Klasse, da deren Namen letztlich alle durch das *Hippophao-Salicetum arenariae* Tx. 1937 holotypisiert sind. Dieser Name wurde bei TÜXEN (1937) mit einer Stetigkeitstabelle veröffentlicht, deren Aufnahmen großenteils zum *Polypodio-Salicetum arenariae* gehören. Die Originaltabelle ist somit ein compositum mixtum, und der Name *Hippophao-Salicetum arenariae* könnte daher nach Art. 37 ICPN als nomen dubium verworfen werden, denn diese Stetigkeitstabelle ist als Originaldiagnose für die Assoziation entsprechend der heutigen Auffassung wenig brauchbar.

TÜXEN (1955) trennte später das *Polypodio-Salicetum arenariae* als eigene Assoziation ab und engte den Namen *Hippophao-Salicetum arenariae* auf das hier behandelte Sanddorn-Gebüsch ein, ohne jedoch diesen Vorgang durch Originaldiagnosen oder Hinweise darauf zu validieren.

Um den auf einer komplexen Stetigkeitstabelle beruhenden Namen *Hippophao-Salicetum arenariae* und damit (nach Art. 38 ICPN) auch die Namen *Salicion arenariae*, *Salicetalia arenariae* und *Salicetea arenariae* nomenklatorisch zu präzisieren, war eine Aufnahme zu ermitteln, die der Stetigkeitstabelle bei TÜXEN (1937) zugrundelag und die das *Hippophao-Salicetum arenariae* im heute verwendeten Sinn repräsentiert. Eine solche wurde im TÜXEN-Archiv aufgefunden. Sie wurde von TÜXEN selbst am 20. Mai 1937 auf Juist erhoben und gehört zweifellos zur Originaldiagnose, denn das Vorwort von TÜXEN (1937) datiert vom „November 1937“, so daß Aufnahmen aus der Vegetationsperiode 1937 mit in den Tabellen verarbeitet werden konnten. Vermutlich hat TÜXEN im Frühjahr 1937 eigens die Ostfriesischen Inseln aufgesucht, um noch Material für seine Darstellung zu gewinnen. Durch die oben veröffentlichte Typusaufnahme kann der Zustand des „nomen dubium“ aufgehoben und damit die Nomenklatur der gesamten Dünenweiden-Gebüsche stabil gehalten werden.

Zusätzliche nomenklatorische Probleme ergeben sich dadurch, daß das *Hippophao-Salicetum arenariae* von TÜXEN (1937) ein jüngeres Homonym des *Hippophao-Salicetum arenariae* von BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW (1936 [1937?]) und damit ein illegitimer Name ist. TÜXEN führte ihn in folgender Form auf: „*Hippophaëto-Salicetum arenariae* (Br.-Bl. et De Leeuw 1937) Tx. 1937“. Offenbar lag ihm bei seiner Manuskriptabfassung die Publikation von BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW noch nicht vor, so daß sich TÜXEN auf ein Manuskript bezogen haben dürfte, dessen Druck er für 1937 erwartete. Zweifellos hielt er seine Publikation für die erstmalige Beschreibung dieses Syntaxons, wie er es in seiner Bibliographie (TÜXEN 1975) durch eine entsprechende Markierung als „Erstbeschreibung“ hervorhebt. Die Publikation von BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW betrachtete er als eine davon unabhängige Erstbeschreibung (TÜXEN 1975).

Auch hier in dieser Darstellung werden beide Veröffentlichungen als heterotypische Homonyme angesehen. Davon bezeichnet das ältere die heute als *Polypodio-Salicetum* Boerboom bezeichnete Assoziation (zwei der 4 Aufnahmen gehören dagegen zum *Pyrolo-Hippophaëtum*). Da der Name *Hippophao-Salicetum* in der neueren Literatur jedoch nur im Sinne von TÜXEN entsprechend der oben vorgenommenen Typisierung verwendet wurde, sollte dieser Gebrauch durch die Behandlung als nomen conservandum beibehalten werden.

Das *Oenothero (ammophilae)-Hippophaëtum* Doing 1969 beruht auf einer etwas heterogenen Tabelle, die größtenteils auch Aufnahmen des *Ligustro-Hippophaion* enthält. *Hippophaë* dominiert in allen Aufnahmen meist als einziger Strauch, „*Oenothera biennis*“ (hier wohl *Oenothera ammophila*) kommt dagegen nur in 4 der 18 Aufnahmen vor, aus denen (nach Art. 16 ICPN) möglichst der Typus auszuwählen war. Die Lectotypus-Aufnahme enthält als einziges Gehölz *Hippophaë* mit Deckungsgrad 4, außerdem unter anderem *Oenothera ammophila* mit 2, *Ammophila arenaria* mit 2, X *Calamophila baltica* mit 2 und *Calamagrostis epigejos* mit 1.

Die hier als Subass. *sambucetosum* beschriebene Ausbildung wurde gelegentlich als *Hippophao-Sambucetum nigrae* Boerboom 1960 bezeichnet. Die Originaltabelle dieser Assoziation enthält jedoch bei BOERBOOM (1960) in der „Optimalphase“ (aus der der Lectotypus ausgewählt ist) bis auf eine Ausnahme stets auch *Ligustrum vulgare* (mit Deckungsgrad 2–3) sowie als weitere Art des *Ligustro-Hippophaion* durchgängig *Cynoglossum officinale*, seltener auch *Bryonia dioica*. Es handelt sich somit um eine vikariierende Assoziation des wärme liebenden Verbandes *Ligustro-Hippophaion*.

Umfang und Abgrenzung

Diese Assoziation umfaßt einen häufigen Typ der *Salicion arenariae*-Gebüsche auf erst mäßig entkalkten, trockenen, teilweise nitratbeeinflussten Graudünen. Ihm fehlen die meist acidophytischen Zeiger der gealterten Dünen wie *Luzula campestris*, *Epilobium angustifolium*, *Hypnum jutlandicum* und die weiteren Arten des entsprechenden Differentialartenblocks in der Tabelle.

Positiv ist die Assoziation gekennzeichnet durch die ACF/VCF-Arten *Leymus arenarius*, *X Calamophila baltica* und *Solanum dulcamara* var. *dunensis* sowie durch *Corynephorus canescens*. Dazu kommen weitere Arten, die auf die Subassoziationen beschränkt sind.

Struktur und Artenverbindung

Meist dichte, vorherrschend vom Sanddorn gebildete, gewöhnlich 1,5–2 m hohe, stellenweise mit Schwarzholunder durchsetzte Gebüsche, in denen neben der Dünen-Kratzbeere häufig auch die Strandsippe des Bittersüßen Nachtschattens als Liane auftritt. Die in den übrigen Dünen-Gebüschen meist allgegenwärtige Dünenweide fehlt, bis auf wenige Vorkommen in der Subass. *sambucetosum*, meist vollständig. Die Krautschicht wird von Arten des *Elymo-Ammophiletum festucetosum arenariae* beherrscht, das heißt, von *Leymus arenarius*, *Ammophila arenaria*, *x Calamophila baltica* und *Festuca rubra* ssp. *arenaria*. Die Mooschicht ist gewöhnlich nur schwach entwickelt. Insgesamt ist die Bodenvegetation oft lückig und läßt den hellen Dünen sand hervorscheinen.

Ökologie

Primäres Dünengebüsch vorwiegend in sonniger Hanglage auf trockenem, wenig entkalktem Boden, der oft noch mit frischem Sandanflug überdeckt wird. Weiteres siehe bei den Subassoziationen.

Dynamik

Aus der Strandhafer-Flur (*Elymo-Ammophiletum festucetosum arenariae*) hervorgehendes Pioniergebüsch der wenig gealterten Sekundärdünen. Entwickelt sich meist zum Dünenrosen-Gebüsch oder in Dünentälern zu Gesellschaften mit *Sambucus nigra* weiter (HEYKENA 1965, HOBÖHM 1994, POTT 1995b).

Verbreitung

Ziemlich häufig in den jüngeren Dünenbereichen der Ostfriesischen Inseln. Auch an der Westküste Jütlands mit vorgelagerten Inseln (HEYKENA 1965) sowie wohl auch auf den Westfriesischen Inseln, wo die Gesellschaft jedoch nach Westen und Süden hin durch solche des *Ligustro-Hippophasion*-Verbandes abgelöst wird.

Gliederung

Die Assoziation tritt im Gebiet in drei Subassoziationen auf. Diese wurden im wesentlichen bereits bei PREISING (2000) – allerdings vorbehaltlich als solche des *Hippohao-Sambucetum nigrae* Boerboom 1960 – herausgegliedert und konnten durch weiteres Aufnahmемaterial bestätigt werden. Sie sind bei PREISING (2000) lediglich genannt und werden an dieser Stelle gültig veröffentlicht:

(1) *typicum* Preising ex Weber subass. nov. – Tabelle 1: 1.

– Typus: *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides* 4, *Ammophila arenaria* 3, *Leymus arenarius* 1, *Festuca rubra* ssp. *arenaria* 2, *Oenothera ammophila* 2, *Elymus farctus* 1°, *Sonchus arvensis* +, *Senecio vulgaris* +. Vegetationsbedeckung 80 %, Aufnahme fläche 30 m², Bemerkung: „Stark überstaubt“. Baltrum: Südwesthang (25°) einer Düne 200 m südlich Strand, 21. 6. 1949, R. Tüxen Nr. 140 (TÜXEN-Archiv), Holotypus.

Hierbei handelt es sich um frühe Stadien der Sanddorn-Gebüsche, die, wie auch aus der Bemerkung bei der Typusaufnahme hervorgeht, noch häufig übersandet werden, so daß ausdauernde Arten durch entsprechendes Längenwachstum mit der Bodenerhöhung Schritt halten müssen (siehe hierzu die Abbildungen bei HEYKENA 1965). Moose sind derartig starken Überwehungen nicht gewachsen und fehlen daher im Gegensatz zur folgenden Subassoziation meist vollständig.

