

Die Grünlandvegetation der ostfriesischen Insel Wangerooge

– Tim Roßkamp –

Zusammenfassung

Auf der ostfriesischen Insel Wangerooge werden die Pflanzengesellschaften der bewirtschafteten Innengrodenbereiche untersucht und beschrieben¹. Hierbei kommen über 400 Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1990 und 1991 zur Auswertung, die sich auf 15 verschiedene Pflanzengesellschaften verteilen.

Die Klasse der *Sedo-Scleranthetea* ist mit den Gesellschaften *Violo-Corynephorum canescentis*, *Agrostio-Poetum humilis* und *Carici-Airetum praecocis* im Untersuchungsgebiet vertreten. Von den eigentlichen Grünlandgesellschaften finden sich in den Innengroden *Lolio-Cynosuretum cristati*, *Potentillo-Festucetum arundinaceae* und *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Weiterhin werden eine *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgemeinschaft sowie eine *Molinietalia*-Basalgemeinschaft vorgestellt. In die Untersuchung mit einbezogen wurde außerdem die Vegetation einiger wassergefüllter Bombentrichter. Neben einigen anderen Gesellschaften konnte hier das *Ranunculetum boudotii* nachgewiesen werden. Diese im nordwestdeutschen Raum in ihrer Verbreitung stark gefährdete Assoziation ist im Untersuchungsgebiet noch relativ häufig vorzufinden.

Das Vorliegen einer Vegetationskarte aus dem Jahr 1949 ermöglicht einen Vergleich zwischen damaliger und heutiger Vegetation der Innengroden. Die sich abzeichnenden Veränderungen sind in einem Sukzessionschema dargestellt.

Abstract

This study describes the plant communities found in the grasslands on the East Frisian island Wangerooge. More than 400 relevés from the years 1990 and 1991 were evaluated, and are classified into 15 different plant communities. In the area investigated, the *Sedo-Scleranthetea* is represented by the communities *Violo-Corynephorum canescentis*, *Agrostio-Poetum humilis* and *Carici-Airetum praecocis*. As communities of the *Molinio-Arrhenatheretea* *Lolio-Cynosuretum cristati*, *Potentillo-Festucetum arundinaceae* and *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* were found. Furthermore a *Molinio-Arrhenatheretea* basal community and a *Molinietalia* basal community are also described.

Included in the investigation is an analysis of the vegetation of some water-filled bomb craters. There the *Ranunculetum boudotii* was found together with some other communities. This association is extremely endangered in northwestern Germany, but in the investigated area the *Ranunculetum boudotii* was comparatively frequent.

1. Einleitung

Die Ostfriesischen Inseln unterliegen seit jeher aufgrund ihrer naturräumlichen Sonderstellung einem großen botanischen Interesse. Schon sehr früh entstanden die ersten Florenwerke über ihre Pflanzenwelt (G. F. W. MEYER 1823/24, KOCH & BRENNECKE 1844, NÖLDEKE 1873, LIEBE 1880, BUCHENAU 1881, EILKER 1884). Eine umfangreiche pflanzensoziologische Bearbeitung der Inseln erfolgte in den vierziger und fünfziger Jahren durch die Mitarbeiter der „Zentralstelle für Vegetationskartierung“. Hierbei entstanden von allen Ostfriesischen Inseln Vegetationskarten im Maßstab 1 : 10.000. Die Benutzung dieser zum Großteil noch unveröffentlichten Karten wird jedoch dadurch erschwert, daß die für die Kartierungseinheiten grundlegenden Tabellen nicht vorliegen. Diesem Mangel konnte z.T. durch Recherchen nach Originalaufnahmen im R. Tüxen-Archiv abgeholfen werden. Die einzige mehr oder weniger vollständige und durch Vegetationstabellen ergänzte Bearbeitung einer Insel geht auf KLEMENT (1953) zurück. Pflanzensoziologische Arbeiten von den Ostfriesischen Inseln

1 Gefördert durch das Land Niedersachsen (Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“)

aus jüngerer Zeit haben immer nur ausgewählte Vegetationskomplexe wie die Dünengürtel oder die Salzwiesen zum Thema (WIEMANN & DOMKE 1967, SCHWABE & KRA-TOCHWIL 1984, IKEMEYER 1986, SCHERFOSE 1986 u. 1991, SCHMIDT 1989). Des weiteren liegen eine Vielzahl von Dauerquadratuntersuchungen vor (vgl. RUNGE 1978, 1979, 1983, 1984 u. 1991). Untersuchungen über die Innengrodenvegetation der Inseln fehlen bis heute. Aus diesem Defizit ergibt sich das Ziel des vorliegenden Beitrages: Auf der Grundlage einer großen Anzahl von Vegetationsaufnahmen soll eine ausführliche Beschreibung der Innengrodenvegetation gegeben sowie ein Vergleich mit der Vegetation von 1949 durchgeführt werden.

2. Methoden

Die Erfassung und Gliederung der Vegetation erfolgt nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (vgl. ELLENBERG 1956, BRAUN-BLANQUET 1964, DIERSSEN 1990). Die Auswahl der Probestellen erfolgte nach den üblichen Homogenitätskriterien, wobei für die Festlegung der Flächengröße Minimalarealsbestimmungen durchgeführt wurden. Die Mengenschätzung richtet sich nach der fünfteiligen „Artemächtigkeitsskala“, erweitert um die Seltenheitsgrade + und r. Auf die Unterteilung der Artmenge 2 in 2m, 2a und 2b sowie die Angabe der Soziabilität wurde verzichtet.

Basalgesellschaften: Ein Teil der im Wangerooger Innengroden entstandenen Vegetationsaufnahmen konnte aufgrund der Charakterartenarmut nicht ohne weiteres in das bestehende pflanzensoziologische System eingeordnet werden. Die damit verbundene Problematik ist in der Literatur bereits an verschiedenen Stellen diskutiert worden (vgl. BERGMEIER et al. 1990, BRUN-HOOL 1966, DIERSCHKE 1981 u. 1988, DIERSSEN 1990, KOPECKY & HEJNY 1974 u. 1978, ...). Sowohl nach BRUN-HOOL (1966) wie auch nach KOPECKY & HEJNY (1974 u. 1978) besteht die Möglichkeit, einem bestimmten höheren Syntaxon mehrere Fragment- bzw. Basalgesellschaften zuzuordnen. Das kann und darf aber aufgrund der enkaptischen Struktur des pflanzensoziologischen Systems nicht sein. In einem streng enkaptisch aufgebauten System kann eine Untergliederung einer Systemstufe nur dann erfolgen, wenn entweder der ursprüngliche Umfang der alten Systemstufe aufgegeben wird, oder wenn neue, rangtiefere Systemstufen eingeführt werden. Demzufolge kann es beispielsweise nur eine einzige *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft geben. Wie nach VON GLAHN (1968) gefolgert werden kann, ist die Basalgesellschaft das maximale korrelative Konzentrat aller ihr untergeordneten Systemstufen – definiert also durch die Merkmale/Arten, die alle ihr untergeordneten Kategorien verbindet.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach GARVE & LETSCHERT (1991).

3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Wangerooge stellt den östlichsten Vorposten in der Kette der sieben Ostfriesischen Inseln dar. Die Insel besitzt eine ungefähre Länge von 8,5 km und eine mittlere Breite von 1 km. Im Gegensatz zu den Nordfriesischen Inseln, die als Reste ehemaligen Festlandes anzusehen sind, geht die Entstehung der Ostfriesischen Inseln auf Ablagerungen des Meeres und des Windes zurück (BACKHAUS 1943). Als lagelabilste der sieben Inseln hat Wangerooge eine starke südöstliche Verlagerungstendenz. Die heutige Form des Inselkörpers ist als Ergebnis von Inselfchutzmaßnahmen zu sehen (SINDOWSKI 1973). Die Eindeichung der Groden geht auf den Anfang dieses Jahrhunderts zurück – 1902: Dorfinnengroden (20 ha), 1912: Westinnengroden (50 ha), 1925: Ostinnengroden (100 ha). Erst seit 1978 gelten die Innengroden aufgrund von Deicherhöhungen auch bei höheren Sturmfluten als überflutungssicher. Während die 20 ha Weideland des Dorfgroden fast in ihrer Gesamtheit als Siedlungsfläche umgenutzt wurden und der Ostinnengroden durch den Bau und spätere Verlegung des Flugplatzes einem häufigen Nutzungswechsel ausgesetzt war, haben die Weiden des Westinnengroden seit ihrer Entstehung kaum Änderungen in ihrer Bewirtschaftungsweise erfahren.

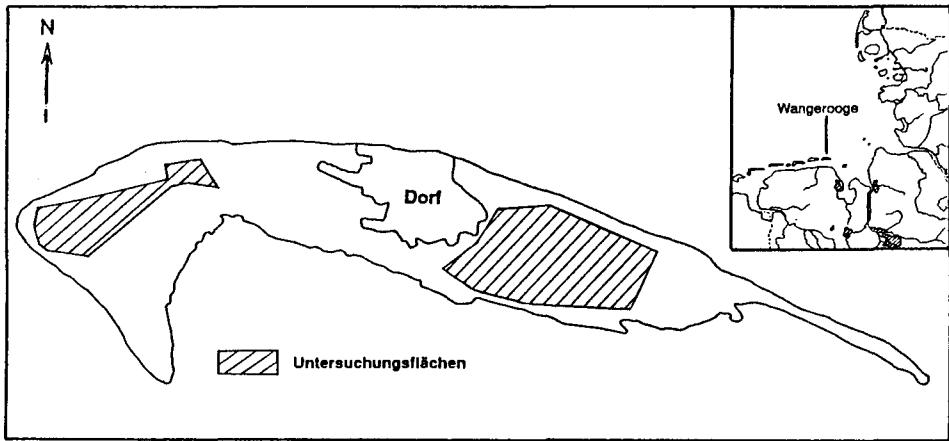


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet Wangerooge.

Ein Marschenboden, wie er für die eingedeichten Groden des Festlandes typisch ist, findet sich in den Wangeroger Innengroden indes nicht. Während der Westinnengroden durch die permanente Sandzufuhr aus dem Westdünenzug mindestens einen Meter hoch übersandet ist, wurde der Ostinnengroden nach seiner Eindeichung mit einer umfangreichen Drainage versehen und anschließend mit Sand aufgespült.

Zur Bewirtschaftung des Grünlandes: Mit Ausnahme der seit einigen Jahren brach liegenden Vogelweide im Ostinnengroden werden alle anderen Weiden mehr oder weniger extensiv beweidet. Weidetiere sind Kühe, Pferde und Schafe. Aus Gründen des Naturschutzes ist eine Düngung des Grünlandes untersagt. Auch eine stärkere Unterteilung der einzelnen Weideflächen zwecks Intensivierung der Beweidung ist nicht gestattet. Die Weiden werden weder nachgemäht noch abgeschleppt. Wiesen oder Mähweiden gibt es auf der Insel heute nicht mehr.

4. Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes

Sedo-Scleranthetea Br.Bl. 1955 em. Th. Müller 1961

4.1 *Carici-Airetum praecocis* Westhoff, Adriani & van Leeuwen 1961 nom. inv.

Im Westinnengroden finden sich ausgedehnte Bestände des *Carici-Airetum praecocis*. Neben „reinen Beständen“ sind vielfach Durchdringungen mit dem *Agrostio-Poetum humilis* und dem *Violo-Corynephorum* zu erkennen. Da die Kleinschmielenrasen der Insel Wangerooge sowie die nomenklatorische Änderung dieses Syntaxons bereits bei ROSSKAMP (1992) ausführlich dargestellt wurden, soll hier auf eine weiterführende Beschreibung verzichtet werden.

In der Vegetationskarte von NEUMANN & WALTHER (1949) werden die heute durch das *Carici-Airetum* ausgezeichneten Flächen des Westinnengrodens als Standorte des *Agrostio-Poetum humilis* dargestellt. Im R.Tüxen-Archiv fanden sich mehrere dem *Agrostio-Poetum humilis* zugeordnete Vegetationsaufnahmen (Wangerooge 1967, Autor unbekannt), die nach heutigem Kenntnisstand einem *Carici-Airetum* zugeordnet werden könnten.

4.2 *Agrostio-Poetum humilis* Tx. ex Menke 1969

(Tabelle 1 im Anhang)

Der Name *Agrostio-Poetum humilis* wird zum ersten Male durch TÜXEN (1955) erwähnt. Da TÜXEN die Gesellschaft jedoch nur als nomen nudum anführt, kann im Sinne von BARKMANN et al. (1986) nicht von einer gültigen Publikation gesprochen werden. Die ersten wirksam veröffentlichten Vegetationsaufnahmen finden sich bei MENKE (1969). Den Nomen-

klaturregeln zufolge lautet der korrekte Gesellschaftsname deshalb *Agrostio-Poetum humilis* Tx. 1955 ex Menke 1969.