(2) *tortuletosum* Preising ex Weber subass. nov. – Tab. 1: 2

– Typus: *Hippophaë rhamnoides* ssp. *rhamnoides* 5 („z. T. sterbend“), *Rubus caesius* var. *dunensis* +, *Carex arenaria* 3, *Ammophila arenaria* 2, *Festuca rubra* ssp. *arenaria* 2, *Cerastium semidecandrum* 1, *Myosotis ramosissima* 1, *Cirsium vulgare* 1, *Oenothera ammophila* +, *Viola canina* +, *Brachythecium albicans* 2, *Tortula ruraliformis* 1, *Ceratodon purpureus* 1. Gebüsch 1,5 m hoch, Strauchschicht 75 % [Deckungswert von *Hippophaë* jedoch mit 5.5. angegeben], Krautschicht 90 %, „Stark übersandet durch letzten Sturm“. Exposition West 15°. Norderney, 24.3.1949, NN (Mitarbeiter[in] von R. Tüxen) Nr. 35 (TÜXEN-Archiv), Lectotypus Weber hoc loco.

Diese Subassoziation repräsentiert ein etwas gealtertes Stadium, das aber bei Stürmen noch übersandet wird (siehe Bemerkung bei der Typusaufnahme). Dennoch kann sich hier dauerhaft eine Moosvegetation halten, gebildet von *Tortula ruraliformis*, *Brachythecium albicans*, seltener auch mit *Brachythecium rutabulum* und *Ceratodon purpureus*. Acidophytische Moose wie *Hypnum jutlandicum* und *Pleurozium schreberi* fehlen auf diesen erst wenig entkalkten Böden noch vollständig.

(3) *sambucetosum nigrae* Preising ex Weber subass. nov. – Tabelle 1: 3.

– Typus: HOBOMH 1994, Die Pflanzengesellschaften von Norderney, Tab. S. 176-177, Aufn. 9, Holotypus.

Hierbei handelt es sich um eine stärker gealterte Ausbildung, die durch Nitrophyten, vor allem von *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* und *Cirsium arvense* sowie weitere aus der Tabelle ersichtliche Arten gekennzeichnet ist. Sie besiedelt entsprechend nitratreichere Standorte vor allem im Übergang zu Dünenältern.

Zu den weiteren Stichworten siehe Verband.

1.1.1.2. *Rosa pimpinellifoliae-Salicetum arenariae* Passarge in Scamoni 1963

Dünenrosen-Gebüsch (Tabelle 1: 4–5)

Originaldiagnose und Synonymie:

„*Rosa-Salicetum arenariae* Tx. (37) 52“ Passarge in Scamoni 1993, Einf. Prakt. Vegetationsk. Ed. 2. S. 204 [*Rosa-sphalmate* pro *Rosa-*, Tx. 52 sphalmate pro Tx. 55]. – Typus: Eine der beiden Vegetationsaufnahmen, die *Rosa spinosissima* enthalten und die der Stetigkeitstabelle der *Salix repens-Thalictrum minus*-Ges. bei TÜXEN (1937) zugrundegelegt wurden (im TÜXEN-Archiv nicht ermittelt).

– *Salix repens-Thalictrum minus*-Ges. (prov.) Tüxen 1937, Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 125, nom. invalid. (Art. 3b, 3d).

– *Rosa spinosissima-Salix repens*-Ass. Tüxen 1955, Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. 5: 175, nom. invalid. (Art. 2b ICPN).

– „*Rosa-Salicetum arenariae* Tx. 52“ Oberdorfer 1967, Schriftenreihe Vegetationsk. 2: 55, nom. invalid. (Art. 2b ICPN).

= *Thalictro-Salicetum* Tüxen ex Westhoff & Den Held 1969, Plantengemeensch. Nederl. 245. – Typus: Homotypisch mit *Rosa spinosissimae-Salicetum arenariae*.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das Dünenrosen-Gebüsch wurde bei TÜXEN (1937) zunächst als „*Salix repens-Thalictrum minus*-Ges.“ benannt und mit einer aus fünf Aufnahmen gebildeten Stetigkeitstabelle dokumentiert. *Rosa spinosissima* kommt jedoch nur in zwei dieser Aufnahmen vor. TÜXEN erschien bei dieser Gesellschaft die „systematische Stellung noch zweifelhaft“, und er erkannte später, daß nicht *Thalictrum minus*, sondern *Rosa spinosissima* für sie kennzeichnend ist. Er benannte sie daher als „*Rosa spinosissima-Salix repens*-Ass.“ (TÜXEN 1955), ohne jedoch auf eine Originaldiagnose zu verweisen. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, daß das in der Literatur gelegentlich zu findende Autorzitat „*Rosa-Salicetum arenariae* Tx. 52“ auf Irrtum beruht, denn dieser Name wurde bei TÜXEN (1952) nicht erwähnt.

Die Assoziation wurde anscheinend erst bei PASSARGE (1963) validiert. Dort wird ein „*Rosa-Salicetum arenariae* Tx. (37) 52“ aufgelistet, bei dem ein Druckfehler (*Rosa-* statt *Roso-*) und ein bibliographischer Irrtum (Tx. 52 statt Tx. 55) zu berücksichtigen sind. Durch den Hinweis auf TÜXEN (1937), dessen Publikation im Literaturverzeichnis aufgeführt ist, ergibt sich die nach Art. 2b ICPN geforderte „unambiguous reference“ auf die Originaldiagnose. Als diese kommt nämlich nur die „*Salix repens-Thalictrum minus*-Ges.“ bei TÜXEN (1937) in Frage. Denn nur sie enthält *Salix repens* (ssp. *dunensis*) und eine Rose (*Rosa spinosissima*) und ist dort wie bei PASSARGE (1963) nach dem *Hippophao-Salicetum arenariae* aufgeführt. Der für die Gesellschaft unpassende, von WESTHOFF & DEN HELD (1969) validierte Name *Thalictro-Salicetum* kann daher in die Synonymie verwiesen werden.

Die beiden Aufnahmen mit *Rosa spinosissima*, die der Stetigkeitstabelle der *Salix repens-Thalictrum minus*-Gesellschaft bei TÜXEN (1937) zugrundegelegt wurden, konnten bislang nicht ermittelt werden. Gegebenenfalls könnte das Syntaxon auch durch eine spätere Aufnahme neotypisiert werden.

Umfang und Abgrenzung

Die Assoziation umfaßt die Dünenrosen-Gebüsche des Verbandes, die bevorzugt von dieser Art gebildet werden. Sie sind positiv gekennzeichnet durch die wohl als ACF-Taxa zu bewertenden Sippen *Galium verum* var. *maritimum*, *Silene otites*, *Koeleria arenaria* und innerhalb des Verbandes durch die Differentialarten *Agrostis capillaris*, *Festuca filiformis* und einige weitere Sippen (siehe Tabelle). Auch *Thalictrum minus* „ssp. *dunense*“ wird gelegentlich als Kennntaxon angegeben (vgl. oben *Thalictro-Salicetum*), doch läßt die ohnehin seltene Art im Gebiet keine ausreichende Bindung an diese Assoziation erkennen (siehe Tabelle auch bei HOBOHM 1994).

Struktur und Artenverbindung

Kennzeichnend ist die 0,5–1 (–1,5) m hohe *Rosa spinosissima*, deren hier vorkommende Ausbildung aufgrund geringer und vielleicht auch nicht konstanter Merkmalsunterschiede gelegentlich als „var. *dunensis*“ bezeichnet wird (bei HENKER 1999 wird ein solches Taxon nicht mehr erwähnt). Die weißblühende, dichtstachelig-drüsenborstige, kleinblättrige und später mit fast schwarzen Hagebutten besetzte Dünenrose bildet mäßig lockere bis dichte Gestrüppe. Es sind die einzigen Gebüsche des Verbandes, in denen der Sanddorn nur mit geringerer Stetigkeit (Klasse II statt V) vertreten ist. Wie bereits oben erwähnt, werden gerade die Dünenrosen-Gebüsche gebietsweise (wie auf Norderney, vgl. HOBOHM 1984) von Kaninchen befressen und können dadurch einen zwergstrauchartigen Charakter bekommen.

Die grasreiche Krautschicht zeigt die oberflächliche Entkalkung an und enthält eine Reihe von acidophytischen Arten wie vor allem *Luzula campestris*, *Viola canina*, *Hypnum jutlanticum* und *Pleurozium schreberi*.

Ökologie

Auf Graudünen in mehr oder minder südexponierter Hanglage, insgesamt aber weniger streng an die Exposition als andere Assoziationen gebunden. Gern auch in geschützter Lage im Übergang zu Dünentalern. Im Gegensatz zu den übrigen Assoziationen ausgesprochen wärmeliebend.

Dynamik

Das Gebüsch folgt in der Sukzession gewöhnlich auf das *Hippophao-Salicetum arenariae* (vgl. HEYKENA 1965, POTT 1965b), da sich der Sanddorn meist eher als die Dünenrose ansiedelt und nach einigen Jahren wieder abstirbt. Die weitere Entwicklung verläuft in der Regel zu *Calluna-* oder *Krähenbeerheiden* (*Hieracio-Empetretum*), in denen *Rosa spinosissima* vereinzelt noch erhalten bleiben kann.

Verbreitung

In Deutschland auf den Nordseeinseln Juist, Norderney, Baltrum, Spiekeroog, Wangerooge (ob noch?) und fragmentarisch auf Sylt. Außerdem an der Westküste Jütlands mit vorgelagerten Inseln sowie auf den Westfriesischen Inseln.

Naturschutz

Die Dünenrose wurde inzwischen weitgehend durch *Rosa rugosa* verdrängt. Das von KLEMENT (1953) durch Vegetationsaufnahmen für Wangerooge dokumentierte Vorkommen des Dünenrosen-Gebüsches konnten 1999 vom Verfasser im Dickicht der *Rosa rugosa*-Bestände nicht mehr aufgefunden werden.

Gliederung

Die Assoziation tritt in zwei gut charakterisierten Subassoziationen auf:

(1) *typicum* Preising ex Weber subass. nov. – Tabelle 1: 4.

– Typus: Homotypisch mit der Assoziation, Holotypus.

Dieses Gebüsch ist vor allem negativ charakterisiert durch das Fehlen der Trennarten der zweiten Subassoziation, aber auch schwach positiv gekennzeichnet durch die wenig stetigen Arten *Koeleria arenaria*, *Phleum arenarium*, *Silene otites* und andere aus der Tabelle ersichtliche Sippen. Es sind großenteils Arten der Schillergras-Rasen (*Koelerion arenariae*), die auf den noch vergleichsweise wenig entkalkten Boden der noch jungen Graudünen hinweisen.

(2) *agrostietosum* Preising & Weber subass. nov. – Tabelle 1: 5.

– Typus: HEYKENA 1965, Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holst. 13, Tab. XXVIII: 10, Norderney (1960–1962), Holotypus. – Name giving taxon (Art. 10a ICPN): *Agrostis capillaris*.

Diese Subassoziation ist positiv charakterisiert durch das Vorkommen der acidophytischen Arten *Agrostis capillaris*, *Festuca filiformis* und *Pseudoscleropodium purum* sowie durch einige weitere aus der Tabelle ersichtliche Sippen und besitzt im Gegensatz zu der vorigen eine reichlich entwickelte Moosschicht. Sie besiedelt etwas ältere Graudünen mit oberflächlich stärker entkalktem und weniger stark mit Flugsand überdecktem Boden.

Zu weiteren Stichworten siehe Verband.

Literatur (siehe auch Verband und Klasse)

HEYKENA 1965, HOBBOHM 1994.

1.1.1.3. *Polypodio-Salicetum arenariae* Boerboom 1960, nom. conserv. propos.

Tüpfelfarn-Dünenweiden-Gebüsch (Tabelle 1: 6)

Originaldiagnose und Synonymie:

Polypodium vulgare-Salix repens ssp. *arenaria*-Ass. Boerboom 1960, Meded. Landbouwhogeschool 60: 59. – Typus: BOERBOOM loc. cit. Tab. 12:6, Lectotypus Weber hoc loco.

– *Polypodiето-Salicetum arenariae* Tüxen 1955, Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. 5: 175, nom. invalid. (Art. 2b ICPN).

– *Hippophao-Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & De Leeuw 1936 [1937?], Ned. Kruidk. Arch. 46: 363 „*Hippophæto-Salicetum arenariae*“, Typus: Braun-Blanquet & de Leeuw loc. cit. Tab. 1: 2 (Nes auf Ameland): *Salix repens* ssp. *dunensis* 4, *Hippophæ rhamnoides* ssp. *rhamnoides* 2, *Carex arenaria* 2, *Hieracium umbellatum* 1, *Galium mollugo* 1, *Polypodium vulgare* 1, *Poa humilis* 1, *Veronica officinalis* +, *Asparagus officinalis* +, *Epipactis helleborine* +, *Holcus lanatus* +, *Sonchus arvensis* +, *Scleropodium purum* 2, *Hypnum jutlanicum* 2, *Dicranum scoparium*. Außerdem ohne Mengenangabe in der Legende: *Elymus repens*, *Ononis repens*, *Vicia cracca*, *Linaria vulgaris*, *Hylocomium splendens*.

– *Hippophæto-Salicetum arenariae* Tüxen 1937, Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen 3: 124 pro parte, typo excl.

Syntaxonomie und Nomenklatur

In der Originaltabelle von der Westküste der Niederlande bei BOERBOOM (1960) sind mit acht Aufnahmen drei Phasen dargestellt: Initial-, Optimal- und eine „overstoven“- (überwehte) Phase. *Polypodium* ist nur in drei Aufnahmen enthalten, zwei davon gehören zur „Optimalphase“, aus der hier der Lectotypus ausgewählt ist. Es handelt sich um ein 70 cm hohes Gebüsch, in dem die Dünenweide den Deckungsgrad 5 und die Dünen-Kratzbeere einen solchen von 3 hat. Die Aufnahmen der Optimalphase enthalten beide auch *Ligustrum vulgare* (mit Deckungsgrad +) und haben damit einen Anklang an den südlicheren *Ligustro-Hippophaoion*-Verband. Dennoch stimmt die Typusaufnahme ausreichend mit der im Gebiet vorkommenden Ausbildung überein, so daß auch letztere zum *Polypodio-Salicetum arenariae* gerechnet werden kann. Allerdings fehlt der Sanddorn in der Originaltabelle der Assoziation so gut wie vollständig. Er tritt dort nur in zwei Aufnahmen der „Initialphase“ mit Werten + und +° auf. Dagegen ist er in der in Deutschland vorkommenden Ausbildung stetig (mit Deckungswerten zwischen + und 3) vertreten. Außerdem weicht die im Gebiet vorkommende Ausprägung vor allem durch *Viola canina*, *Luzula campestris*, *Festuca rubra* ssp. *arenaria* und *Galium mollugo* von der niederländischen Ausbildung ab, so daß man sie als Subassoziation *hippophætosum* vom Typus unterscheiden kann (siehe unten).

Die Gesellschaft wurde bereits von BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW (1936) als *Hippophao-Salicetum arenariae* gültig benannt. Doch wurde dieser Name bislang nur in einem anderen Sinne (siehe 1.1.1.1.) verwendet, so daß er als Bezeichnung des *Polypodio-Salicetum arenariae* eine nomenklatorische Konfusion auslösen würde. Der Name *Hippophao-Salicetum arenariae* wird hier daher als nomen conservandum vorgeschlagen.

Die Assoziation ist ebenfalls größtenteils in der Original-Stetigkeitstabelle des *Hippophao-Salicetum arenariae* bei TÜXEN (1937) enthalten, denn *Polypodium vulgare* kommt dort in 8 der insgesamt 11 Aufnahmen vor. TÜXEN (1955) löste dieses Gemisch später selbst auf und teilte es in die beiden Assoziationen *Hippophao-Salicetum arenariae* und *Polypodio-Salicetum arenariae*, ohne jedoch Vegetationsaufnahmen beizufügen oder auf solche zu verweisen, so daß der Name *Polypodio-Salicetum arenariae* an jener Stelle nicht validiert wurde. Unabhängig von TÜXEN wurde er erst bei BOERBOOM (1960) gültig veröffentlicht.

Umfang und Abgrenzung

Die Assoziation repräsentiert vor allem von der Dünenweide geprägte Gebüsch und ist neben einigen anderen Sippen (siehe Tabelle) positiv im wesentlichen durch die stetige ACF-Art *Polypodium vulgare* von den übrigen *Salicion arenariae*-Gesellschaften abgegrenzt. Erhebliche Unterschiede zum *Hippophao-Salicetum arenariae* ergeben sich darüber hinaus durch den Trennartenblock mit *Luzula campestris* und weiteren Arten (siehe Tabelle). Deutlich negativ ist das Syntaxon gekennzeichnet durch das Fehlen von *Leymus arenarius*, *Solanum dulcamara*, *Cory-*

nephorus canescens und die übrigen Arten des *Hippophae-Salicetum arenariae* einerseits sowie durch das Fehlen der Arten des *Rosa spinosissima-Salicetum arenariae* andererseits (siehe Tabelle).

Struktur und Artenverbindung

Das aus den Niederlanden beschriebene Gebüsch wird dort fast ausschließlich von der 50–70 (–100) cm hohen Dünenweide geprägt, die von *Rubus caesius* durchzogen wird. In Deutschland ist nahezu immer auch der Küstensanddorn beigemischt, so daß sich insgesamt ein reicher strukturiertes, höheres, teilweise schwer durchdringliches Gebüsch ergibt, das im Aspekt silbergrau-dunkelgrün erscheint. Die Bodenschicht wird überwiegend durch Gräser und Moose gebildet, wobei *Polypodium vulgare* und *Dicranum scoparium* auffällig hervortreten können.

Ökologie

Die Assoziation besiedelt mehr oder minder nordexponierte Hänge der Graudünen, wie das in der Vegetation vor allem durch den Tüpfelfarn angezeigt wird, der den Südhängen völlig fehlt. Es handelt sich um oberflächlich entkalkte Böden, wie das durch zahlreiche acidophytische Arten wie *Luzula campestris*, *Dicranum scoparium*, *Viola canina*, *Hypnum julandicum* und andere (siehe Tabelle) angezeigt wird. Dennoch ist der Kalk für die tiefwurzelnden Gehölze *Hippophae* und *Rubus caesius* gut zu erreichen, so daß beide Arten stetig vertreten sind.

Dynamik

Wie andere Dünenweiden-Gebüsche ist diese Assoziation eine Folgegesellschaft des *Elymo--Ammophiletum festucetosum arenariae*. Im Rahmen der Braundünenentwicklung kann sie in *Corynephoretalia*-Gesellschaften, in *Calluna*- und *Empetrum*-Heiden (*Hieracio-Empetretum polypodietosum*) oder in geschützten Bereichen auch in Krüppelwälder (*Populo-Quercetum*) übergehen.

Verbreitung

Zerstreut auf den Ostfriesischen Inseln. Darüber hinaus vereinzelt an der Westküste Jütlands mit vorgelagerten Inseln sowie in den Niederlanden.

Gliederung

Die aus dem Gebiet vorliegenden Aufnahmen ergeben keine Grundlage für eine relevante Untergliederung. Jedoch unterscheiden sie sich, wie bereits oben mitgeteilt, deutlich von der aus den Niederlanden beschriebenen Form und werden hier als Subassoziation davon unterschieden, so daß sich damit zwei Untereinheiten ergeben:

(1) *typicum* Weber subass. nov.

– Typus: Homotypisch mit der Assoziation (siehe oben), Holotypus.

Negativ charakterisiert durch das Fehlen der Arten der folgenden Subassoziation.

(2) *hippophaeetosum* Weber subass. nov. (Tabelle 1: 6).

– Typus: HEYKENA 1965, Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schleswig-Holst. 13, Tab. XXX: 4. Von Juist (Ostfriesische Inseln, 1960–1962), Holotypus.

Unterscheidet sich von der Subass. *typicum* durch das Vorkommen von *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides*, *Viola canina*, *Luzula campestris*, *Festuca rubra* ssp. *arenaria*, *Holcus lanatus* und *Galium mollugo*.

Zu den weiteren Stichworten siehe Verband.

Literatur

BOERBOOM 1960, HEYKENA 1965.

1.1.1.4. *Pyrolo-Hippophaëtum* Weber ass. nov.