Auch in der folgenden Zeit bleibt das *Agrostio-Poetum humilis* eine häufig erwähnte, jedoch nur selten durch Aufnahmen belegte Gesellschaft. Daß mit der Beschreibung der Klein-gras-Dünenrasen neben syntaxonomischen auch taxonomische Probleme verknüpft sind, zeigen ELLENBERG (1986) und RUNGE (1986). Während ELLENBERG die Gesellschaft als reich an Sandstraußgras, Schafschwingel und Gelbem Labkraut sieht, beschreibt RUNGE als namengebende Art *Agrostis capillaris*, erwähnt aber weder *Agrostis coarctata*, *Galium verum* oder *Festuca ovina*. Nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1989) fehlt *Agrostis coarctata* im Küstengebiet der südlichen Nordsee vollständig. *Poa subcaerulea* wird in älteren Arbeiten oft als *Poa pratensis* var. *humilis* benannt. HUBBART (1985) beschreibt *Poa subcaerulea* als eigenständige Art, da sie sich genau wie *P. angustifolia* ausreichend von *P. pratensis* ssp. *pratensis* unterscheidet.

Die Bestände des *Agrostio-Poetum humilis* sind lückige Rasen, die selten höher als 20 cm werden. Neben dem namengebenden Charaktertaxon *Poa subcaerulea* treten höchst *Rumex acetosella* (KC – *Sedo-Scleranthetea*), *Carex arenaria* (OC – *Corynephoretalia*) sowie die Begleiter *Luzula campestris*, *Hypochoeris radicata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* und als zweite namengebende Art *Agrostis capillaris* auf. Die Krautschicht wird in den Lücken oft durch Moosrasen geschlossen. Diese setzen sich überwiegend aus *Hypnum cupressiforme* und *Rhytidiadelphus squarrosus* zusammen. Auf einigen Probeflächen fanden sich außerdem *Dicranum scoparium* sowie Flechten der Gattung *Cladonia*. WILMANN (1989: 184) beschreibt den Klein-gras-Dünenrasen als eine blumenbunte Wiese mit *Galium verum*, *Jasione montana* und *Lotus corniculatus*. Diese Farbenpracht kann für die Bestände auf Wangerooge nicht bestätigt werden. Allenfalls *Lotus corniculatus* und *Taraxacum officinale* sorgen für einige wenige Farbtupfer in den eher monotonen Beständen. Beherrschender Farbton ist das Braun der Blütenstände von *Carex arenaria* und *Agrostis capillaris*. Diese Beobachtungen wurden auch von HOBOM (pers. Mitteil.) für die Insel Norderney bestätigt. Ihre größte Verbreitung findet die Gesellschaft in den durch Schafe und Pferde beweideten Flächen des Westinnengroden. Die *Trifolium repens*-Subvariante wurde hingegen nur im Ostinnengroden auf einem ehemaligen Kleingarten-Gelände gefunden (heute intensive Beweidung durch Pferde).

NEUMANN & WALTHER (1949) nennen in der Legende der bisher unveröffentlichten Vegetationskarte für das *Agrostio-Poetum humilis* die vier Subassoziationen *A.-P. h. typicum*, *A.-P. h. danthonietosum*, *A.-P. h. tortuletosum* und *A.-P. h. cladonietosum*. Die ersten drei Subassoziationen werden auch von RUNGE (1986) unter Berufung auf TÜXEN genannt. Ein Großteil des Wangerooger Aufnahmемaterials dieser Gesellschaft läßt sich offensichtlich der Typischen Subassoziation zuordnen. In der Typischen Variante dieser trennartenfreien Subassoziation finden sich artenarme Aufnahmen (mittl. Artenzahl: 9), die sich z.T. durch eine sehr hohe Deckung von *Carex arenaria* auszeichnen. Besiedelt werden vor allem die um die Bombentrichter aufgeworfenen Erdwälle. Im Schutz der Sand-Segge findet sich in einigen Probeflächen *Dicranum scoparium*. Vom Vieh werden diese Bestände weitgehend gemieden. Am stärksten beweidet werden offensichtlich die als *Plantago lanceolata*-Variante bezeichneten Bestände. Die Aufnahmen dieses Syntaxons lassen sich in eine Typische Subvariante und in eine *Trifolium repens*-Subvariante untergliedern, wobei die letztgenannte Vegetationseinheit eine Sonderstellung einnimmt. Durch ehemaligen Ackerbau ist an ihrem Wuchsort der Boden gut mit Humus angereichert. Charakteristisch für diese Subvariante sind neben dem Auftreten von *Trifolium repens* die Sippen *Taraxacum officinale* und *Plantago lanceolata*, sowie das fast vollständige Ausbleiben von *Carex arenaria*. Die mittlere Artenzahl liegt mit 15 deutlich höher als die der anderen Syntaxa dieser Gesellschaft.

Das *Agrostio-Poetum danthonietosum* ist gekennzeichnet durch das höchstete und z.T. dominierende Auftreten von *Danthonia decumbens*. Neben dem Dreizahn ist als weitere, z.T. aspektbildende Art die Wiesen-Segge zu nennen. Das *Agrostio-Poetum danthonietosum* wurde bereits von NEUMANN & WALTHER (1949) in fast exakt der gleichen Lage und Ausbreitung vorgefunden.

Der Straußgras-Dünenrasen steht auf stark entkalkten Flugsandböden. Die Humusanrei-

cherung ist, abgesehen von den Standorten der *Trifolium repens*-Subvariante, gering. Das Bodenprofil besitzt die Horizontfolge Ah – C. Bodentypologisch ergibt sich eine Einordnung als Regosol bzw. Syrosem-Regosol. Pflanzenverfügbares Wasser ist in der Regel ausreichend vorhanden. Aufgrund der guten Durchwurzelung des Substrates geraten die Sande nur bei starker Verletzung der Vegetationsdecke wieder in Bewegung. Die meisten Arten des *Agrostio-Poetum humilis* zeigen einen xeromorphen Bau. Dieser ist offensichtlich auf eine mangelhafte Stickstoffversorgung zurückzuführen. Die mittlere Stickstoffzahl liegt bei 4,1. Das *Agrostio-Poetum humilis* zählt deshalb zu den nährstoffarmen Gesellschaften der Innengroden.

Die durch das Weidevieh häufig betretenen Bestände zeigen kleinflächige Verletzungen der Vegetationsdecke. Erster Besiedler ist hier oft der Frühe Schmielenhafer. So entsteht ein Moosaik aus *Carici-Airetum praecocis* und *Agrostio-Poetum humilis*. Neben *Aira praecox* findet sich in einigen Fällen auch *Corynephorus canescens* ein.

4.3. *Violo-Corynephoretum* (Böcher 1941) Westh. ap. Westh. et al. 1946 (Tabelle 2)

Das *Violo-Corynephoretum* tritt nur in sehr geringem Umfang in den Weiden des Westinnengroden auf. Kennzeichnendes Taxon ist *Corynephorus canescens*. Die zweite Charakterart, *Viola canina* var. *dunensis*, ist nicht vertreten. Von den anderen Gesellschaften der Innengroden hebt sich das *Violo-Corynephoretum* durch das Fehlen typischer Grünlandarten wie z. B. *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis capillaris* oder auch *Luzula campestris* ab. Die Deckung der Krautschicht variiert zwischen 50 und 85%, die der Moosschicht zwischen 5 und 10%. Als einziges Moos fand sich *Ceratodon purpureus*. Die mittlere Artenzahl beträgt 6.

Tabelle 2: *Violo-Corynephoretum canescens* (BÖCHER)
WESTH. ap. WESTH. & al. 1946

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
Fläche in m ²	4	4	4	3	3	4
Deckung Krautschicht in %	50	50	50	60	85	50
Deckung Moosschicht in %	5	5	10	10	10	5
Artenzahl	5	6	5	7	6	6
<u>C. d. <i>Violo-Corynephoretum</i></u>						
<i>Corynephorus canescens</i>	3	3	3	3	3	3
<u>KC</u>						
<i>Carex arenaria</i>	1	2	2	2	2	2
<i>Jasione montana</i>	2	2	2	2	2	2
<u>Begleiter</u>						
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	+	+	+	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	.	+	3	+
<i>Aira praecox</i>	+	+	+	+	.	.
<i>Galium album</i>	.	.	.	.	3	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	r

TÜXEN (1956a) beschreibt das *Violo-Corynephoretum* als artenarme, offene Pioniergesellschaft auf nährstoff-, kalk- und humusarmen Flugsandböden. Diese Beschreibung trifft auch für die auf Wangerooge gefundenen Bestände zu. Die Physiognomie der Gesellschaft wird durch die lückig stehenden Horste des Silbergrases bestimmt. Im Hochsommer verleihen die himmelblauen Köpfchen von *Jasione montana* und die gelben Strahlenblüten von *Hypochoeris radicata* dem Silbergrasrasen einen bunten Aspekt.

Das Aufnahmемaterial ließ keine weitere synsystematische Untergliederung zu. Im Düngengürtel der Insel fanden NEUMANN & WALTHER (1949) neben einer Typischen Subassoziation ein *Violo-Corynephoretum cladonietosum* und ein *Violo-Corynephoretum tortuletosum*.

4.4. Molinio-Arrhenatheretea-Basalgesellschaft
(Tabelle 3 im Anhang)

Bei einer größeren Anzahl der im Westnningroden entstandenen Vegetationsaufnahmen ist eine syntaxonomische Zuordnung nur bis auf das Niveau der Klasse möglich. In den ausgeschiedenen Untergesellschaften und Ausbildungen sind Affinitäten zu bereits beschriebenen Pflanzengesellschaften zu erkennen.

Charakteristische Arten der Gesellschaft sind die *Molinio-Arrhenatheretea*-Kennarten *Ranunculus acris*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium holosteoides*, *Rhinanthus angustifolius*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Trifolium repens* und *Bellis perennis*. Die syntaxonomische Stellung der beiden letztgenannten Taxa ist umstritten. DIERSCHKE (1990) folgend, werden sie als Klassenkennarten gewertet.

Das Bild der durchgehend geschlossenen Vegetationsdecke wird vor allem durch *Ranunculus acris* und *Plantago lanceolata* geprägt. Die gelben Blüten des Scharfen Hahnenfußes sorgen für einen farbenprächtigen Frühjahrsaspekt. Als begleitende Arten sind regelmäßig *Carex nigra*, *Anthoxanthum odoratum* und *Potentilla anserina* anzutreffen. Kontaktgesellschaften der Bestände sind *Juncetum effusi*, *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* und *Agrostio-Poetum humilis*.

Die *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft läßt sich in eine Typische Untergesellschaft und in eine *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft untergliedern. In der Typischen Untergesellschaft lassen sich fünf Ausbildungen unterscheiden. Neben einer trennartenfreien Ausbildung findet sich auf offenbar stark überdüngten Flächen eine *Sonchus arvensis*-Ausbildung. Der mastige Wuchs der krautigen Pflanzen sowie das z.T. dominierende Auftreten der Acker-Gänsedistel kennzeichnen dieses Syntaxon. Die hohe Stetigkeit von *Festuca arundinacea* weist auf eine Affinität zum *Potentillo-Festucetum arundinaceae* hin. Die Ursache für die Überdüngung liegt in der Eigenart der Pferde, ihre Exkremente auf bestimmten Plätze abzusetzen und den Aufwuchs dort völlig zu schonen.

Während die Bestände der beiden erstgenannten Ausbildungen auf einer extensiv genutzten Pferdeweide zu finden sind (1991: 0,5 Tiere/ha), sind die drei im folgenden erwähnten Ausbildungen ausschließlich auf wiesenartig genutzten Flächen anzutreffen. Die *Lotus uliginosus*-Ausbildung besiedelt vorwiegend flache Mulden, die offensichtlich eine bessere Wasserversorgung zeigen als die umliegenden Flächen. MEISEL (1970: 48) wertet diese Art als Zeiger für ständigen Grund- und Stauwassereinfluß. *Lotus uliginosus* bedeckt häufig wie ein Schleier die anderen Phanerogamen dieses Syntaxons. Auffällig ist weiterhin das völlige Ausbleiben trittfester Pflanzen wie *Sagina procumbens*, *Poa annua*, *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens*.

Eine besondere botanische Kostbarkeit sind die als *Epipactis palustris*-Ausbildung bezeichneten Bestände. Neben der namensgebenden Art tritt als weitere Differentialart *Galium palustre* hinzu. Die Populationsgröße der Echten Sumpfwurze unterliegt starken Schwankungen. Während im Sommer 1990 eine große Anzahl Individuen gezählt werden konnten, waren es in den beiden darauf folgenden Jahren nur einige wenige Exemplare. Die nur kleinflächig entwickelten Bestände sind in ihrer Erhaltung stark gefährdet.