Wintergrün-Sanddorn-Gebüsch (Tabelle 1:7)

Originaldiagnose und Synonymie:

Pyrolo-Hippophaëtum Weber ass. nov. hoc loco. – Typus: HEYKENA 1965, Mitt. Florist. Arbeitsgem. Schleswig-Holst. 13, Tab. XXXII: 16 (1960–1962, Juist), Holotypus. – Formationsbezogene Charakterarten: *Pyrola rotundifolia* (= name-giving taxon, Art. 10a ICPN), *P. minor*, *Epipactis palustris*, *Juncus anceps* etc. (siehe Tabelle 1:4).

– *Pyrolo-Salicetum* Westhoff ex Barendregt 1982, Phytocoenologia 10: 443 pro parte minore, nom. invalid. (Art. 3g ICPN).

– non „*Pyrolo-Salicetum* (Meltzer 1941) Westhoff“ in Westhoff & Den Held 1969, Plantengemeensch. Nederl. S. 226, nom. invalid. (Art. 2b ICPN).

– *Hippophaeo-Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & De Leeuw 1936 [1937?], Ned. Kruidk. Arch. 46: 363 „*Hippophaëto-Salicetum arenariae*“, pro parte, typo excl.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Assoziation ist gekennzeichnet durch *Pyrola rotundifolia* (als „name-giving taxon“), *P. minor* (meist selten), *Epipactis palustris*, *Juncus anceps*, *Parnassia palustris*, *Centaurium littorale*, *Schoenus nigricans*, *Euphrasia micrantha* (ACF-Arten) und die übrigen in der Tabelle 1:7 ersichtlichen Sippen. *Pyrola rotundifolia* kommt gelegentlich auch im *Polypodio-Salicetum arenariae* vor, hat aber ihren Schwerpunkt in der hier nach ihr benannten Assoziation.

Das *Pyrolo-Hippophaëtum* wurde bislang oft als *Pyrolo-Salicetum* Westhoff ex Barendregt bezeichnet (z. B. bei POTT 1995b und SCHERFOSE 1991). Dieser Name paßt durchaus zu der hier beschriebenen Assoziation, bezeichnet jedoch eine andere Pflanzengesellschaft und wurde außerdem nicht gültig veröffentlicht, denn in der Originaltabelle kommen beide *Pyrola*-Arten vor, und es ist nicht angegeben, welche davon dem Namen des Syntaxons zugrunde liegt (Art. 3g ICPN).

Außerdem handelt es sich nach dem Verständnis von BARENDREGT (1982) um kein Gebüsch, sondern um eine offene Sandfläche, auf der einige Dünenweiden-Exemplare verstreut sind. Die von BARENDREGT als „most typical form“ bezeichnete „Holotypus“-Aufnahme hat nur eine Vegetationsbedeckung von 20 % und in der „Zwergstrauchschicht“ (wozu die Dünenweide gezählt wurde) nur eine solche von 15 %. *Hippophaë* wurde mit Deckungsgrad „r“ notiert, *Empetrum nigrum* mit +. Andere Gehölze fehlen. In der Krautschicht dominiert *Calamagrostis epigejos*. BARENDREGT (1982) bemerkte dazu selbst: „This vegetation had no clear syntaxonomic place“ und man könne sie nicht dem *Salicion arenariae* oder überhaupt einem Verband zuordnen, vielmehr repräsentiere sie ein „interface of *Empetrium nigri* and *Salicion arenariae*“.

Da der Name *Pyrolo-Salicetum* bislang in verschiedenem Sinne angewendet wurde, wird er hier nicht entsprechend der Auffassung von BARENDREGT (1982) oder im davon abweichenden Sinne späterer Autoren validiert, sondern fallengelassen und unabhängig davon eine Assoziation mit dem eindeutigen Namen *Pyrolo-Hippophaëtum* aufgestellt.

Die Tabelle bei BARENDREGT (1982) ist etwas heterogen, und die aus dem Rahmen fallende Aufnahme Nr. 1 gehört als einzige tatsächlich zu einem Gebüsch. Dieses repräsentiert mit *Hippophaë* (Deckungswert 3), *Salix repens* ssp. *dumensis* (Deckungswert 5) sowie durch die Vorkommen von *Pyrola rotundifolia*, *Epipactis palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Salix cinerea*, *Mentha aquatica* ein typisches Beispiel für die hier als *Pyrolo-Hippophaëtum* beschriebene Assoziation.

Umfang und Abgrenzung

Es handelt sich um ein Dünenweiden-Sanddorn-Gebüsch mit basen- und feuchtigkeitsliebenden Sippen. Hierzu gehören die ACF-Arten *Pyrola rotundifolia*, *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, *Schoenus nigricans*, *Juncus anceps* und *Centaurium littorale*. Dazu kommen die aus der

Tabelle ersichtlichen ACF- und Differentialarten, von denen *Salix cinerea* nur gelegentlich als Einzelstrauch beigemischt ist. Das Gebüsch nähert sich etwas dem *Salicetum cinereo-argenteae* (siehe Tabelle 2 bei WEBER 1998a). Dieses ist eine Stufe nasser, wird von *Salix cinerea* dominiert und enthält verstärkt Nässezeiger, während die basenliebenden ACF-Arten des *Epipacti-Hippophaëtum* weitgehend bis vollständig fehlen. Dennoch wurden vermutlich einzelne Aufnahmen dieser Assoziation (bei PREISING 2000 und basierend darauf bei WEBER 1998a mit seltenen Vorkommen von *Parnassia palustris* und von *Pyrola rotundifolia*) früher zum *Salicetum cinereo-argenteae* gerechnet, bevor die Eigenständigkeit des hier beschriebenen basiphytischen *Pyrolo-Hippophaëtum* erkannt war.

Zu dieser Assoziation gehört auch die 9 Aufnahmen des „*Pyrolo-Salicetum* Barendregt“ in Spalte 17 der Stetigkeitsabelle 5 bei SCHERFOSE (1991). Diese blieben hier in Tabelle 1 unberücksichtigt, um nicht ein sehr begrenztes Gebiet (NSG Südstrandpolder auf Norderney) überzupräsentieren, denn diese Aufnahmen würden damit einen Anteil von 41 % an der Originaldiagnose ausmachen. *Pyrola rotundifolia* erreicht im Südstrandpolder auf Norderney die Stetigkeitsklasse V mit einem mittleren Deckungswert von 2, *Epipactis palustris* und *Salix cinerea* fehlen vollständig. Auch einige der dort veröffentlichten 22 Aufnahmen des *Parnassio-Juncetum atricapilli* in Spalte 14–15 (sofern sie und mit hoher Deckung *Salix repens* ssp. *dumensis* und dann meist auch *Hippophaë* enthalten) sind Gebüsche und gehören als solche zum *Pyrolo-Hippophaëtum*.

Struktur und Artenverbindung

Die Struktur entspricht weitgehend den bereits beim Verband erläuterten Verhältnissen. Eine Abbildung dieser Assoziation in einer von *Salix repens* ssp. *dumensis* dominierten Ausbildung findet sich bei POTT (1995b: 130, als *Pyrolo-Salicetum arenariae*). Oft herrscht jedoch der Sanddorn vor, der hier oft optimal entwickelt ist. Dieses und die Assoziation wurden bereits sehr treffend von ARENDS (1910) beschrieben, der sich gründlich mit *Hippophaë* auf den Ostfriesischen Inseln befaßt hat: „Das Hauptgebiet des Sanddorns liegt in den Binnendünen, wo er besonders in feuchten Dünentälern in Form von mächtigen Gebüschern auftritt, die, von Kriechweiden durchsetzt und von Brombeerranken [*Rubus caesius*, Vf.] durchflochten, oft ein undurchdringliches Dickicht bilden. Im Schatten dieses Gebüsches wächst massenhaft das anmutige, duftige Wintergrün (*Pyrola rotundifolia* und *P. minor*) und das schöne, weißleuchtende Herzeiblat (*Parnassia palustris*), von den Orchideen häufig *Epipactis palustris*, seltener *Gymnadenia conopsea* und *Listera ovata*.“

Inzwischen ist *Gymnadenia conopsea* auf den Inseln bis auf ein paar Exemplare auf Norderney überall verschollen (VAN DIEKEN 1970, GARVE 1994), auch *Listera ovata* ist zurückgegangen (GARVE 1994) und wurde, wie auch *Pyrola minor*, von HEYKENA (1965) nicht mehr gefunden. Letzterer notierte in dieser Gesellschaft an Orchideen außer *Epipactis palustris* je zweimal *Liparis loeselii* und *Dactylorhiza incarnata* sowie einmal auch *Epipactis helleborine*.

Ökologie

Die Assoziation besiedelt seichte, etwas feuchte Dünentäler, deren Boden kaum entkalkt ist. Solche Täler entstehen meist durch Windausblasung bis nahe dem Grundwasserhorizont und werden im Rahmen der „Hygroserie“ von der Vegetation besiedelt (vgl. u. a. HEYKENA 1965). Die Standorte sind feuchter und basenreicher als die der übrigen Gebüsche des Verbandes und gleichzeitig nitratarm, so daß sich die floristisch bemerkenswerten ACF-Arten hier ansiedeln und halten können. Der Boden ist aber trockener und ebenfalls basenreicher als die der nassen Dünentäler, die vom *Salicetum cinereo-argenteae* (*Franguletea*) besiedelt werden. Die Grundwasserhältnisse in diesen Dünentälern schwanken oft stark.

Dynamik

Bei dieser Assoziation handelt es sich um ein Glied der Hygroserie der Dünentäler im Kontakt zum *Junco baltici-Schoenetum nigricantis* und dem *Parnassio-Juncetum atricapilli* (mit *Juncus atricapillus* = *J. anceps*), das vorwiegend primäre, noch etwas salzhaltige Bereiche besiedelt. Die bei HEYKENA (1965) dargestellte Hygroserie führt über *Agrostis stolonifera* ssp. *maritima*- und *Samolus valerandi*-reiche *Armerion maritimae*-Rasen zum *Junco baltici-Schoenetum nigricantis* und *Parnassio-Juncetum atricapilli*, anschließend zum hier besprochenen Gebüsch, zum *Empetro-Ericetum tetralicis* und schließlich zum *Salici repentis-Empetretum*.