Auf dem Flugplatzgelände im Ostnningroden findet sich die *Phleum pratense*-Ausbildung. Kennzeichnende Arten dieser regelmäßig gemähten Bestände sind *Phleum pratense*, *Equisetum arvense*, *Sagina procumbens*, *Juncus ranarius* und *Gnaphalium uliginosus*.

Die *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft unterscheidet sich von der Typischen Untergesellschaft durch das höchstete Auftreten der Differentialarten *Eleocharis uniglumis*, *Juncus articulatus*, *Hypochoeris radicata* und *Bellis perennis*. Während die beiden erstgenannten Arten auf eine starke Bodenvernässung schließen lassen, deuten *Hypochoeris radicata* und *Bellis perennis* auf Nährstoffmangel bzw. Tritteinwirkung hin (alle Bestände finden sich auf mehr oder weniger extensiv genutztem Weideland). Neben einer Typischen Ausbildung lassen sich eine *Cynosurus cristatus*-Ausbildung sowie eine *Sagina procumbens*-Ausbildung erkennen. Letztere kennzeichnet vom Weidevieh sehr häufig betretene Flächen, die zudem im Kontakt und häufig in enger Verzahnung mit dem *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* stehen.

Die floristische Zusammensetzung der *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft weist auf eine gute Wasserversorgung hin. Im Juni 1991 konnte ein Grundwasserstand von 20 cm unter Flur ermittelt werden. Das Bodenprofil zeigte einen 7 cm mächtigen Ah-Horizont. Der anschließende Go-Horizont erreichte eine Tiefe von 65 cm. Die Bodenart ist Sand, z.T. fanden sich einige tonige Einschlüsse deren heterogene Verteilung anthropogene Einwirkungen vermuten lassen (Bau von Befestigungsanlagen während des zweiten Weltkrieges, Bombenabwürfe).

Die heute durch die Basalgesellschaft gekennzeichneten Flächen der Innengroden werden in der Vegetationskarte von NEUMANN & WALTHER (1949) in der Hauptsache als *Lolio-Cynosuretum typicum* und *L.-C. juncetosum* ausgewiesen.

4.5. Molinietales-Basalgesellschaft

(Tabelle 4 im Anhang)

Trotz umfangreicher Recherchen konnte in der Literatur keine Gesellschaft mit einer vergleichbaren Artenkombination gefunden werden. Am ehesten findet sich noch eine Übereinstimmung mit den Gesellschaften extensiv genutzter Allmende-Weiden, wie sie z. B. von TÜXEN (1974), WALTHER (1977) und BURRICHTER et al. (1980) beschrieben wird.

WESTHOFF & DEN HELD erwähnen eine Gesellschaft von *Ophioglossum vulgatum* und *Orchis morio*. Die leider sehr kurz gehaltene Gesellschaftsdiagnose zeigt floristische wie auch standörtliche Affinitäten zu der auf Wangerooge angetroffenen Basalgesellschaft. Das Fehlen von Vegetationstabellen läßt einen näheren Vergleich jedoch nicht zu.

Neben den Klassenkennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* finden sich in den Beständen dieser Gesellschaft einige *Molinietales*-Kennarten (*Ophioglossum vulgatum*, *Dactylorhiza majalis*, *Lotus uliginosus*, *Equisetum palustre*, *Epilobium hirsutum*, *Myosotis laxa*) sowie *Caricetalia*-Kennarten (*Carex nigra*, *Epilobium palustre*). Da einige der angeführten Taxa auch mit mehr oder weniger hoher Stetigkeit in der *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft anzutreffen sind, ist die Differenzierung zwischen den genannten Basalgesellschaften allein auf Basis der *Molinietales*-Kennarten kaum durchzuführen. Die floristische Eigenständigkeit der *Molinietales*-Basalgesellschaft wird jedoch verdeutlicht durch die Differentialartengruppe mit *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Juncus anceps*, *J. ranarius*, *Equisetum arvense* und *Carex hirta*. Der farbenprächtige Sommeraspekt der Basalgesellschaft wird in der Hauptsache durch die gelbblauen Rachenblüten des Halbparasiten *Rhinanthus angustifolius* bestimmt. Über den soziologischen Zeigerwert des Großen Klappertopfes besteht bislang kein Konsens. Während OBERDORFER (1990) die Sippe als indifferent einstuft, TÜXEN (1956) den Großen Klappertopf als *Molinio-Arrhenatheretea*-Kennart nennt, sprechen WESTHOFF & DEN HELD (1969) von einer für die *Molinietales* bezeichnenden Art. Diese unterschiedliche Bewertung der soziologischen Amplitude findet sicherlich z. T. ihre Ursache in der schwierigen Determination dieser Gattung. Verwechslungen mit *Rhinanthus minor* sind nicht immer auszuschließen.

Die Artenzusammensetzung der Gesellschaft ist Ausdruck einer seit längerem unterlassenen Bewirtschaftung. Ihre momentane Artenvielfalt darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß es sich hierbei nur um einen äußerst labilen Übergangszustand handelt. Die bereits einsetzende Verbuschung führt zu einem Kriechweiden-Sanddorn-Gebüsch, in dem die in ihrer Verbreitung bedrohten Arten wie *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis palustris*, *Triglochin palustre*, *Rhinanthus angustifolius* und *Ophioglossum vulgatum* sich nicht mehr behaupten können.

Die hohe Homotonität des Aufnahmемaterials gestattet nur eine begrenzte, z. T. nur auf die An- oder Abwesenheit einer einzigen Art gestützte Differenzierung. Es läßt sich hierbei eine Typische Untergesellschaft von einer *Plantago lanceolata*-*Dactylorhiza majalis*-Untergesellschaft unterscheiden.

Die *Molinietales*-Basalgesellschaft tritt im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf der Vogelweide im Ostinnengroden auf. Ihre floristische Zusammensetzung deutet auf eine sehr gute Wasserversorgung des Standortes hin. Zu den Feuchtigkeitszeigern zählt MEISEL (1970: 48) u.a. *Carex nigra*, *Lotus uliginosus* und *Juncus articulatus*. Hierzu gehören nach ELLENBERG et al. (1991) außerdem *Epilobium palustre* und *Eleocharis uniglumis*. Als Zeiger für Unter-

bodenvernässung und kurzfristige Überflutung können *Equisetum arvense* und *Potentilla anserina* bezeichnet werden (vgl. BURRICHTER et al. 1980). *Cirsium vulgare* deutet auf einen stark gestörten Standort hin.

Im Juni 1991 wurde unter der *Molinietalia*-Basalgesellschaft ein Grundwasserstand von – 50 cm ermittelt. Unter dem nur 6 cm mächtigen A_h-Horizont folgte ein G_o-Horizont. Ein G_r-Horizont war bis zu einer Tiefe von 100 cm nicht nachweisbar.

Während die *Plantago lanceolata*-*Dactylorhiza majalis*-Untergesellschaft aufgrund ihrer floristischen Zusammensetzung und ihrer Grundwassersituation zum *Lolio-Cynosuretum lotetosum* tendiert, zeigt die Typische Untergesellschaft eine Affinität zum *Potentillo-Festucetum*. Beide Untergesellschaften sind häufig durch eine breite Übergangszone miteinander verbunden, so daß der Wechsel sich im Gelände nicht immer deutlich abzeichnet.

Die in den letzten Jahren unterbliebene Bewirtschaftung der ehemaligen Weide führt zur Dominanz wenig beweidungsfester Arten. So kommt es in der Typischen Untergesellschaft z.B. zur Ausbreitung von *Phragmites australis* und *Epilobium hirsutum*. In der *Plantago lanceolata*-*Dactylorhiza majalis*-Untergesellschaft zeigt sich diese Tendenz im Auftreten von *Rhinanthus angustifolius*. Beweidungszeiger wie *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne* oder *Plantago major* werden immer stärker zurückgedrängt und bleiben schließlich aus.

Der heutige Verbreitungsschwerpunkt der *Molinietalia*-Basalgesellschaft ist bei NEUMANN & WALTHER (1949) durch ausgedehnte Bestände eines *Lolio-Cynosuretum juncetosum* gekennzeichnet.

4.6. *Lolio-Cynosuretum cristati* Br.-Bl. & de Leeuw 1936 nom. inv.

(Tabelle 5 im Anhang)

Das *Lolio-Cynosuretum* ist im nordwestdeutschen Flachland die flächenmäßig am weitesten verbreitete und wirtschaftlich wichtigste Grünlandgesellschaft (MEISEL 1970). Obwohl über diese Assoziation mittlerweile ein sehr umfangreiches Aufnahmемaterial zur Verfügung steht, DIERSCHKE (1990) greift bei der Bearbeitung des *Cynosurion* auf 4332 Vegetationsaufnahmen zurück, liegt bislang offensichtlich keine Arbeit vor, die sich speziell mit dem Grünland der Düneninseln beschäftigt.

Der Anteil der einzelnen Charakterarten an dieser Gesellschaft auf Wangerooge ist sehr unterschiedlich. Hochstet sind *Trifolium repens* und *Cynosurus cristatus*. *Lolium perenne*, hier als lokale Charakterart gewertet, tritt nur in der Typischen Subassoziatiоn hochstet und zugleich mit hoher Deckung auf. *Phleum pratense* findet sich nur in wenigen Vegetationsaufnahmen. MEISEL (1970) nennt aufgrund der wirtschaftsbedingten Artenverschiebung *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Plantago major* und *Poa annua* als charakteristische Arten des *Lolio-Cynosuretum*. Die beiden letztgenannten Arten finden sich mit mittlerer Stetigkeit in den Weidelgras-Weiden der Insel. Hauptbestandsbildner sind neben den bereits genannten Taxa die *Molinio-Arrhenatheretea*-Kennarten *Bellis perennis*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Cerastium holosteoides* sowie die Begleiter *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis capillaris*.

TÜXEN (1940) beschreibt das *Lolio-Cynosuretum* als eine ein- bis schwach zweischichtige Gesellschaft, die im Laufe ihrer jahreszeitlichen Entwicklung bezeichnende Aspekte ausbildet. Diese Aspektbildung konnte auf Wangerooge nicht beobachtet werden. Die Physiognomie verändert sich im Laufe der Vegetationsperiode nur unwesentlich. Da keinerlei Pflegemaßnahmen wie z.B. Nachmähen oder Abschleppen vorgenommen werden, entsteht durch den sich anhäufenden Bestandsabfall der Eindruck einer Verwahrlosung.

Nur wenige Bestände lassen sich der Typischen Subassoziatiоn der Weidelgras-Weiden zuordnen. *Lolium perenne* erlangt hier höchste Deckungswerte, so daß man geneigt ist, von einer *Lolium*-Fazies zu sprechen. Das hochstete Auftreten von *Plantago major*, *Poa annua* oder auch *Sagina procumbens* weist auf eine äußerst intensive Beweidung (Tritt) der Flächen hin (vgl. MEISEL 1970).

Differentialarten des *Lolio-Cynosuretum luzuletosum* gegen die Typische Subassoziation sind die höchst auftretenden Magerkeitsanzeiger *Luzula campestris* und *Hypochoeris radicata*. Eine Trennung von *Lolio-Cynosuretum* und *Luzulo-Cynosuretum*, wie sie MEISEL (1966) vorschlägt, erscheint floristisch nicht gerechtfertigt. Innerhalb der Typischen Variante des *Lolio-Cynosuretum luzuletosum* läßt sich eine *Holcus lanatus*-Fazies erkennen. Trittanzeiger wie *Plantago major*, *Sagina procumbens* oder *Poa annua* sind in diesen stark verfilzten Beständen nur mit geringer Stetigkeit und Abundanz vorhanden. Während der Freilanduntersuchungen im Mai 1991 konnten hier einige brütende Pfahlschnepfen beobachtet werden, die in den dicht verfilzten Rasen gute Deckung fanden.

Eine starke Affinität zum *Ranunculo-Alopecuretum* zeichnet die *Odontites vulgaris*-Variante aus – die Differentialartengruppe mit *Odontites vulgaris*, *Eleocharis uniglumis*, *Alopecurus geniculatus*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*, *Juncus articulatus* und *J. gerardi* weist auf Stauwassereinfluß hin. Wuchsorte sind flache Mulden innerhalb des Weidgeländes. Der darin stark verdichtete Boden verhindert ein rasches Versickern des Regenwassers, so daß besonders nach starken Regenfällen das Wasser einige Zeit in den Mulden stehen bleibt. Die Bodenverdichtung ist zum einen auf intensive Tritteinwirkung durch die Weidetiere vor allem in der Nähe der wassergefüllten Bombentrichter zurückzuführen, kann aber speziell auf der Weide am Flugplatz auch durch frühere menschliche Bautätigkeit (z.B. Betonplatten der ehemaligen Rollbahn) bedingt sein. Aufgrund der intensiven Beweidung sind die Bestände die gesamte Vegetationsperiode über sehr kurz abgefressen. Besonders die Gräser gelangen hier kaum zur Blüte.