Verbreitung

Nachgewiesen auf den Nordseeinseln Borkum, Norderney, Juist und Baltrum (TÜXEN-Archiv aus den Jahren 1937–1975, HEYKENA 1965, SCHERFOSE 1991). Zu Anfang des Jahrhunderts anscheinend häufiger als heute und mit weiteren, inzwischen vielerorts ausgestorbenen Arten ausgestattet (ARENDS 1910, siehe oben). Außerhalb Deutschlands sehr typisch durch eine Aufnahme von der Westküste der Niederlande durch BARENDREGT (1982, siehe oben) und von der Westfriesischen Insel Ameland durch zwei Aufnahmen (Nr. 1 + 3) der Tabelle des *Hippophao-Salicetum arenariae* durch BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW (1936) dokumentiert.

Naturschutz

Wegen des Vorkommens verschiedener bedrohter Arten der „Roten Liste“, vor allem auch der Orchideen, für den Naturschutz besonders wertvoll.

Wirtschaftliche Bedeutung und Biozönologie: Siehe Verband.

Gliederung

Die Assoziation läßt sich anscheinend in eine feuchtere Ausbildung untergliedern, die im Kontakt zum *Junco baltici-Schoenetum nigricantis*, *Parnassio-Juncetum atricapilli* oder auch zum *Salicetum cinereo-argenteae* wächst und unter anderem *Juncus anceps*, *Schoenus nigricans*, *Calliergon cuspidatum*, *Phragmites australis* und *Mentha aquatica* enthält, sowie in eine solche, die etwas trockenere Standorte ohne diese Arten besiedelt und dafür mehr *Carex arenaria* und *Festuca rubra* ssp. *arenaria* besitzt. Angesichts der relativ wenigen Aufnahmen wurde in der Tabelle auf eine entsprechende Aufteilung verzichtet.

Literatur

BARENDREGT 1982, HEYKENA 1965, SCHERFOSE 1991.

1.1.1.5. *Ammophila arenaria*-*Rosa rugosa*-Gesellschaft

Strandhafer-Kartoffelrosen-Gebüsch (ohne Tabelle)

Syntaxonomie und Nomenklatur

Im Gegensatz zu den binnenländischen Kartoffelrosen-Gestrüppen (*Rosa rugosa*-Gesellschaft, siehe POTT 1995a), die den urban-industriellen Ruderalgebüsch und somit keiner Klasse zuzuordnen sind, handelt es sich bei der *Ammophila arenaria*-*Rosa rugosa*-Gesellschaft um den Ersatz bodenständiger Gehölzarten auf natürlichen Standorten des *Salicion arenariae*. Entsprechend ist auch die spärliche Krautschicht gegenüber den ursprünglichen Dünenweiden-Gebüsch praktisch unverändert und enthält mit *Ammophila arenaria*, *Leymus arenarius*, X *Calamophila baltica*, *Festuca rubra* ssp. *arenaria*, *Poa humilis* und anderen Sippen deren formationsbezogene Kenn taxa. Auch *Rubus caesius* var. *dunensis* ist stets vertreten, so daß die *Ammophila arenaria*-*Rosa rugosa*-Gesellschaft dem *Salicion arenariae* zuzuordnen ist.

Umfang und Abgrenzung

Die Gesellschaft repräsentiert das in Deutschland heute vorherrschende Küstendünen-Gebüsch und ist durch die Dominanz der *Rosa rugosa* gekennzeichnet. Hierbei handelt es sich um einen Agriophyten, also um eine Art, die vollständig eingebürgert ist und auch nach Aufhören menschlichen Einflusses in der natürlichen Vegetation erhalten bleiben würde (vgl. auch LOHMEYER 1976, LOHMEYER & SUKOPP 1992).

Struktur und Artenverbindung

Sehr dichtes, etwa 1–1,5 m hohes Neophytengebüsch, in dem die rot- und weißblühende *Rosa rugosa* durch weitreichende Wurzel-Polycormonbildung bis auf *Rubus caesius* meist alle übrigen Gehölze verdrängt oder von vornherein ersetzt. Auch eine Krautschicht kann sich unter dem dichten Gestrüpp kaum entwickeln und fehlt in dessen Innern oft fast vollständig.

Ökologie

Die Gesellschaft besiedelt alle vom *Salicion arenariae* umfaßten primär natürlichen Dünenweiden-Gebüsch-Standorte. *Rosa rugosa* ist auch im temperaten Ostasien eine Art der Küstendünen und entwickelt auf entsprechenden Standorten in Europa eine für die einheimische Flora verheerende Konkurrenzskraft.

Dynamik

Das Strandhafer-Kartoffelrosen-Gesellschaft verdrängt alle authochthonen Gebüschtypen vor allem der Xeroserie von den Pioniersstadien des *Hippophao-Salicetum arenariae* bis zu allen übrigen, oben behandelten Assoziationen. Über spätere, sich aus den dichten Gestrüppen entwickelnde Sukzessionsstadien ist bislang anscheinend nichts bekannt.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die in Ostasien beheimatete Kartoffelrose ist in Deutschland seit 1854 in Kultur (HENKER 2000) und wird als Zierpflanze, zur Züchtung von Kulturosen sowie vor allem auch wegen ihrer großen, für Marmeladen, Gelees und Wein genutzten Hagebutten geschätzt. Da sie auf Dünen spezialisiert ist und mit ihrem Wurzelwerk ein dichtes Ausläufer-Geflecht aufbaut, wurde sie zur Dünenbefestigung auf den Nordseeinseln angepflanzt, auf Memmert und Juist bereits im Jahre 1907 (LEEGER 1937), später auch auf allen übrigen Inseln.

Biozönologie

Hierzu liegen anscheinend noch keine Untersuchungen vor. Die nektarpendenden, attraktiven Blüten der *Rosa rugosa* dürften zahlreiche Blütenbesucher anlocken, die großen Hagebutten werden vor allem von Krähen, Drosseln und Möwen ausgebreitet.

Naturschutz

Rosa rugosa hat für den Naturschutz geradezu katastrophale Auswirkungen. Die Hauptmasse der natürlichen Dünen-Gebüsche der Nordseeinseln ist inzwischen durch ihre Gestrüppe verdrängt, die sich durch Wurzel-Polycormone ausbreiten und die natürliche Gehölzvegetation überwuchern oder gar nicht erst aufkommen lassen. Auf Wangerooge waren 1999 (nach Beobachtungen des Verfassers) bereits etwa 90 % der natürlichen Dünengebüsche mit *Rosa rugosa* weitgehend durchsetzt bis vollständig vernichtet. Das dort von KLEMENT (1953) durch Vegetationsaufnahmen dokumentierte *Rosa pimpinellifoliae-Salicetum arenariae* wurde nicht mehr aufgefunden.

Heute wird es zunehmend schwierig, Aufnahmeflächen von Dünenweiden-Gebüschchen ohne *Rosa rugosa* zu ermitteln. Dagegen fehlt diese Art in allen früheren Vegetationsaufnahmen vollständig, so etwa in denen von TÜXEN und Mitarbeitern aus den Jahren 1937–1949 sowie bei KLEMENT (1953) und HEYKENA (1965). Vermutlich war *Rosa rugosa* damals noch relativ selten, oder es wurden nur Aufnahmeflächen ohne diesen Neophyten ausgewählt. Erstaunlich ist es jedoch, daß auch in neuerer Zeit selbst in detaillierten vegetationskundlichen Monographien einzelner Inseln keine Vegetationsaufnahmen der überall häufigen *Ammophila arenaria-Rosa rugosa*-Gesellschaft veröffentlicht wurden (beispielsweise wird sie für Norderney von HOBHIM 1994 und auch für Borkum von PETERS 1996 im Rahmen seiner „beispielhaften Erfassung der Veränderung von Landschaft und Vegetation einer Nordseeinsel“ nicht erwähnt).

Rosa rugosa ist wohl erst in neuerer Zeit zu dieser Massenentfaltung gekommen. Doch zeichnete sich diese Entwicklung bereits Anfang der 60er Jahre ab. Bei einer Exkursion im Anschluß an die Jahrestagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft 1961 wurde die Nordseeinsel Amrum besucht. Dort äußerte sich der japanische Pflanzensoziologe A. Miyawaki erstaunt darüber, daß die bereits damals streckenweise mit *Rosa rugosa* bedeckten Dünen „genau wie in Japan“ aussähen (H. Kuhn, mdl. Mitt.). LOHMEYER (1976) wies zunächst auf die Ausbreitung in den dänischen Küstendünen hin: „Mancherorts dürfte die Kartoffelrose unausrottbar und die Umwandlung der Strandhaferdünen in Strauchdünen zwangsläufig sein“. RAABE (1983) bemerkte dazu für Schleswig-Holstein: „Die Art hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte an den Küsten derartig ausgebreitet, das sie schon in kürzester Zeit zu einem großen Problem werden wird. Alle Dünentäler, Grauen Dünen und Strandwälle sind auf dem besten Wege, von *Rosa rugosa*-Gestrüppen überwachsen zu werden.“ Diese Annahme hat sich inzwischen auch für die Ostfriesischen Inseln völlig bestätigt.

Gliederung

Bislang liegen anscheinend keine Vegetationsaufnahmen für diese Gesellschaft vor. Da sie das gesamte Standortsspektrum des *Salicion arenariae* besiedelt, dürften sich in der Kraut- und Mooschicht Differenzierungen ergeben, die denen der Tabelle 1 entsprechen.

Literatur

LOHMEYER 1976, POTT 1995 a–b.

1.1.1.6. Fragmentarische Dünenweiden-Gebüsche der Nordfriesischen Inseln

Wie beim Verband erläutert, kommen *Salicion arenariae*-Gebüsche in Deutschland so gut wie ausschließlich auf den Ostfriesischen Inseln vor. Unter den zahlreichen Aufnahmen bei HEYKENA (1965) von den Nordfriesischen Inseln finden sich nur wenige, die man bei hinreichenden Deckungswerten der Dünenweide vielleicht noch zu den Gebüschern zählen könnte, wobei dann aber auch nur *Salix repens* ssp. *dunensis* als alleiniger Strauch auftritt. *Rosa spinosissima* kommt mit geringer Deckung im *Hieracio-Empetretum cladonietosum* vor und erreicht nur einmal eine Deckung von 40 % (HEYKENA 1965, Tab. VIII: 44, siehe oben).