Eine schlechte Wasserversorgung und z.T. offene Böden werden durch die *Aira praecox*-Variante angezeigt. Aufgrund ihres lückigen Aufbaus heben sich diese Bestände deutlich von den im vorstehenden beschriebenen Varianten der Weidelgras-Weiden ab. Bezeichnende Arten sind *Aira praecox* und *Trifolium dubium*. Auffällig ist weiterhin das nur spärliche Auftreten der Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten.

NEUMANN & WALTHER (1949) kennzeichnen in ihrer Vegetationskarte die heutigen Standorte des *Lolio-Cynosuretum luzuletosum* als *L.-C. typicum* bzw. *L.-C. juncetosum*. Ein *L.-C. luzuletosum*, wie es KLEMENT im selben Jahr (publ. in KLEMENT 1953) auf fast allen Weiden der Insel vorfindet, wird für Wangerooge nicht genannt. Bei Nachforschungen im R. Tüxen-Archiv wurden 17 Vegetationsaufnahmen von NEUMANN aus dem Jahr 1949 (Wangerooge) aufgefunden. Alle 17 Aufnahmen können zweifelsfrei einem *L.-C. typicum* zugeordnet werden. *Luzula campestris* findet sich nur in einer, *Hypochoeris radicata* in zwei dieser Aufnahmen mit der Artmächtigkeit '+’.

4.7. *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* Tx.1937

(Tabelle 6 im Anhang)

TÜXEN (1937) gibt bei seiner Erstbeschreibung als Charakterarten *Ranunculus repens*, *Alopecurus geniculatus* und *Carex vulpina* an. Von diesen drei Taxa finden sich auf Wangerooge die beiden erstgenannten. Die überwiegend aus Hemikryptophyten aufgebaute Gesellschaft hebt sich im Frühjahr durch die blaubereiften Scheinähren des Knick-Fuchsschwanzes von den übrigen Grünlandgesellschaften ab. Der Sommeraspekt wird durch die gelben Blüten des Gänse-Fingerkrautes geprägt.

Doch nicht nur durch die Farbgebung, auch durch die sehr geringe Höhe der Krautschicht zeichnet sich die Gesellschaft aus. So erreicht z.B. *Potentilla anserina* im *Ranunculo-Alopecuretum* nur eine Wuchshöhe von 10–15 cm, während sie in den anderen Gesellschaften des Grünlandes bis zu 40 cm hoch werden kann. Diese Kleinwüchsigkeit ist auch bei *Carex nigra* zu beobachten. Die Wiesen-Segge findet sich in allen Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft, wobei sie z.T. eine Deckung von über 50% erreicht. Auch *Plantago major* gelangt zu hoher Stetigkeit. Das starke Schwanken des Anteils der *Molinio-Arrhenatheretea*-Kennarten ist wahrscheinlich auf die unterschiedliche Überflutungsdauer und -häufigkeit zurückzuführen (vgl. MEISEL 1977).

Alle Bestände des im Wangeroooger Grünland vorgefundenen *Ranunculo-Alopecuretum* lassen sich der Subassoziation von *Eleocharis uniglumis* Tx. & Hinz 1937 zuordnen. Als kennzeichnende Arten für diese Untergesellschaft nennt TÜXEN (1937) *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardi*, *Carex disticha* und *Triglochin palustre*. Alle genannten Taxa finden sich in den Beständen der Gesellschaft, jedoch nur die beiden erstgenannten erlangen nennenswerte Stetigkeit.

Die Aufnahmen der Typischen Variante zeichnen sich durch ihre Artenarmut aus. Die mittlere Artenzahl beträgt 13. Die Bestände stehen fast ausschließlich im Ostinnengroden. Hier findet sich auch die *Ophioglossum*-Variante mit den Differentialarten *Ophioglossum vulgatum*, *Elymus repens* und *Festuca pratensis*, während das Vorkommen der *Odontites vulgaris*-Variante ausschließlich auf den Westinnengroden beschränkt bleibt. Differentialarten dieses Syntaxons sind neben der namengebenden Art *Sagina procumbens*, *Poa annua* und *Agrostis stolonifera*. Die Variante läßt sich in eine Typische und eine *Trifolium fragiferum*-Subvariante untergliedern. Beide Vegetationseinheiten finden sich nur in unmittelbarer Nähe ehemaliger Bombentrichter, die heute als Viehtränke dienen. Die Bestände werden intensiv betreten und beweidet, wobei *Odontites vulgaris* vom Vieh offensichtlich verschmäht wird und so über die niedrigen Rasen hinausragt. Die *Trifolium fragiferum*-Subvariante mit den Differentialarten *Trifolium fragiferum*, *Carex hirta* und *Juncus ranarius* zeigt eine gute floristische Übereinstimmung mit dem *Agrostio-Trifolietum fragiferi* Sykora 1982. Das Auftreten von *Alopecurus geniculatus* rechtfertigt aber eine Zuordnung zum *Ranunculo-Alopecuretum*.

Die Wuchsorte des *Ranunculo-Alopecuretum* im Untersuchungsgebiet sind in der Hauptsache flache Mulden (zugeschüttete Bombentrichter), die offensichtlich häufig von Limicolen als Rastplatz benutzt werden. Hinweis hierfür sind große Mengen an Vogelkot und Federreste. Durch den Vogelkot kommt es zu einer Eutrophierung (Guanotrophie) (vgl. LOHMEYER 1954; WESTHOFF & VAN LEEUWEN 1966). Der Grundwasserstand in den Mulden im Ostinnengroden lag im Juni 1991 bei 50 cm, im Westinnengroden befand er sich zum gleichen Zeitpunkt auf Flurniveau.

Flutrasen-Gesellschaften werden weder von NEUMANN & WALTHER (1949) noch von KLEMENT (1953) für Wangerooe genannt.

4.8. *Potentillo-Festucetum arundinaceae* Nordh. 1940 em. Tx. 1955 (Tabelle 7)

Das *Potentillo-Festucetum* ist von NORDHAGEN (1940) als eine Gesellschaft der nitrophilen Spülsäume der norwegischen Nordseeküste beschrieben worden, eine Gesellschaft also, die sich auch unter halophilen Bedingungen zu behaupten vermag. KRISCH (1974) nennt für die mecklenburgische Boddenküste eine unter Brackwassereinfluß stehende Subassoziation von *Aster tripolium* und eine süßwasserbeeinflusste Subassoziation von *Ranunculus acris* (vgl. WOLF 1988). Die im Einfluß des Brackwassers stehende Untergesellschaft besiedelt relativ junge Spülsäume des Geolitorals, während das *Potentillo-Festucetum ranunculetosum acris* auf hoch abgelagerten Spülsäumen steht.

Neben der Charakterart *Festuca arundinacea* treten auf Wangerooe als hochstete *Agropyro-Rumicion*-Verbandskennarten *Potentilla anserina*, *Rumex crispus*, *Ranunculus repens* und *Agrostis stolonifera* sowie mit geringer Stetigkeit *Elymus repens* und *Carex hirta* auf. Aspektbildend sind *Phragmites australis* und *Epilobium hirsutum*. Im Hochsommer sorgt das Zottige Weidenröschen mit seinen rosafarbenen Blüten für ein farbenprächtiges Bild. Besonders in der *Epilobium hirsutum*-Fazies verwandelt die übermannshohe Staude die Gesellschaft in ein einziges Blütenmeer. Neben dem Weidenröschen gelangt auch der Rohrschwengel zu hohem Wuchs, so daß sich diese Gesellschaft schon allein durch die Höhe ihrer Krautschicht von allen anderen Grünlandgesellschaften abhebt. Als Kontaktgesellschaft des *Potentillo-Festucetum* tritt die *Molinietalia*-Basalgemeinschaft auf.

Aufgrund der floristischen Zusammensetzung ist eine Zuordnung der im Innengroden aufgenommenen Bestände zum *Potentillo-Festucetum ranunculetosum acris* möglich. Innerhalb

Tabelle 7: Potentillo-Festucetum ranunculetosum acris KRISCH 1974

	Typische Variante																	Phragmites australis-Variante
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fläche in m²	12	12	15	20	15	12	12	10	10	10	10	10	30	20	30	20	15	15
Deckung in %	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	90	90	90	95	95	99
Artenzahl	26	24	22	19	22	21	16	23	19	19	23	22	30	25	27	26	20	24
C. d. Potentillo-Festucetum																		
Festuca arundinacea	3	2	1	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	2	4	1	+	+
D. Pot.-Festucetum ranunculetosum																		
Holcus lanatus	3	2	3	3	3	2	3	+	2	2	1	3	1	2	+	2	3	1
Ranunculus acris	.	+	3	.	.	+	.	+	+	+	+	r	+	+	.	.	+	.
Ranunculus repens	r	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	r	+	+	+	1	+	+
Poa trivialis	2	.	1	1	1	.	.	.	+	.	1	1	.	+	r	1	+	1
Carex hirta	1	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d. Phragmites australis-Ausbildung																		
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	3	3
VC/OC/KC																		
Potentilla anserina	1	2	+	2	2	2	1	+	2	+	2	+	2	2	2	2	2	+
Rumex acetosa	2	+	2	1	2	1	2	1	2	.	2	1	+	1	1	2	2	+
Cerastium holosteoides	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
Cardamine pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rumex crispus	1	+	2	2	+	2	1	2	.	+	2	1	+	+	+	.	+	+
Festuca rubra	.	2	2	.	3	1	2	.	2	2	3	3	1	2	1	3	2	+
Lathyrus pratensis	+	+	.	.	+	.	.	+	1	+	2	+	r	1	+	+	+	r
Agrostis stolonifera	+	2	.	.	3	2	2	.	+	1	1	2	1	+	+	+	.	+
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	+	.
Phleum pratense	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.
Dactylis glomerata	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
OC-Molinietalia																		
Epilobium hirsutum	+	+	+	1	1	2	3	3	4	4	4	4	+	+	+	+	+	+
Lotus uliginosus	1	+	+	1	+	1	2	+	.	.	1	1	+	+	+	+	1	+
Myosotis laxa	+	+	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+
Ophioglossum vulgatum	.	+	+	.	r	+	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter																		
Cirsium arvense	+	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	+	1	+	2	+	1
Equisetum arvense	+	3	2	3	2	+	2	1	2	2	2	.	1	2	1	1	+	+
Epilobium palustre	+	1	1	+	+	2	1	+	+	.	.	1	+	+	+	+	1	+
Cirsium vulgare	+	.	+	+	+	1	+	+	.	+	+	1	+	+	+	+	+	+
Carex nigra	3	+	.	2	1	.	+	1	+	1	+	r	1	1	2	.	5	.
Elymus repens	1	+	.	.	1	2	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Juncus anceps	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	3	+	2	+	+	.	.	.	.	.	.
Carex cuprina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.	.	2
Juncus gerardi	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Urtica dioica	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.
Eleocharis uniglumis	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
außerdem vorhanden in Spalte Nr.1: Rhinanthus angustifolius r, Vicia cracca +; Nr.4: Rhinanthus angustifolius r; Nr.5: Agrostis capillaris +; Nr.13: Festuca pratensis +, Trifolium pratense +, Juncus ranarius +; Nr.15: Dactylorhiza majalis r, Juncus ranarius +; Nr.16: Eleocharis palustris +, Juncus articulatus +, Carex flacca +; Nr.18: Eleocharis palustris +																		

dieser Subassoziation läßt sich eine Typische und eine *Phragmites australis*-Variante unterscheiden. In der Typischen Variante zeichnet sich eine Fazies mit *Epilobium hirsutum* ab.

Das *Potentillo-Festucetum* tritt im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf der Vogelweide im Ostinnengroden auf. Die Gesellschaft steht hier auf Sandboden. Der Grundwasserstand befand sich im Juni 1991 ca. 10 cm unter Flur. Auf einen etwa 10 cm mächtigen Ah-Horizont folgt ein 30 cm starker, rostfleckiger Go-Horizont. Der Gr-Horizont stand im Juni 1991 bei 40 cm an. Die bestandsbildenden Arten der Gesellschaft deuten auf eine gute Wasser- und Nährstoffversorgung hin.

Bereits NEUMANN & WALTHER (1949) geben für den Bereich der Vogelweide ein *Potentillo-Festucetum* an. Die Bestände haben sich mittlerweile stark ausgedehnt – zurückzuführen ist dies auf die in den vergangenen Jahren nur sporadisch erfolgte Beweidung.

4.9. *Juncetum effusi* Jonas 1935 (Tabelle 8)

Die Einordnung des *Juncetum effusi* in den Verband des *Agropyro-Rumicion* erfolgt in Anlehnung an WESTHOFF & DEN HELD (1969). Im Gegensatz zu vielen anderen Autoren, die *Juncus effusus* als *Molinietalia*-Art bewerten, rechnen WESTHOFF & VAN LEEUWEN (1966) und WESTHOFF & DEN HELD (1969) diese Art zu den Störungsanzeigern und ordnen sie als *Agropyro-Rumicion*-Kennart ein.