In neuerer Zeit hat TÜRK (1995) von Amrum fünf Aufnahmen des „*Pyrolo-Salicetum* Westhoff ex Barendregt 1982“ und aus einer unveröffentlichten Arbeit von HASSELDIECK (1991) 22 Aufnahmen einer „*Salix repens*-Gesellschaft“ vorgelegt.

Das „*Pyrolo-Salicetum*“ enthält als einzigen Strauch die Dünenweide mit Stetigkeitsklasse V und einer mittleren Deckung von 4, außerdem *Pyrola minor* mit in der Stetigkeitsklasse V, *Empetrum nigrum* V, *Holcus lanatus* V, *Carex arenaria* V, *Lotus corniculatus* V, *Scleropodium purum* V, *Ammophila arenaria* IV, *Festuca rubra* ssp. *arenaria* IV, *Agrostis stolonifera* III und wenige andere Arten. Die nur durch fünf Aufnahmen dokumentierte und offenbar lokale Gesellschaft kann (wie auch einige Aufnahmen bei PETERS 1986 von Borkum) an keine der bestehenden *Salicion arenariae*-Assoziationen angeschlossen werden. Eine gewisse Affinität ist allenfalls zum *Pyrolo-Hippophaëtum* erkennbar.

Die „*Salix repens*-Gesellschaft“ kommt in zwei Ausbildungen vor: Die durch 10 Aufnahmen belegte „*Ammophila arenaria*-Ausbildung“ repräsentiert eine extrem artenarmes Dünenweiden-Gebüsch, allein zusammengesetzt aus *Salix repens* ssp. *dunensis* V (Deckung 4), *Empetrum nigrum* V(2), *Ammophila arenaria* III(1) und *Carex arenaria* I. Man kann es vielleicht als artenarme *Salicion arenariae*-Fragmentgesellschaft betrachten. Außerdem wird mit 11 Aufnahmen eine „*Erica tetralix*-Ausbildung“ unterschieden, in der *Ammophila arenaria* fehlt, jedoch *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix* und *Vaccinium uliginosum* sowie mit Stetigkeit I auch *Vaccinium oxycoccus* auftreten. Diese Gesellschaft bildet einen Übergang zum *Hieracio-Empetretum typicum* und steht außerhalb der Klasse *Salicetea arenariae*.

Literatur

HASSELDIECK 1991, HEYKENA 1965, TÜRK 1995.

Danksagung

Für Kopien von Originalaufnahmen aus dem Reinhold-Tüxen-Archiv danke ich herzlich Herrn Prof. Dr. R. Pott und Herrn J. Pedersen (Hannover). Heinrich Kuhbier (Bremen) habe ich für Auskünfte zur Entwicklung der Flora der Ostfriesischen Inseln vielmals zu danken.

Tab. 1: Salicion arenariae

- 1–3 Hippophao-Salicetum arenariae
- 1 – typicum
- 2 – tortuletosum
- 3 – sambucetosum

- 4–5 Roso pimpinellifoliae-Salicetum arenariae
- 4 – typicum
- 5 – agrostietosum
- 6 Polypodio-Salicetum arenariae
- 7 Pyrolo Hippoppaëtum

Lfd. Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme-Zahl		16	14	23	17	22	17	13
A1	<i>Solanum dulcamara</i>	III	IV	IV	.	.	I	II
	<i>Leymus arenarius</i>	IV	III	III	.	+	+	.
	<i>X Calamophila baltica</i>	II	III	III	.	.	+	.
	<i>Corynephorus canescens</i>	II	III	II	.	.	.	.
	<i>Senecio vulgaris</i>	II	II	I	.	.	.	.
	<i>Rumex acetosella</i>	II	+	.	.	.	.	.
	<i>Sonchus arvensis</i>	II	.	.	.	.	.	+
D	<i>Brachythecium albicans</i>	.	V	+	IV	III	.	.
	<i>Tortula ruraliformis</i>	.	V	+	.	.	.	.
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	V	I	II	.	+	.
	<i>Myosotis ramosissima</i>	.	IV	.	I	I	+	.
	<i>Galium mollugo</i> agg.	.	III	IV	V	III	IV	II
	<i>Stellaria pallida</i>	.	II	III	.	.	.	.
D	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	IV	+	r	I	+
	<i>Urtica dioica</i>	.	.	V	.	.	.	.
	<i>Cirsium arvense</i>	.	.	IV	.	r	.	+
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	IV	+	IV	+	.
	<i>Elymus repens</i>	.	I	III	.	.	.	+
	<i>Mentha arvensis</i>	.	.	II	.	.	.	.
	<i>Poa trivialis</i>	.	.	II	.	.	.	.
	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	II	.	.	.	.
A2	<i>Rosa spinosissima</i>	.	.	.	V	V	.	.
	<i>Galium verum</i>	.	.	+	III	III	I	.
D	<i>Phleum arenarium</i>	.	+	I	II	.	+	.
	<i>Silene otites</i>	.	.	.	II	.	+	.
	<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	II	.	.	.
	<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	+	II	.	+	.
D	<i>Festuca ovina</i> agg.	.	.	.	.	IV	.	.
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	+	III	.	.
	<i>Linaria vulgaris</i>	.	I	II	.	II	.	.
	<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	II	I	.
	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	.	.	I	.	II	II	.
	<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	II	I	.
A3	<i>Polypodium vulgare</i>	.	I	.	+	I	V	.
	<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	III	.
	<i>Peltigera canina</i>	.	.	+	.	.	II	.
A4	<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	.	.	I	I	II	V
	<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	IV
	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	IV
	<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	IV
	<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	III
	<i>Juncus anceps</i>	.	.	.	.	.	.	III

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
	Carex flacca	.	.	.	.	.	III
	Salix cinerea	.	.	.	.	.	III
	Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	III
	Cirsium palustre	.	.	.	.	.	III
	Phragmites australis	.	.	I	.	.	III
	Centaurium littorale	.	.	.	.	.	II
	Schoenus nigricans	.	.	.	.	.	II
	Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	II
	Euphrasia micrantha	.	.	.	.	.	II
	Calliargon cuspidatum	.	.	r	.	.	II
	Carex nigra	.	.	.	.	.	II
	Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	II
	Eleocharis quinqueflora	.	.	.	.	.	II
	Juncus gerardii	.	.	.	.	.	II
	Pyrola minor	.	.	.	.	.	I
	Dactylorhiza incarnata	.	.	.	.	.	I
	Dactylorhiza majalis	.	.	.	.	.	I
	Liparis loeselii	.	.	.	.	.	I
D4-6	Luzula campestris	.	+	.	II	III	IV
	Veronica officinalis	.	.	+	II	II	III
	Viola canina	.	.	.	III	III	III
D4-7	Hypnum jutlandicum	+	I	I	II	III	III
	Lotus corniculatus	.	.	+	II	II	II
	Hippophae rhamnoides						
OC	ssp. rhamnoides	V	V	V	III	II	V
	Rubus caesius var. dunensis	IV	V	V	IV	II	V
	Salix repens ssp. dunensis	.	+	II	III	IV	IV
O/VCF	Carex arenaria	III	V	V	V	IV	IV
	Festuca rubra ssp. arenaria	V	V	IV	V	IV	IV
	Poa humilis	II	II	III	V	III	IV
	Ammophila arenaria	V	V	III	IV	IV	III
	Viola tricolor var. maritima	II	III	II	III	III	+
	Koeleria arenaria	II	II	.	III	+	+
	Thalictrum minus	I	.	+	II	I	.
	Oenothera ammophila	.	I	I	I	.	+
	Hieracium umb. ssp. linariif.	.	.	I	+	.	II
	Cladonia furcata	.	.	II	II	.	.
Str	Rosa canina	.	.	II	.	.	II
Kr	Holcus lanatus	I	II	II	II	II	III
	Cirsium vulgare	.	I	II	I	r	.
	Epilobium angustifolium	.	.	+	+	I	II
	Epilobium montanum	.	.	II	I	.	II
	Calamagrostis epigejos	.	.	I	.	.	II
	Bromus hordeaceus	.	.	.	II	+	.
M	Brachythecium rutabulum	I	II	II	II	I	II

Herkunft der Aufnahmen (Tabelle 1)

1. HEYKENA (1965), Tab. 26: 1–2, 4–5 (4 Aufn., Ostfriesische Inseln), PREISING (2000), 12 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln).
2. HEYKENA (1965), Tab. 26: 6–9 (4 Aufn., Ostfriesische Inseln), PETERS (1996), Tab. 5: 1–3 (3 Aufn., Borkum), PREISING (2000), 7 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln).
3. HOBOHM (1994), Tab. 15: 6–9 (4 Aufn., Norderney), PETERS 1996, Tab. 7: 1–4 (4 Aufn., Borkum), PREISING (2000), 11 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln), WEBER, 4 Aufn. n. publ. (Wangerooge).
4. HEYKENA (1965), Tab. 28: 1–5 (5 Aufn., Ostfriesische Inseln), HOBOHM (1994), Tab. 14: 4–5 (2 A, Norderney), KLEMENT 1933, Tab. 8: 3, 5 (2 Aufn., Wangerooge), PREISING (2000), 8 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln).
5. HEYKENA, (1965), Tab. 28: 6–10 (5 Aufn., Ostfriesische Inseln), HOBOHM (1994), Tab. 15: 1–3 (3 Aufn., Norderney), PREISING (2000), 14 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln).
6. PREISING (2000), 17 Aufn. aus TÜXEN-Archiv (Ostfriesische Inseln).
7. HEYKENA (1965), Tab. 32: 7, 9, 1–12, 14–17 (8 Aufn., Juist, Baltrum, Borkum, Norderney.), 5 Aufn. aus dem TÜXEN-Archiv: Tüxen, 2.9.1975 Baltrum, Düental o. Nr., Tüxen 21.5.1937, Juist Nr. 27, Tüxen 21.5.1937 Juist Nr. 28, Tüxen 26.6.1949, Baltrum, Düental am Pumpenhaus, Nr. 10, Tüxen, 10. 1949, Düental auf Borkum Nr. 49/1237.