Neben dem Namen *Juncetum effusi* findet sich in der Literatur häufig die allgemein gehaltene Bezeichnung *Juncus effusus*-Gesellschaft. DIERSSEN et al. (1988) erwähnen das Synonym *Junceto-Molinetum coerulea* Tx. & Prsg. 1951. WEBER (1978) weist darauf hin, daß diese Gesellschaft nicht gemäß dem pflanzensoziologischen Code publiziert wurde.

Tabelle 8: *Juncetum effusi* JONAS 1935

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
Fläche in m²	8	7	8	6	6	8
Deckung in %	99	99	99	99	99	99
Artenzahl	9	7	7	5	9	8
<u>C. d. <i>Juncetum effusi</i></u>						
<i>Juncus effusus</i>	5	5	5	5	5	5
<u>KC/ OC/ VC</u>						
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rubra</i>	.	+	+	+	2	+
<i>Rumex acetosa</i>	r	+	+	.	+	2
<i>Potentilla anserina</i>	+	.	.	.	3	3
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Ranunculus acris</i>	+	.	.	.	.	.
<u>Begleiter</u>						
<i>Agrostis capillaris</i>	1	+	1	1	+	1
<i>Carex nigra</i>	2	1	+	1	2	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	3	3	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	1	.	.	.	.	+
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	r	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	.	.	.

Die Physiognomie der Gesellschaft wird durch die mächtigen Horste der Flatter-Binse geprägt. *Juncus effusus* bildet einen fast geschlossenen, ca. 50 cm hohen Bestand. In diesem dicht verflochtenen „Binsendickicht“ können sich nur wenige Arten behaupten. Die Verbandskennarten werden vertreten durch *Potentilla anserina* und *Ranunculus repens*. Höchstet sind die *Molinio-Arrhenatheretea*-Kenntaxa *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* und *Rumex acetosa*. Des weiteren finden sich *Carex nigra* und *Agrostis capillaris*. Die mittlere Artenzahl des *Juncetum effusi* liegt bei 7,5. Im Untersuchungsgebiet findet sich die Gesellschaft ausschließlich im Westinnengroden. Die Bestände stehen in Kontakt mit der *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft, wobei es z.T. bei allmählichem Zurückweichen von *Juncus effusus* zu Durchdringungen der Gesellschaften kommt. Diese Übergangsbereiche sind häufig durch das Auftreten von *Rubus fruticosus* agg. gekennzeichnet. Das *Juncetum effusi* zeigt eine gute bis sehr gute Wasserversorgung an. Einwirkungen von Verbiß oder Tritt konnten nicht beobachtet werden. Die Weidetiere (Pferde) meiden die Bestände offensichtlich.

Auch diese Gesellschaft findet weder bei NEUMANN & WALTHER (1949) noch bei KLEMENT (1953) Erwähnung.

Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Nordh. 1936) Tx. 1937

Caricetalia nigrae-Basalgesellschaft (Tabelle 9)

Da sich in den Beständen weder Assoziations- noch Verbandscharakterarten finden, kann die Einordnung der Gesellschaft nur bis zur Ordnungsebene durchgeführt werden.

DIERSEN et al. (1988) führen eine Insel- bzw. Küstenrasse des *Caricetum nigrae* an. Als hochstete Differentialart nennen die Autoren *Salix repens* (Stetigkeitsklasse IV). Dieser Gesellschaft fehlen ebenfalls die kennzeichnenden Arten des Verbandes und der Assoziation, so daß allenfalls von einer *Caricetalia*-Basalgesellschaft gesprochen werden kann. Schon TÜXEN (1955) erwähnt ein Syntaxon ähnlichen Aufbaus, das er als *Salici repentis-Caricetum nigrae* bezeichnet. RUNGE (1986: 66) nennt als Wuchsorte dieser Gesellschaft den unbeschatteten, fast ebenen Grund von Dünentälern. Das von TÜXEN (1955) als nomen nudum beschriebene *Salici-Caricetum* findet außer bei RUNGE kaum Erwähnung in der Literatur. Gültig veröffentlichte Vegetationsaufnahmen, die sich diesem Syntaxonnamen zuordnen lassen, konnten nicht nachgewiesen werden. Auch Recherchen im R. Tüxen-Archiv blieben erfolglos.

Tabelle 9: Caricetalia nigrae-Basalgesellschaft

	Typische Untergesellschaft															Carex disticha-Untergesellschaft				
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fläche in m²	16	20	20	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	6	20	16	20	20
Deckung in %	99	99	99	95	95	95	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Artenzahl	7	7	6	8	9	9	8	6	8	6	7	6	7	7	8	11	12	12	8	10
<u>K. d. Caricetalia nigrae</u>																				
Carex nigra	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	2	3	5	3	3	3	2	5	4
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	+	1	2	+
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<u>D. Carex disticha-Untergesell.</u>																				
Carex disticha	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	1	+	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	+	+	+
Danthonia decumbens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<u>Begleiter</u>																				
Festuca rubra	3	3	1	4	4	4	3	2	3	3	3	5	3	3	4	+	4	5	3	3
Holcus lanatus	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	+	3	+	3	.	3	1	2	2
Rumex acetosa	2	+	2	+	+	1	+	1	+	+	+	+	1	1	+	1	2	+	+	+
Anthoxanthum odoratum	1	1	.	2	2	2	1	+	+	1	2	1	1	+	+	+	1	1	+	1
Agrostis capillaris	+	1	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+
Luzula campestris	.	.	+	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.
Poa subcaerulea	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Das Ausbleiben der Kriechweide in der *Caricetalia*-Basalgesellschaft Wangerooes ist durch die regelmäßige Beweidung der Standorte zu erklären. Die Artenkombination *Carex nigra* und *Salix repens* konnte jedoch in einigen Dünentälern des Braundünenbereiches beobachtet werden (vgl. auch TÜRK 1991:162).

Bestandsbildende Art ist die Ordnungskennart *Carex nigra*. Als weitere Kennart dieser Rangstufe findet sich höchst *Hydrocotyle vulgaris*. Vertreter der *Molinio-Arrhenatheretea* sind *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* und *Rumex acetosa*. Als ständige Begleiter treten *Agrostis capillaris* und *Anthoxanthum odoratum* auf. Die Physiognomie der Bestände wird durch den hohen Anteil der Gräser und Seggen geprägt. Als einzige zweikeimblättrige Arten mit nennenswerter Deckung treten *Hydrocotyle vulgaris* und *Rumex acetosa* hervor. Im Hochsommer wird der Wassernabel von der Wiesen-Segge vollständig überwachsen. So finden sich dann die in der Regel auf Selbstbestäubung angewiesenen Blüten dieser kleinen *Apiaceae* dicht über dem Boden im tiefsten Schatten.

Die *Caricetalia*-Basalgemeinschaft lässt sich in eine artenarme Typische Untergemeinschaft und eine artenreiche Untergemeinschaft mit *Carex disticha*, *Danthonia decumbens* und *Potentilla anserina* gliedern. In der artenreichen *Carex disticha*-Untergemeinschaft ist die Dominanz der Wiesen-Segge gebrochen, so daß auch für konkurrenzschwächere Arten ausreichend Licht und Raum zur Verfügung steht.

Die *Caricetalia*-Basalgemeinschaft findet sich im Untersuchungsgebiet ausschließlich im Westinnengroden. Es werden flache Mulden in deutlich tiefer liegenden Bereichen der Weiden besiedelt. Die Gemeinschaft steht auf einem 10–12 cm mächtigen Anmoor-Horizont. Diesem folgt ein etwa 60 cm starker Go-Horizont. Der Grundwasserstand lag im Juni 1991 auf Flurniveau. Etwas höher liegende Flächen zeichnen sich durch größere Abundanz von *Juncus effusus* und vor allem durch höhere Deckungswerte von *Holcus lanatus* aus. So entsteht ein stark verfilzter Rasen.

5. Die Pflanzengesellschaften der Bombentrichter

Auf Wangerooge finden sich über die gesamte Insel Landschaft verteilt mehrere hundert Bombentrichter. Eine große Anzahl dieser Krater ist zumindest vorübergehend mit Wasser gefüllt. Während die salz- oder stark brackwasserhaltigen Trichter der Außengroden überwiegend vegetationslos sind (mit Ausnahme ihrer höher liegenden Uferbereiche), findet sich vor allem in den Tümpeln der Braundünen und des Grünlandes häufig eine reiche Vegetation. Im Rahmen dieser Untersuchung sind ausschließlich die Bombentrichter des Grünlandes berücksichtigt worden.

Aufbau der Bombentrichter:

Die Bombentrichter sind konzentrische Kleingewässer mit einem Durchmesser von etwa 7–10 Metern. Ihr räumlicher Aufbau läßt sich in der Regel in drei Zonen gliedern (Abb. 2). Zone I bezeichnet den fast auf Niveau der angrenzenden Weide liegenden Rand der Trichter. Sie hat häufig nur eine Breite von wenigen Dezimetern. Eine scharfe Trennung nach außen ist oft nicht möglich, da es häufig zu Durchdringungen zwischen den Gesellschaften der Bombentrichter und des Grünlandes kommt. Zone II und III umfassen den Trichtergrund, wobei Zone II die äußeren, höher liegenden Flächen eingrenzt. Diese Zone ist im allgemeinen nur vom Herbst bis ins Frühjahr vom Wasser bedeckt. Zone III beinhaltet den tiefer liegenden Trichtergrund im Zentrum der Tümpel. Dieser Bereich ist auch in den Sommermonaten überflutet, erst nach langer Trockenperiode fallen viele Trichter vollständig trocken. Der Höhenunterschied zwischen Zone I und II beträgt 40–70 cm, zwischen Zone II und III 20–40 cm.

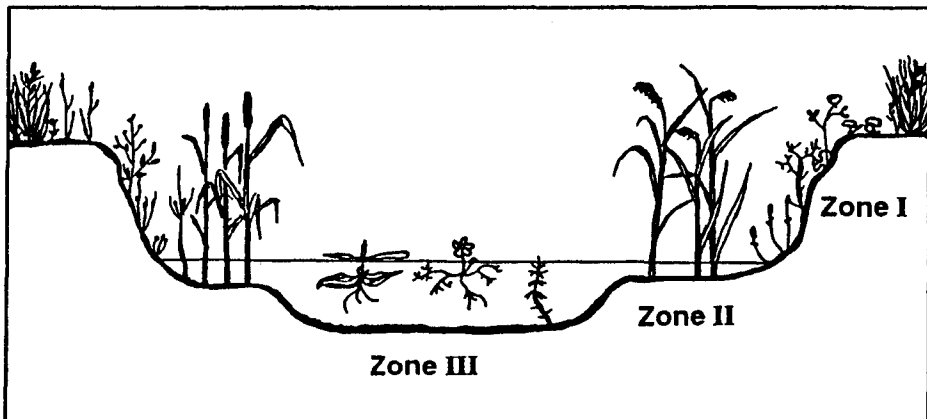


Abb. 2: Aufbau und Zonierung der Bombentrichter.

Isoeto-Nanojuncetea bufonii Br.-Bl. & Tx. 1943

5.1. Isoeto-Nanojuncetea-Basalgesellschaft

(Tabelle 10 im Anhang, Sp. 48 52)

Von den Klassenkennarten der *Isoeto-Nanojuncetea* fand sich in den aufgenommenen Beständen ausschließlich *Juncus ranarius*. In einigen schon sehr stark verlandeten Bombentrichtern traten als weitere Klassenkennarten *Gnaphalium uliginosum* und *Centaureum pulchellum* auf. Aufgrund ihrer Inhomogenität wurden diese Bestände bei der Vegetationsaufnahme jedoch nicht weiter berücksichtigt. Da Ordnungs- bzw. Verbandskennarten nicht vorhanden waren, kann die syntaxonomische Einordnung nur bis auf Klassenebene vollzogen werden. Neben der Frosch-Binse tritt als einzige weitere hochstete Art der Therophyt *Atriplex prostrata* in allen Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft auf. Bei einer Gesamtartenzahl von 12 und einer mittleren Artenzahl von 4,6 stellt die *Isoeto-Nanojuncetea*-Basalgesellschaft die artenärmste Gesellschaft der Innengroden dar. Die kleinwüchsige Frosch-Binse bildet auf dem trockengefallenen Trichtergrund einen lückigen hellgrünen Rasen. Zu diesen Dominanzbeständen gesellen sich *Atriplex prostrata* und in einigen Fällen *Veronica catenata*, die bald weit über den Binsentepich hinausragen.

Wuchsorte der Gesellschaft sind der trockengefallene Grund der Bombentrichter (Zone III) und die etwas höherliegenden Ränder (Zone II). Die Besiedlung erfolgt fast explosionsartig. Die kleinen Samen der Frosch-Binse können längere Zeit im Boden überdauern und bei geeigneten Standortbedingungen rasch zur Keimung gelangen. Ihre Verbreitung geschieht sowohl anemochor wie ornithochor (vgl. ELLENBERG 1986, MIERWALD 1988, DIERSSEN et al. 1988, WILMANN 1989).

Potametea pectinati Tx. & Prsg. 1942

5.2. Ranunculetum boudotii Br.-Bl. 1952

(Tabelle 10 im Anhang, Sp. 1–14)

Über die syntaxonomische Stellung dieser Gesellschaft bestehen verschiedene Auffassungen. GEHU & MERIAUX (1983: 30), BRAUN-BLANQUET et al. (1952) (zit. nach WESTHOFF & DEN HELD 1969:57) und OBERDORFER et al. (1967) reihen das *Ranunculetum boudotii* aufgrund des Salzwassereinflusses in das *Ruppion maritimae* ein. PREISING et al. (1990) sprechen sich für eine Einordnung in das *Potamion pusilli* aus. Eine Zuordnung zum *Ranunculion aquatilis*, wie sie auch in dieser Arbeit vorgenommen wird, erfolgt bei WIEGLEB (1981) und DIERSSEN et al. (1988).

Das *Ranunculetum boudotii* stellt die einzige Schwimmblattgesellschaft der auf Wangerooge untersuchten Bombentrichter dar. Sie findet sich sowohl im West- als auch im Ostinnengroden. Die Bestände des *Ranunculetum boudotii* sind vor allem in den Monaten Mai/Juni durch die weißgelben Blüten des Brackwasser-Hahnenfußes gut gekennzeichnet. Neben dem namengebenden Taxon finden sich als hochstete Arten *Veronica catenata*, *Scirpus tabernaemontani* und *Equisetum palustre*. Die mittleren Artenzahlen liegen mit 7 (*Potamogeton*-Variante) und 11,5 (*Veronica catenata*-Variante) im Vergleich zu Literaturwerten relativ hoch. So findet z.B. KLEMENT (1953) im Mittel nur fünf Arten.

Das *Ranunculetum boudotii* ist in der Literatur aufgrund des offensichtlich nur sehr spärlichen Aufnahmемaterials bislang nur unzureichend abgehandelt worden. Ein Gliederungsvorschlag konnte deshalb nur bei PREISING et al. (1990) gefunden werden. Die Autoren schlagen eine Aufteilung in ein *R. b. potametosum natantis* und ein *R. b. zannichelietosum pedicellatae* vor. Zu erstgenannter Subassoziation können auch die Vegetationsaufnahmen von KLEMENT (1953) gerechnet werden. Eine Zuordnung der im Untersuchungsgebiet vorgefundenen Bestände zu diesen Untergesellschaften ist nicht möglich, wohl aber die Unterscheidung von zwei lokale Varianten. Die Assoziation läßt sich in eine *Potamogeton*-Variante mit den Differentialarten *Potamogeton berchtoldii*, *P. natans*, *Lemna minor*, *L. trisulca* und *Myriophyllum spicatum* sowie in eine Variante mit *Veronica catenata* gliedern. Differentialarten der zwei-

ten Variante sind neben der namengebenden Art *Eleocharis palustris*, *Myosotis laxa*, *Rumex crispus*, *Juncus articulatus*, *Scirpus tabernaemontani* und *Equisetum palustre*.

Während die *Potamogeton*-Variante alle Merkmale einer typischen Schwimmblattgesellschaft zeigt, hinterlassen die Bestände der *Veronica catenata*-Variante den Eindruck stark gestörter Flächen. Hierzu sei angemerkt, daß WESTHOFF & DEN HELD (1969: 57) das *Ranunculetum boudotii* häufig in Kontakt mit Gesellschaften des *Agropyro-Rumicion* gefunden haben. Die Bestände der *Veronica catenata*-Variante stehen in der Hauptsache auf dem höher gelegenen Trichtergrund (Zone II). Hier besitzen die Helophyten offensichtlich einen Konkurrenzvorteil gegenüber den Hydrophyten.

Das *Ranunculetum boudotii* wird von DIERRSEN et al. (1988) als eine in Schleswig-Holstein in ihrer Verbreitung stark gefährdete Pflanzengesellschaft bewertet. PREISING et al. (1990) übernehmen diese Einschätzung für Niedersachsen. Als Gefährdungsursachen nennen sie Verschmutzung, Eutrophierung oder Zerstörung der Wuchsgewässer. Im Untersuchungsgebiet konnte die Gesellschaft noch relativ häufig angetroffen werden. Bereits KLEMENT (1953) erwähnt diese Assoziation für Wangerooge.

Gesellschaften unsicherer synsystematischer Stellung

5.3. *Scirpus tabernaemontani*-Gesellschaft

(Tabelle 10 im Anhang, Sp. 15–24)

Dominierende, und damit das Bild der Gesellschaft bestimmende Art ist *Scirpus tabernaemontani*. Als stete Begleiter finden sich *Veronica catenata*, *Juncus articulatus*, *Eleocharis palustris*, *Myosotis laxa* und *Rumex crispus* ein. *Scirpus maritimus* tritt nur in zwei von zehn Aufnahmen mit geringer Deckung auf. Die bis zu zwei Meter hohen Bestände können sehr dichte „Herden“ bilden, aber auch locker stehen, um so einer Reihe von Begleitern das Dasein zu ermöglichen. Die Gesellschaft läßt sich in eine Typische trennartenfreie und in eine durch den Sumpf-Schachtelhalm gekennzeichnete Untergesellschaft gliedern.

Scirpus tabernaemontani und auch *Scirpus maritimus* weisen auf einen Brackwassereinfluß hin. Beide Arten finden sich auch in der im folgenden beschriebenen *Phragmites australis*-Gesellschaft. ALTROCK (1987: 32) beschreibt die Salz-Teichsimse als äußerst resistent gegenüber Viehtritt und Verbiß. In Konkurrenz mit anderen Arten ist *Scirpus tabernaemontani* nur an gestörten Standorten überlegen (MIERWALD 1988: 136). Die Bestände finden sich überwiegend in Zone II.

Phragmites australis-Gesellschaft

(Tabelle 10 im Anhang, Sp. 25–31)

Wie die *Scirpus tabernaemontani*-Gesellschaft zeichnet sich auch die *Phragmites australis*-Gesellschaft durch ihren hohen Wuchs aus. Als hochstete Begleiter sind zu nennen *Veronica catenata* und *Myosotis laxa*. Die große Schwankungsbreite der Artenzahlen je Aufnahme (5–14 Arten) steht in direktem Zusammenhang mit den unterschiedlichen Wassertiefen in denen die Bestände aufgenommen wurden. So bieten die im Sommer trockenfallenden Schilfröhrichte einigen Therophyten wie *Juncus ranarius*, *Atriplex prostrata* oder *Rorippa aquatica* günstige Standortbedingungen.

Die *Phragmites australis*-Gesellschaft findet sich in der Hauptsache in der Trichterzone II. Flache Trichter werden zum Teil vollständig besiedelt. Aufgrund der hohen Biomasseproduktion kommt es zu einer allmählichen Verlandung. Auf die starke Tendenz zur Verlandung von Gewässern durch *Phragmites australis* weist auch WEBER (1978: 41) hin. *Phragmites australis* wird durch Tritt und Verbiß stark beeinträchtigt. Eine Erklärung für die Trittempfindlichkeit gibt ALTROCK (1987: 27). Durch den Tritt werden die Schilfhalm unter der Wasseroberfläche abgeknickt und die Rhizome beschädigt. Dadurch kann Wasser in das Durchlüftungsgeewe eindringen. Eine Belüftung des Rhizoms ist nicht mehr möglich, und die Pflanzen sterben durch einsetzende Fäulnisprozesse ab. Die *Phragmites australis*-Gesellschaft findet sich in den Trichtern der brachliegenden Vogelweide sowie in anderen unbeweideten Bereichen der Insel.

5.5. *Carex nigra*- *Potentilla anserina*-Gesellschaft (Tabelle 10 im Anhang, Sp. 32–47)

Wie schon bei den beiden im Vorstehenden beschriebenen Röhrlichtgesellschaften wird auch bei dieser Gesellschaft auf eine Einordnung in das pflanzensoziologische System verzichtet. Der Name *Carex nigra*- *Potentilla anserina*-Gesellschaft fand bereits durch BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1952) Eingang in die Literatur. Diese auf Irland vorgefundene Gesellschaft hat jedoch nur wenig gemein mit den auf Wangerooge aufgenommenen Beständen. Die Namengebung richtet sich hier ausschließlich nach den beiden dominierenden Arten.

Aspektbildende Art ist *Carex nigra*. Hochstete Differentialarten gegen die anderen Gesellschaften der Bombentrichter sind außerdem *Potentilla anserina*, *Epilobium hirsutum* und *Latyrus pratensis*. In der Typischen Untergesellschaft gelangt die Wiesensegge zu absoluter Dominanz und bildet einen dichten Rasen. Da die trennartenfreie Untergesellschaft hauptsächlich in der Zone I, also am äußersten Rand der Kleingewässer zu finden ist, rahmt *Carex nigra* mit ihren grün-braunen Blättern die Bombentrichter oft vollständig ein. Dies führt dann zu einer klaren optischen Trennung zwischen Wasser- und Sumpfgesellschaften auf der einen und Grünlandgesellschaften auf der anderen Seite. In der *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft verliert die Wiesensegge ihre absolute Vorherrschaft. In den aufgelockerten Beständen sind eine größere Anzahl Phanerogamen am Gesellschaftsaufbau beteiligen. Die mittlere Artenzahl liegt mit 15 um 50 % höher als in der Typischen Untergesellschaft (im Mittel 10 Arten). Differentialarten sind *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardi*, *Equisetum arvense* und *Scirpus tabernaemontani*. Die *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft zeigt eine sehr starke floristische Affinität zum *Eleocharietum uniglumis* Almquist 1929. Ausschlaggebend für die Einordnung innerhalb der *Carex nigra*- *Potentilla anserina*-Gesellschaft ist das dominierende Auftreten der Wiesensegge. Eine räumliche Sonderstellung nimmt die *Eriophorum angustifolium*-Untergesellschaft ein. Sie kennzeichnet die bei der Verfüllung ehemaliger Bombentrichter zurückgebliebenen Mulden. Ähnlich dem Standort der *Caricetalia*-Basalgemeinschaft findet sich auch unter der durch *Eriophorum angustifolium* ausgewiesenen Vegetationseinheit ein Anmoorhorizont.

Wie bereits erwähnt, besiedelt die *Carex nigra*-*Potentilla anserina*-Gesellschaft vorwiegend die Randbereiche der Bombentrichter. Die Gesellschaft stellt quasi ein Bindeglied zwischen den Gesellschaften der Wiesen und Weiden auf der einen und der Bombentrichter auf der anderen Seite dar. Auch im floristischen Aufbau und den ökologischen Ansprüchen bestätigt sich diese Sonderstellung. Zu den Helophyten gesellen sich mesophytische Arten des Grünlandes. Die Untergliederung in eine Typische und eine *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft indiziert unterschiedliche Überflutungsdauer und -häufigkeit. Ursache für die größere floristische Vielfalt der *Eleocharis uniglumis*-Untergesellschaft ist das Zurücktreten von *Carex nigra* auf Standorten mit länger andauernder Überflutung. In der *Veronica catenata*-Ausbildung dieser Untergesellschaft kommt es beim Trockenfallen der Standorte im Sommer zu einer raschen Ausbreitung der Therophyten *Atriplex prostrata*, *Juncus ranarius*, *Rorippa islandica* und *Polygonum lapathifolium*. Die vorhandene räumliche Beziehung zur *Isoeto-Nanojuncetea*-Basalgemeinschaft gelangt somit auch floristisch zum Ausdruck.

WESTHOFF & DEN HELD (1969) stellen als Gesellschaft der Kleingewässer und Gräben mit stark schwankendem Wasserstand ein *Eleocharieto-Hippuridetum* Passarge 1955 vor. Als Charakterarten nennen sie *Veronica catenata* und *Hippuris vulgaris*. Die Gesellschaft steht auf sandigem oder schlickigem Boden. Als häufigste Kontaktgesellschaft erwähnen sie das *Ranunculetum boudotii*. *Hippuris vulgaris* fand sich in den Trichtern der Vogelweide nur ein einziges Mal. Die folgende Aufnahme, die in einem trockengefallenen Trichter entstand, läßt sich dem *Eleocharito-Hippuridetum* zuordnen.

Datum: 14.8.90; Deckung: 80%; Fläche: 15 m²; Artenzahl: 7

2 *Hippuris vulgaris*, 1 *Scirpus tabernaemontani*, 1 *Veronica catenata*, 2 *Typha angustifolia*, 3 *Phragmites australis*, 1 *Cardamine pratensis*, 3 *Equisetum palustre*

6. Veränderungen in der Grünlandvegetation (1949–1991)

Das Vorliegen der Vegetationskarte der Insel Wangerooge von NEUMANN & WALTHER (1949) sowie einer neu erstellten Vegetationskarte von 1991 ermöglicht eine vergleichende Betrachtung der Vegetationsverhältnisse der Innengroden von einst und heute (siehe Abb. 3).