Literatur

- ARENDS, E. (1910): Pflanzegeographische und biologische Betrachtungen über den Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) auf Juist und anderen Nordseeinseln. – Jahrb. Prov.-Museums Hannover 1909–1910: 24–40. Hannover.
- BACKHAUS, H. (1943): Die Ostfriesischen Inseln und ihre Entwicklung. – Schriftenreihe Wirtschaftswiss. Ges. Studium Nieders. 12: 1–143. Oldenburg.
- BAKKER, J. P. (1991): On the seed bank of the xerose of the dry coastal dunes in the atlantic province of Europe. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 3: 173–184. Hannover.
- BARENDREGT, A. (1982): The coastal heathland vegetation of the Netherlands and notes on inland *Empetrum* heathlands. – *Phytocoenologia* 10: 425–462. Stuttgart & Braunschweig.
- BERGMEIER, E. HÄRDITZ, W. MIERWALD, U., NOWAK, B. & PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holstein Hamburg 20: 92–102. Kiel.
- BOERBOM, J. H. A. (1960) – De Plantengemeenschappen van de Wassenaarse Duinen. – Meded. Landbouwhogeschool 60 (10): 1–135. Wageningen.
- BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW (1936): Vegetationsskizze von Ameland. – Ned. Kruidk. Arch. 46: 359–393. Amsterdam.
- BUCHENAU, F. (1880): Fernere Beiträge zur Flora der ostfriesischen Inseln. – Abh. Naturwiss. Vereine Bremen 7: 73–82. Bremen.
- BUCHENAU, F. (1901): Flora der ostfriesischen Inseln. Ed. 4. – W. Engelmann, Leipzig: Iv + 213 S.
- BUCHENAU, F. (1903): Der Wind und die Flora der ostfriesischen Inseln. – Abh. Naturwiss. Vereine Bremen 17: 552–575. Bremen.
- DARMER, G. (1947): Rassenbildung bei *Hippophaë rhamnoides* L. (Sanddorn). – Biol. Zentralbl. 5: 166–170. Leipzig.
- DARMER, G. (1952): Der Sanddorn als Wild- und Kulturpflanze. – S. Hirzel, Leipzig: 89 S.
- DELELIS-DUSOLLIER, A. (1973). Contribution à l'étude des haies des fourrés préforestiers, des manteaux sylvatiques de France. – Thèse Pharmacie, Lille: 146 S. + Tabellen.
- DIERSCHKE, H. (1992): Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. – *Tuexenia* 12: 3–11. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – E. Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- DOING, H. (1969): Assoziationstabellen von niederländischen Wäldern und Gebüschchen. – Laborat. Plantensyst. Geogr. Landbouwhogesch. Wageningen, Wageningen: 29 S. + 17 Tab.
- DOING, H. & DONIG-HUIS IN 'T VELD, C. J. (1971): History of landscape and vegetation of coastal dune areas in the province of North Holland. – *Acta. Bot. Neerl.* 20: 183–190. Amsterdam.
- DOING, H. (1962): Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. (Wentia 8.) – North-Holland Publ. Company, Amsterdam: 85 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D.: Zeigerwerten von Pflanzen in Mitteleuropa. (Scripta Geobot. 18.) – E. Goltze KG, Göttingen: 248 S.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ed. 5. – E. Ulmer, Stuttgart: 1096 S.
- ERNST, W. H. O. (1991): Ökophysiologie von Pflanzen in Küstendünen Europas, in einem Gradienten von der Nordsee zum Mittelmeer. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 3: 157–172. Hannover.
- FOCKE, W. O. (1903): Zur Flora von Wangeoog. – Abh. naturwiss. Vereine Bremen 17: 440–446. Bremen.
- FOCKE, W. O. (1905): Änderungen der Flora an der Nordseeküste. – Abh. Naturwiss. Vereine Bremen 18: 175–181. Bremen.
- FOCKE, W. O. (1909): Die Vegetation der Dünen und des Strandes von Wangeoog. – Abh. Naturwiss. Vereine Bremen 19: 509–519. Bremen.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982–1992. I+II. Naturschutz & Landschaftspflege Niedersachsen 30/1–2. – Nieders. Landesamt Ökologie, Hannover: 1–478 + 479–895 S.
- GÉHU, J. M., FOCALUT, B. de & DELELIS-DUSSOLLIER, A. (1983): Essai sur un schéma systématique des végétations arbustives préforestières de l'Europe occidentale. – In: GÉHU, J. M. (Ed.), Coll. Phytosoc. 8: Les Lisières Forestières: 463–475 + 1 Tab. J. Cramer, Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J. (1975): Les fourrés des sables littoraux du sud-ouest de la France. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwest-Deutschl. 34: 79–94. Karlsruhe.
- GÉHU & GÉHU-FRANCK (1983): Présentation synthétique de fourrés littoraux français. – In: GÉHU, J. M. (Ed.), Colloques Phytosociologiques 8: Les Lisières Forestières: 347–354 + 1 Tab. J. Cramer, Vaduz.

- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANK, J. (1975): Les fourrées des sables littoraux du Sud-Oest de la France. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwest-Deutschl. 34: 79–94. Karlsruhe.
- GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R. 1971: La forêt littorale des dunes de Merlimont (62) France. – Doc. Phytosoc. ser. 2. 2: 195–203. Lille & Vaduz.
- HANSEN, A. (1901): Die Vegetation der Ostfriesischen Inseln. Ein Beitrag zur Pflanzengeographie besonders zur Kenntnis der Wirkung des Windes auf die Pflanzenwelt. – A. Bergsträßer, Darmstadt: 86 S.
- HÄRDITZ, W., HEINKEN, Th., PALLAS, J. & WEISS, W. (1997) Quercio-Fageteta (H5). Sommergrüne Laubwälder. Teil 1: Quercion roboris, Bodensaure Eichenwälder. – In: DIERSCHKE, H. (Ed.): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 2. Göttingen: 51 S.
- HAVEMAN, R., SCHAMINÉE, J.H.J., & WEEDA, E. J. (1999): Rhamno-Pruncea. – In: STORTELDER, A. F. H., SCHAMINÉE, J.H.J. & HOMMEL, P.W.F.M. (1999): De Vegetatie van Nederland 5. – Opulus Press, Uppsala & Leiden. S. 121–164.
- HEGI, G. (1926): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 5 (2). – C. Hanser, München: S. 679–1584. Reprint 1965.
- HEIDEMANN, B. (1997) Neuer Biologischer Atlas. Ökologie für Schleswig-Holstein und Hamburg. – Wachholtz, Neumünster: 591 S.
- HENKER, H. (1998): Rosa L. – In: WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H., Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. S. 415–419. E. Ulmer, Stuttgart.
- HENKER, H. (2000): Rosa L. – In: HEGI, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. IV/2C. (Ed. WEBER, H.E.). Parey-Buchverlag, Berlin. Im Druck.
- HENKER, H. (1999): Rosa L. – In: HEGI, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV/2C. Fd. 2 (Hrsg. H.E. WEBER). – Parey-Buchverlag, Berlin. Im Druck.
- HEYKENA, A. (1965): Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. – Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holst. 13: 1–135 S. + 35 Tab. Kiel.
- HOBOHM, C. (1994): Die Pflanzengesellschaften von Norderney. (Arbeiten Forschungsstelle Küste 12.) – Nieders. Landesamt Ökologie, Forschungsstelle Küste, Norderney: 203 S.
- ICPN: International Code of Phytosociological Nomenclature. – Siehe WEBER et al. (2000).
- KAUSSMANN, B. & KUDOKE, J. (1962): Leitpflanzen des Rostocker Raumes: III. – Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg 8: 59–77. Rostock.
- KLEMENT, O. (1953): Die Vegetation der Nordseeinsel Wangerooge. – Veröff. Instituts Meeresf. Bremerhaven 2: 279–379. Bremen.
- JESCHKE, L. (1964): Die Vegetation der Stubnitz. – Natur Naturschutz Mecklenb. 2: 1–134. Stralsund & Greifswald.
- LAMBINON, J. (1995): La publication de la deuxième édition du volume 1 de „Florae Europaea“: Commentaires et corrections concernant la Belgique et les Régions Voisines. – Lejeunia ser. 2. 147: 1–28. Liège.
- LEEGE, O. (1937): Endoozoische Samen-Verbreitung von Pflanzen mit fleischigen Früchten durch Vögel auf den Nordseeinseln. – Abh. Naturwiss. Vereine Bremen 15: 262–284. Bremen.
- LEEGE, O. (1943): Wichtigster Vitaminspender C: der Sanddorn auf den Nordseeinseln. – Aus der Heimat (Stuttgart) 56: 33–41. Stuttgart.
- LOHMEYER, W. (1976): Verwilderte Zier- und Nutzgehölze als Neuheimische (Agriopyten) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Vorkommen am Niederrhein. – Natur & Landschaft 51: 275–283. Bad Godesberg.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. (Schriftenreihe Vegetationskunde 25. Bonn-Bad Godesberg.) – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 85 S.
- MARTENSEN, H. O., PEDERSEN, A. & WEBER, H. E. (1983): Atlas der Brombeeren von Dänemark, Schleswig-Holstein und dem benachbarten Niedersachsen (Gattung Rubus L., Sektionen Rubus und Corylifolii). Beiheft Schriftenreihe Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen 5: 1–150. Hannover.
- MEIKLE, R. D. (1984): Willows and poplars of Great Britain and Ireland. BSB Handbook 4. – Bot. Soc. Brit. Isles, London: 198 S.
- MELTZER, J. (1941): Die Sanddorn-Liguster-Assoziation. – Nederl. Kruidk. Arch. 51: 385–395. Amsterdam.
- MEYER-DEEPEN, J. & MEIJERING, M. P., D. (1983): Spiekeroog. Geschichte einer Ostfriesischen Insel. – Spiekeroog: 188 S.
- MÜLLER-SCHNEIDER, P. (1983): Verbreitungsbiologie (Diasporologie) der Blütenpflanzen. Ed. 3. – Veröff. Geobot. Inst. Eidgen. Techn. Hochschule Stiftung Rübli Zürich 61: 1–226. Zürich.
- NORDHAGEN, H. (1921): Kalktuffstudien i Gudbrandsdalen. – Skr. Vidensk.-Selsk. Christiania, Math.-Naturvidensk. Kl. 9: 1–155. Christiania [Oslo].