Für den Bereich des Westinnengrodens zeigt der Vergleich der Vegetationskarten nur noch wenige Übereinstimmungen. Gesellschaften, die auf eine sehr gute Wasserversorgung und z.T. auf eine erhöhte Salinität hinweisen, wie z. B. *Potentillo-Festucetum*, *Bolboschoenetum maritimi*, *Juncetum gerardii*, *Eleocharis uniglumis*-Gesellschaft und *Spergularia salina*-Gesellschaft, konnten 1991 nicht mehr nachgewiesen werden. Die Sandtrockenrasen, 1949 nur durch das *Agrostio-Poetum humilis* vertreten, können 1991 um das *Carici-Airetum praecocis* sowie um ein *Violo-Corynephoretum* ergänzt werden. Das Fehlen des *Carici-Airetum praecocis* in der historischen Vegetationskarte ist auf syntaxonomische Ursachen zurückzuführen. Die Gesellschaft ist 1961 erstmalig beschrieben worden. Das *Lolio-Cynosuretum typicum*, 1949 noch die flächenmäßig dominierende Gesellschaft, findet sich in der aktuellen Vegetationskarte nicht mehr. Die stark abnehmende Beweidungsintensität hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einer allmählichen Degradierung der Bestände geführt. Stellvertretend findet sich heute die *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft. Die ehemaligen Wuchsorte des *Lolio-Cynosuretum lotetosum* im Nordosten des Innengrodens werden heute überwiegend von der *Caricetalia*-Basalgesellschaft sowie dem *Juncetum effusi* eingenommen. Eine floristische Affinität zu der früher vorherrschenden Gesellschaft ist kaum mehr zu erkennen. Im Gegensatz hierzu zeigt das 1991 vorgefundene *Ranunculo-Alopecuretum eleocharietosum* eine recht gute floristische Übereinstimmung mit dem ehemals die entsprechenden Standorte kennzeichnenden *Lolio-Cynosuretum juncetosum*. Das röhrichtartig aufgebaute *Potentillo-Festucetum*, 1949 noch großflächig entwickelt, fand sich bei den jüngsten Untersuchungen nur noch fragmentarisch. Da diese Gesellschaft durch einen nachlassenden Beweidungsdruck in ihrer Ausbreitung eher begünstigt wird, kann als Ursache für den Rückgang der Bestände nur eine verschlechterte Wasserversorgung (eventuell Nährstoffauswaschung) vermutet werden.

Auch die Bereiche des Ostinnengrodens haben innerhalb der letzten 42 Jahre starke Veränderungen erfahren. In dem seit vielen Jahren sich selbst überlassenen 'Trichtergelände' hat sich aus einer Weidelgras-Weide ein dichtes, undurchdringliches Kriechweiden- Sanddorngebüsch entwickelt, welches für die Avifauna der Insel ein wertvolles Rückzugs- und Brutgebiet darstellt. Ackerland und Gärten, 1949 noch großflächig vorhanden, sind heute nicht mehr anzutreffen. Dominierende Gesellschaft des Ostinnengrodens 1949 war das *Lolio-Cynosuretum typicum*. Auch 1991 ist die Weidelgras-Weide die vorherrschende Assoziation. Durch die Nutzungsaufgabe von 'Trichtergelände' und Vogelweide sowie durch den Neuaufbau des völlig zerstörten Flugplatzes verliert die Gesellschaft jedoch an Fläche. Ob es tatsächlich einen Wandel vom *Lolio-Cynosuretum typicum* zum *Lolio-Cynosuretum luzuletosum* gegeben hat, oder ob es sich um eine fehlerhafte Beurteilung des Syntaxons handelt, kann nicht endgültig entschieden werden. Im Bereich der Vogelweide hat sich an Stelle des *Lolio-Cynosuretum juncetosum* bzw. der *Eleocharis uniglumis*-Gesellschaft eine *Molinietalia*-Basalgesellschaft sowie ein *Potentillo-Festucetum ranunculetosum* eingestellt.

Für den Wandel der Pflanzengesellschaften der Innengroden während der vergangenen 42 Jahre können zwei entscheidende Faktoren genannt werden. Die Erhöhung der Deiche bewirkt einen Schutz vor Überflutungen auch bei höchsten Sturmfluten. Folglich kommt es zu einer kontinuierlich fortschreitenden Aussüßung des Bodens. Die Bewirtschaftungsweise der Innengroden hat in den vergangenen Jahrzehnten große Änderungen erfahren. Wurden einst die Groden eingedeicht, um Weideland für Milchvieh und Pferde zu erschaffen, so sind sie im heutigen Insel-Zeitalter der Elektrokarren und des modernen Tourismus ohne landwirtschaftlichen Wert und nur noch wenige Tiere verlieren sich auf den weiten Flächen.

Während die floristische Vielfalt im Westinnengroden in der betrachteten Zeitspanne mehr oder weniger konstant geblieben ist, hat sie sich im Ostinnengroden durch die unterschiedliche Nutzungsintensität stark erhöht.

Vegetation 1991

Vegetation 1949

Vegetation 1991

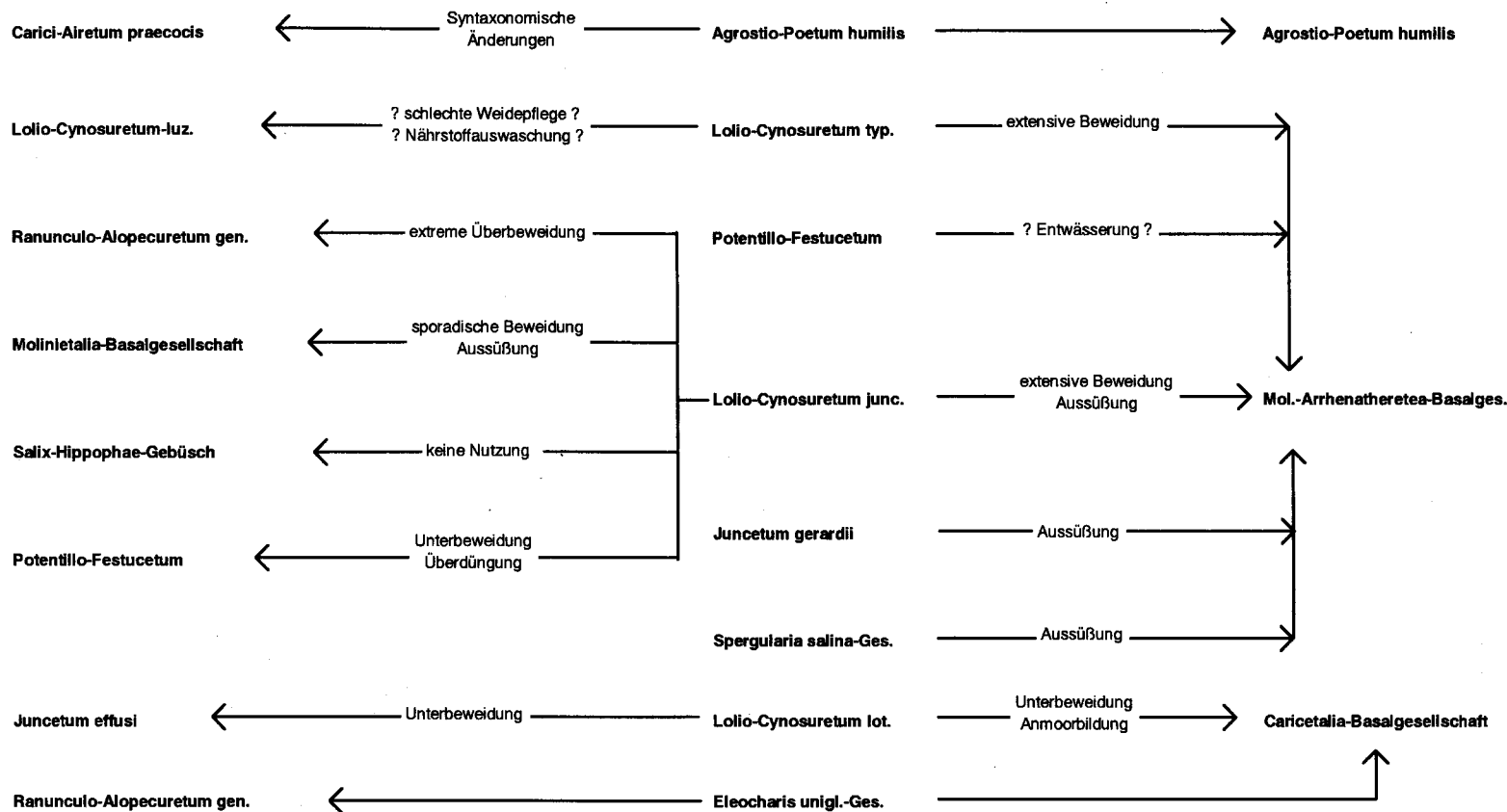


Abb. 3: Sukzessionsschema der Pflanzengesellschaften der bewirtschafteten Innengroden, wie es sich aus einem Vergleich der Vegetation von 1949 und 1991 ergibt.

Literatur

- ALTROCK, M. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holst. u. Hamburg 37: Kiel: 128pp.
- BACKHAUS, H. (1943): Die Ostfriesischen Inseln und ihre Entwicklung. – Schr. Wirtschaftswiss. Ges. z. Stud. Nieders. NF 12: Oldenburg: 143pp.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J., RAUSCHERT, E. (1986): Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur. – 2. Aufl. Vegetatio 67:145–195. Den Haag.
- BERGMEIER, E., HÄRDLE, W., MIERWALD, U., NOWAK, B., PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Notizen Pflanzenkde. Schlesw.-Holst. Hamburg 20 (4): 92–103. Kiel.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien, New York: 865 S.
- , TÜXEN, R. (1952): Irische Pflanzengesellschaften. – Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel i. Zürich 25: 224–415. Bern.
- BRUN-HOOL, J. (1966): Ackerunkraut-Fragmentgesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Hg.): Anthropogene Vegetation. – Ber. Internat. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1961: 38–50. Den Haag.
- BUCHENAU, F. (1881): Flora der Ostfriesischen Inseln. – Leipzig
- BURRICHTER, E., POTT, R. RAUS, T., WITTIG, R. (1980): Die Hudelandschaft „Borkener Paradies“ im Emstal bei Meppen. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster i. W. 42 (4): 3–69. Münster.
- DIERSCHKE, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften. – In: Syntaxonomie. – Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1980: 109–122. Vaduz.
- (1988): Zur Benennung zentraler Syntaxa ohne eigene Kenn- und Trennarten. – Tuexenia 8: 381–382. Göttingen.
- (1990): Syntaxonomische Gliederung des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Pflanzengesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea) in Westdeutschland. – Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 83–89. Hannover.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – Darmstadt: 241pp.
- unter Mitarb. von GLAHN, H. VON, HÄRDLE, W., HÖPER, H., MIERWALD, U., SCHRAUTZER, J., WOLF, H. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. 2., überarb. Aufl. Kiel: 157pp.
- EILKER, G. (1884): Flora der Nordseeinseln Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeroog, Spiekeroog und Wangerooge. – Emden.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. – In: Walter, H. (Hg.): Einführung in die Phytologie 4. Stuttgart: 136pp.
- (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4., verb. Aufl.: 989pp. Stuttgart.
- , DÜLL, R., PAULISSEN, D., WEBER, H.E., WERNER, W., WIRTH, V. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18. Göttingen: 248pp.
- GARVE, E. LETSCHERT, D. (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fassung. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 24: 1–152. Hannover.
- GEHU, J. -M., MERIAUX, J.L. (1983): Distribution et synécologie des renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le Nord de la France. – Coll. Phytosoc. 10: 15–43. Vaduz.
- GLAHN, H. von (1968): Der Begriff des Vegetationstyps im Rahmen eines allgemeinen naturwissenschaftlichen Typenbegriffs. – In: TÜXEN, R. (Hg.): Pflanzensoziologische Systematik. – Ber. Intern. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1964: 1–14. Den Haag.
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (Hg.) (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2., durchges. Aufl. Stuttgart: 768pp.
- HOHENESTER, A. (1967): Silbergrasfluren in Bayern. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 11–21. Todenmann.
- HUBBARD, C.E. (1985): Gräser. 2., überarb. u. erg. Aufl. Stuttgart: 475pp.
- IKEMEYER, M. (1986): Die Dünenvegetation der Insel Wangerooge. – Hamburger Vegetationsgeographische Mitteilungen 1. Hamburg: 58pp.
- KLEMENT, O. (1953): Die Vegetation der Nordseeinsel Wangerooge. – Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 2: 279–379. Bremerhaven.
- KOCH, H., BRENNECKE, F. (1844): Flora von Wangerooge. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 10: 61–73. Bremen.
- KOPECKY, K., HEJNY, S. (1974): A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. – Vegetatio 29: 17–20. Den Haag.

- ,– (1978): Die Anwendung einer deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. – *Vegetatio* 36 (1): 43–51. Den Haag.
- KRISCH, H. (1974): Zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften der mecklenburgischen Boddenküste. – *Feddes Repertorium* 85 (1–2): 115–158. Berlin.
- LIEBE, Th. (1880): Über die Flora der Ostfriesischen Inseln Wangerooge und Spiekeroog. – *S. B. Brandenburger Bot. Ver.*
- LOHMEYER, W. (1954): Über die Herkunft einiger nitrophiler Unkräuter Mitteleuropas. – *Vegetatio* 6/7: 63–65. Den Haag.
- MEISEL, K. (1966): Zur Systematik und Verbreitung der Festuco-Cynosureten. – In: TÜXEN, R. (Hg.): *Anthropogene Vegetation*. – Ber. Internat. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1961: 202–211. Den Haag.
- (1970): Über die Artenverbindungen der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. – *Schr. Reihe Vegetationskde.* 5: 45–56. Bad Godesberg.
- (1977): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. – *Schr. Reihe Vegetationskde.* 11. Bad Godesberg: 121p.
- MENKE, B. (1969): Vegetationskundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Strandwäldern. – *Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. N.F.* 14: 95–120. Todenmann.
- MEYER, G. F. W. (1823/24): Über die Vegetation der Ostfriesischen Inseln. – *Hannoversches Magazin*. Göttingen.
- MIERWALD, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holst. u. Hamburg* 39. Kiel: 286pp.
- NEUMANN, A., WALTHER, H. (1949): Vegetationskarte der ostfriesischen Insel Wangerooge. *Stolzenau/Weser*. ined.
- NÖLDEKE, K. (1873): Flora der Ostfriesischen Inseln mit Einschluß von Wangerooge. – *Abh. Nat. Ver. Bremen* 3. Bremen.
- NORDHAGEN, R. (1940): Studien über die maritime Vegetation Norwegens I. – *Bergens Mus. Aarb.* 7, *Naturw. R. 2*. Bergen: 123 S.
- OBERDORFER, E. (1990): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 6., erw. Aufl., Stuttgart: 1050 S.
- unter Mitarbeit von GÖRS, S., KORNECK, D., LOHMEYER, W., MÜLLER, TH., PHILLIPPI, G., SEIBERT, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. – *Schr. Reihe Vegetationskde.* 2: 7–62. Bad Godesberg.
- PREISING, E. unter Mitarbeit von VAHLE, H.C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H.E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – *Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs.* Heft 20/8: 47–161. Hannover.
- ROSSKAMP, T. (1992): Die Kleinschmielenrasen im Landkreis Friesland und Vorschläge für eine Neugliederung dieser Gesellschaften in Mitteleuropa. – *Drosera* '92 (1): 17–26. Oldenburg.
- RUNGE, F. (1978): Sukzessionsstudien an einigen Pflanzengesellschaften Wangerooges. – *Oldenburger Jahrbuch* 75/76: 203–213. Oldenburg.
- (1979): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Assoziationen. – *Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. N. F.* 21: 59–73. Göttingen.
- (1983): Sukzessionsstudien an einigen Pflanzengesellschaften Wangerooges II. – *Oldenburger Jahrbuch* 83: 377–383. Oldenburg.
- (1984): Dauerquadrat-Untersuchungen von Küsten-Gesellschaften. – *Tuexenia* 4: 153–161. Göttingen.
- (1986): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 8./9., verb. u. vermehrt. Aufl. Münster: 291S.
- (1991): Sukzessionsstudien an einigen Pflanzengesellschaften Wangerooges III. – *Oldenburger Jahrbuch* 91: 247–255. Oldenburg.
- SCHERFOSE, V. (1986): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinsel Spiekeroog. – 1. Die Pflanzengesellschaften. – *Tuexenia* 6: 219–248. Göttingen.
- (1991): Vegetationsentwicklung im NSG Südstrandpolder auf Norderney. – *Drosera* '91 (1,2): 111–126. Oldenburg.
- SCHMIDT, G. (1989): Die Salzwiesenvegetation der Insel Wangerooge. – *Hamburger Vegetationsgeographische Mitteilungen* 5. Hamburg: 63S.
- SCHWABE, A., KRATOCHWIL, A. (1984): Vegetationskundliche und blütenökologische Untersuchungen in Salzrasen der Nordseeinsel Borkum. – *Tuexenia* 6: 125–152. Göttingen.
- SINDOWSKI, K.-H. (1973): Das ostfriesische Küstengebiet. – 1. Aufl. Berlin, Stuttgart: 158 S.

- TÜRK, W. (1991): Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse der Nordfriesischen Insel Amrum. Pflanzengesellschaften der Geest und Marsch. – *Tuexenia* 11: 149–170. Göttingen.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3: 1–170. Hannover.
- (1940): Niedersächsische Grünlandfragen in soziologischer und wirtschaftlicher Betrachtung. – *Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover* 90/91: 17–26. Hannover.
- (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 5: 155–176. Stolzenau/Weser.
- (1956): Botanischer Garten Bremen. Wegweiser durch die pflanzensoziologisch-systematische Abteilung. – Gartenbauamt Bremen (Hg.): Bremen: 119 S.
- (1974): Die Haselünner Kuhweide. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 17: 69–102. Todenmann – Göttingen.
- WALTHER, K. (1977): Die Vegetation der Gemeindeweide Fuhlkarren bei Meetschow (Kr. Lüchow-Dannenberg). – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 19/20: 253–268. Todenmann, Göttingen.
- WEBER, H.E. (1978): Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoore. – *Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs.* 9. Hannover: 168 S.
- WESTHOFF, V., LEEUWEN, C.G. van (1966): Ökologische und systematische Beziehungen zwischen natürlicher und anthropogener Vegetation. – In: Tüxen, R. (Hg.): *Anthropogene Vegetation*. – Ber. Internat. Sympos. IVV Stolzenau/Weser 1961: 156–172. Den Haag.
- WESTHOFF, V., HELD, A.J. DEN (1969): *Planten-Gemeenschappen in Nederland*. – 324 S. Zutphen.
- WIEGLEB, G. (1981): Probleme der syntaxonomischen Gliederung der Potametea. – In: *Syntaxonomie*. – Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1980: 207–249. Vaduz.
- WIEMANN, P. & DOMKE, W. (1967): Pflanzengesellschaften der Ostfriesischen Insel Spiekeroog – 1. Teil (Dünen). – *Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg* 12: 191–353. Hamburg.
- WILMANN, O. (1989): *Ökologische Pflanzensoziologie*. 4., überarb. Aufl. Heidelberg: 382 S.
- WOLF, A. (1988): Röhrichte und Rieder des holsteinischen Elbufers unterhalb Hamburgs. – *Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.* 58: 55–68. Kiel.

Dipl. Biol. Tim Roßkamp
Ziegelstr. 12
D-26316 Varel

ROSSKAMP Tabelle 1: Agrostio-Poetum humilis TX. ex MENKE 1969

[illegible]

außerdem vorhanden in Spalte Nr.16: *Agrostis stolonifera* +; Nr.23: *Viola canina* +; Nr.29: *Lolium perenne*; Nr.31: *Lolium perenne* 1; Nr.39: *Medicago lupulina* +; Nr.40: *Leontodon autumnalis* +; Nr.49: *Lathyrus pratensis* r; Nr.51: *Nardus stricta* 2; Nr.54: *Nardus stricta* +; Nr.56: *Juncus effusus* r, *Rubus fruticosus* agg. r; Nr.58: *Rubus fruticosus* agg. r

ROSSKAMP Tabelle 3: Molinio-Arrhenatheretea-Basalgesellschaft

	Typische Untergesellschaft																																												Eleocharis uniglumis-Untergesellschaft																											
	Typische Ausbildung																		Sonchus arvensis-Ausbildung						Lotus uliginosus-Ausbildung						Epipactis palustris-Ausbildung						Phleum pratense-Ausbildung						Typische Ausbildung						Cynosurus cristatus-Ausbildung						Sagina procumbens-Ausbildung																	
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Fläche in m²	16	18	20	20	20	10	15	22	22	20	16	16	20	20	15	10	25	18	12	10	20	20	18	18	12	15	20	12	10	15	9	10	10	15	16	10	12	12	20	15	15	20	20	25	20	20	18	20	20	16	20	18	20	22	20	22	20	16	25	16	16	18	20	20	18	18	20	20	16			
Deckung in %	99	99	99	99	99	99	99	95	99	99	95	99	99	99	95	99	90	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	90	95	95	95	95	95	99	99	99	99	95	99	99	99	99	99	99	99	95	90	99	99	99	99	99	99	95	99	99	99	99	99	99	95	95	95	99	99				
Artenzahl	21	19	16	18	15	18	17	16	19	20	20	19	18	11	11	15	10	20	21	23	24	19	20	22	14	17	15	15	14	16	13	18	18	22	18	15	16	17	22	18	18	21	18	21	22	21	22	24	22	21	20	19	19	24	19	25	23	25	24	26	21	24	19	20	20	17	19	21	20	18	22	21

KC Molinio-Arrhenatheretea

[illegible]

D. Eleocharis uniglumis-Unterges.

[illegible]

d. Sonchus arvensis-Ausbildung

Sonchus arvensis + 3 3 3 2 2 2

d. Lotus uliginosus-Ausbildung

[illegible]

d. Epipactis palustris-Ausbildung

[illegible]

d. Phleum pratense-Ausbildung

[illegible]

d. Cynosurus cristatus-Ausbildung

Cynosurus cristatus + 1 . . . 1 . 2 + r . + 1 2 2 2 1 1 1 1

d. Sagina procumbens-Ausbildung

[illegible]

OC Molini et alia

[illegible]

Begleiter

[illegible]

außerdem vorhanden in Spalte Nr.11: *Festuca pratensis* +; Nr.12: *Myosotis arvensis* 1; Nr.21: *Epilobium hirsutum* +, *Myosotis laxa* r, *Scirpus maritimus* 2, *Cirsium vulgare* +; Nr.30: *Dactylis glomerata* +; Nr.32: *Euphrasia rostkoviana* r; Nr.38: *Myosotis laxa* r; Nr.39: *Lolium perenne* r; Nr.44: *Myosotis laxa* +, *Centaureum pulchellum* +; Nr.45: *Lychnis flos-cuculi* r; Nr. 47: *Lychnis flos-cuculi* r; Nr.48: *Lychnis flos-cuculi* r; Nr.49: *Juncus effusus* +; Nr.51: *Juncus effusus* +; Nr. 55: *Lotus corniculatus* 2; Nr.56: *Lotus corniculatus* +; Nr.57: *Lotus corniculatus* +; Nr.60: *Lychnis flos-cuculi* r; Nr.62: *Alopecurus geniculatus* +, *Glaux maritima* +; Nr.71: *Alopecurus geniculatus* +, *Carex ovalis* +; Nr.72: *Alopecurus geniculatus* +

[illegible]

ROSSKAMP Tabelle 5: *Lolio-Cynosuretum cristati* BR.-BL. & DE LEEUW 1936 nom. inv.[illegible]

außerdem vorhanden in Spalte Nr.1: Capsella bursa-pastoris +, Cirsium vulgare +; Nr.6: Capsella bursa-pastoris +; Nr.16: Rhinanthus angustifolius +; Nr.17: Rhinanthus angustifolius +; Nr.20: Rumex crispus +; Nr.21: Trifolium pratense r, Veronica arvensis +; Nr.23: Rumex crispus r; Nr.27: Leontodon autumnalis +; Nr.28: Rumex crispus 1; Nr.36: Leontodon autumnalis +, Prunella vulgaris r; Nr.42: Cardamine pratensis +; Nr.43: Prunella vulgaris 1, Carex disticha r; Nr.44: Cardamine pratensis r; Nr.47: Cardamine pratensis r; Nr.56: Leontodon autumnalis r

ROSSKAMP Tabelle 10: Gesellschaften der Bombentrichter und ihrer Randzonen

[illegible]

außerdem vorhanden in Spalte Nr.6: *Ranunculus acris*; Nr.14: *Typha angustifolia*; Nr.15: *Lotus uliginosus* +; Nr.18: *Alopecurus geniculatus* +; Nr.29: *Solanum dulcamara* r; Nr.31: *Carex hirta* r; Nr.37: *Poa trivialis* +, *Vicia cracca* +; Nr.38: *Urtica dioica* +; Nr.42: *Poa trivialis* +, *Plantago lanceolata* +, *Odontites vulgaris* r; Nr.43: *Carex hirta* +, *Plantago lanceolata* +, *Polygonum aviculare* +; Nr.44: *Elymus repens* +; Nr.48: *Typha angustifolia* 1