- OBERDORFER, E., in Zusammenarbeit mit GÖRS, S., KORNECK, D., LOHMEYER, W. MÜLLER, Th., PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. – Schriftenreihe Vegetationsk. 2: 7–62. Bonn-Bad Godesberg
- PALMGREN, A. (1992) *Hippophaë rhamnoides* auf Åland. – Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 36(3): 1–188. Helsinki
- PASSARGE, H. (1963): Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Deutschlands. – In: SCAMONI, C., Einführung in die Praktische Vegetationskunde. Ed. 2. S. 164–226. G. Fischer, Jena.
- PASSARGE, H. (1978): Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. – Feddes Repert. 89: 133–195. Berlin.
- PEDERSEN, A. & WEBER, H. E. (1993): Atlas der Brombeeren von Niedersachsen und Bremen (Gattung *Rubus* L., subgenus *Rubus*). (Naturschutz & Landschaftspflege Nieders. 28.) – Nieders. Landesamt Ökologie, Hannover: 202 S.
- PETERS, M. (1996): Vergleichende Vegetationskartierung der Insel Borkum und beispielhafte Erfassung der Veränderung von Landschaft und Vegetation einer Nordseeinsel. (Disserstationes Botanicae 257.). – J. Cramer, Berlin & Stuttgart: 217 S. + 1 Karte.
- PIGNATTI, S. (1968): Die Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten. – In: TÜXEN, R. (Ed.), Pflanzensoziologische Systematik. Ber. Intern. Sympos. Internat. Vereinigung Vegetationsk. Stolzenau 1964: 71–77. Junk, Den Haag.
- PIONTKOWSKI, H.-U. (1970): Untersuchungen zum Problem des Atlantischen Klimakeils. – Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holst. 18: 1–217. Kiel.
- POTT, R. (1995a): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ed. 2. – E. Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- POTT, R. (1995b): Farbatlas Nordseeküste und Nordseeinseln. – E. Ulmer, Stuttgart: 288 S.
- POTT, R. (1996): Biotoptypen. Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. – E. Ulmer, Stuttgart: 448 S.
- PREISING, E. (1990ff): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens: (Naturschutz Landschaftspflege Nieders. 20/1 ff.) Nieders. Landesamt Ökol., Hannover.
- PREISING, E. (2000): *Salicetalia arenariae*. – In: PREISING, E., Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens: (Naturschutz Landschaftspflege Nieders. 20/2.) Nieders. Landesamt Ökol., Hannover. Im Druck.
- RAABE, E.W. (1960): Über die Vegetationstypen am Dummersdorfer Ufer, dem linken Ufer der Untertrave. – Ber. Vereins Natur & Heimat Naturhist. Mus. 2: 5–78 + Tabellen & Karte im Anhang. Lübeck.
- RAABE, E.W. (1983): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. Ed. Dierssen, K. & Mierwald, U. – Wachholtz-Verlag, Neumünster: 654 S.
- RECHINGER, K.H. & AKEROYD, J. R. (1993): *Salix* L. – In: TUTIN, T. G., BURGESS, N. A., CHATTER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (Eds.), *Flora Europaea*. Ed. 2. 1. 53–66. – University Press, Cambridge.
- ROUSI, A. (1971): The genus *Hippophaë* L. A taxonomic study. – Ann. Bot. Fennici 8: 177–227. Helsinki.
- SANDEGREN, R. (1971): *Hippophaë rhamnoides* L. in Sverige under sänkrvarter tid. – Svensk Bot. Tidskr. 37: 1–26. Stockholm.
- SCAMONI, A. (1963): Einführung in die praktische Vegetationskunde. Ed. 2. – G. Fischer, Jena: 236 S.
- SCHERFOSE, V. (1991): Vegetationsentwicklung im NSG Südstrandpolder auf Norderney. – Drosera '91: 111–126. Oldenburg.
- SLOET VAN OLDENBRUITENBORG, C.J.M. & ADRIANI, M.J. (1971): On the relation between vegetation and soil-development in the dune-shrub vegetations. – Acta. Bot. Neerl. 20: 198–204. Amsterdam.
- SPACE (1997): New flora of the British Isles. Ed. 2. – University Press, Cambridge: 1130 S.
- TÜRK, W. (1995): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaik der Insel Amrum. – Tuexenia 15: 245–294. Göttingen.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3: 1–170. Hannover.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsch. – Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, 50: 85–117. Hamburg.
- TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. 5: 155–183. Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (Ed.) (1975): *Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica*. 23. *Rhamno-Prunetca*. – J. Cramer, Lehre: 181 S.

- VAN DIEKEN, J. (1970): Beiträge zur Flora Nordwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung Ostfrieslands. – C. L. Mettcker & Söhne, Jever: 284 S.
- VAN DIEREN, J. W. (1932): De ontwikkeling van het duinlandschap van Terschelling. – Tijdschr. Koninkl. Nederl. Aardrijksk. Genootschap, ser 2. 49: 553–703.
- VAN LEUWEN, C. G. & VAN DER MAAREL, E. (1971): Pattern and process in coastal dune vegetations. – Acta. Bot. Neerl. 20: 191–198. Amsterdam.
- VAN SOEST, J. I. (1952): Zwei Unterarten von *Hippophaë rhamnoides* L. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. 3: 88. Todenmann/Weser.
- WEBER, H. E. (1967): Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holstein Hamburg 15(1): 1–196, 15(2): 1–43 Tabellen. Kiel.
- WEBER, H. E. (1987): Typen ornithochorer Arealentwicklung, dargestellt an Beispielen der Gattung *Rubus* L. (Rosaceae) in Europa. – Bot. Jahrb. Syst. 108: 525–535. Berlin.
- WEBER, H. E. (1995): *Rubus* L. – In G. HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa IV/2A. Ed. 3 (Ed. H. E. WEBER). S. 284–595. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Oxford etc.
- WEBER, H. E. (1997): Hecken und Gebüsch in den Kulturlandschaften Europas. Pflanzensoziologische Dokumentation als Basis für Schutzmaßnahmen. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 9: 75–106. Hannover.
- WEBER, H. E. (1998a): *Franguletea* (H1). Faulbaum-Gebüsch. – In: DIERSCHKE, H. (Ed.): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 4. Göttingen: 86 S.
- WEBER, H. E. (1998b): Outline of the vegetation of scrubs and hedges in the temperate and boreal zone of Europe. – *Itinera Geobot.* 11: 85–120 + 2 Tabellen. León.
- WEBER, H. E. (1999): *Rhamno-Prunetea* (H2A). Schlehen- und Traubenholundergebüsch. – In: DIERSCHKE, H. (Ed.): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 5. Göttingen: 108 S.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. Ed. 3. (Im Druck).
- WESTHOFF, V. (1975): La végétation des dunes pauvres en calcaire aus îles frisonnes néerlandaises. – In: GEHU, J.-M. (Ed.), Coll. Phytosociol. 1: 71–77. J. Cramer, Vaduz.
- WESTHOFF, V. (1990): Neuentwicklung von Vegetationstypen (Assoziationen in statu nascendi) an naturnahen neuen Standorten, erläutert am Beispiel der westfriesischen Inseln. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 2: 11–23. Hannover.
- WESTHOFF, V. (1991): Die Küstenv egetation der westfriesischen Inseln. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 3: 269–290. Hannover.
- WESTHOFF & DEN HELD (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. – Thieme & Cie, Zutphen: 324 S.
- WESTHOFF, V. & VAN OOSTEN, M. F. (1991): De plantegroei van de Waddeneilanden. – Verlag K. N. N. V., Utrecht: 419 S.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – E. Ulmer, Stuttgart: 765 S.

Prof. Dr. Dr. Heinrich E. Weber
 Am Bühner Bach 12
 D-49565 Bramsche

Register der Syntaxa

Die Namen sind in korrekter Form aufgeführt (*Polypodio-Salicetum arenariae* statt *Polypodium vulgare-Salix repens* ssp. *arenaria*-Ass.). Erstmals typisierte Namen sind mit einem Stern (*), neue Syntaxa oder Kombinationen durch halbfetten Druck gekennzeichnet. Syntaxa unterhalb der Rangstufe der Assoziation sind nicht aufgeführt mit Ausnahme von Subassoziationen, die erstmals typisiert, neu etabliert oder neu kombiniert sind. Im allgemeinen ist nur auf Haupteinträge wie beispielsweise Kapitelanfänge verwiesen.

Ammophila arenaria-Rosa rugosa-Ges. 27

Hippophao-Ligustretum Meltzer* 9

Hippophao-Salicetum arenariae Br.-Bl. & De Leeuw* 22

Hippophao-Salicetum arenariae Tx.* 16, 22

– *tortuletosum* Preising ex Weber* 19

– *typicum* Preising ex Weber* 18

– *sambucetosum nigrae* Preising ex Weber* 19

Hippophao-Sambucetum nigrae Boerboom* 16

Ligustro-Hippophaion J. M. & J. Géhu 9

Oenothero-Hippophaëtum Doing* 16

Polypodio-Salicetum arenariae Boerboom* 22

– *hippophäetosum* Weber* 23

– *typicum* Weber* 23

Polypodio-Salicetum arenariae Tx. 22

Pyrolo-Hippophaëtum Weber* 24

Pyrolo-Salicetum Westhoff ex Barendregt* 24

Roso pimpinellifoliae-Salicetum arenariae Tx. 19

Roso pimpinellifoliae-Salicetum arenariae

Passarge in Scamoni 19

– *agrostietosum capillaris** Preising & Weber 21

– *typicum* Preising ex Weber* 21

Salicetalia arenariae Preising & Weber 9

Salicetea arenariae Weber* 5

Salicion arenariae Tx. ex Passarge in Passarge & Scamoni 10

Salix repens-Thalictrum minus-Ges. (Prov.) Tx. 19

Sambuco-Berberidenion Van Leeuwen & Doing Kraft ex Westhoff & Den Held 9

Thalictro-Salicetum Tx. ex Westhoff & Den Held 19

Bisher erschienene Hefte

- | | | |
|---|---------------------|--|
| 1 | Erico-Pinetea | N. Hölzel 1996 |
| 2 | Quercion roboris | W. Härdtle, T. Heinken, J. Pallas, W. Welfß 1997 |
| 3 | Arrhenatheretalia | H. Dierschke 1997 |
| 4 | Franguletea | H. E. Weber 1998 |
| 5 | Rhamno-Prunetea | H. E. Weber 1999 |
| 6 | Salicetea arenariae | H. E. Weber 1999 |

