

## Binnenländische und küstengebundene Heiden im Vergleich

– Klaus Dierßen, Kiel –

### Abstract

The structure, floristic composition, area and phytosociological position of coastal and inland dry heathlands in Central Europe is discussed. The author proposes to combine *Empetrum*- and *Vaccinium*-characterised heathland communities within one alliance, *Vaccinion myrtilli*.

The development of the *Hieracio-Empetretum*, characteristic natural heathland on pebbles in coastal dune areas, is explained with an example from Sylt, a North Frisian island (Tab. 1). In comparison, the site characteristics of the most important seminatural inland heath community, the *Genisto-Callunetum*, are discussed with a short synoptic table (Tab. 2) from the northernmost part of Germany. In these sites, the conventional management ceased at least in the early 50th, resulting in an increase of *Deschampsia flexuosa*, *Molinia caerulea* and *Empetrum nigrum* in the former *Calluna* dominated system (tab 3). The reason seems to be a combinative effect of a nutrient import by atmospheric deposition in favouring the grasses and of the senescence of *Calluna* in favouring *Empetrum*. An energy and nitrogen deficit system (‘source’) developed into an energy and nutrient sink.

The regional delimitation between *Hieracio-Empetretum* and *Genisto-Callunetum* is discussed for different landscape units of the island of Sylt, with respect to further development and possible management aims for the sites in question.

### 1. Einführung

Küstenheiden unterscheiden sich von binnenländischen unter anderem in ihrem Artenbestand, den vegetationswirksamen Standorteigenschaften, ihrer Dynamik und – zumindest früher – auch ihrer Bewirtschaftung. Während unterhalb der klimatischen Waldgrenze die binnenländischen Heiden durchweg Ergebnis anthropo-zoogener Nutzung sind, trifft dies für jene in Küstenregionen zumindest nicht durchweg zu. Spätestens Mitte der 50er Jahre wurde die Nutzung und damit auch erhaltende Pflege kleinerer Binnenheiden in Norddeutschland aufgegeben. Als Folge läßt sich in jüngerer Zeit in Teilen der Region eine Invasion der Krähenbeere beobachten: überalterte Binnenheiden gleichen sich dadurch floristisch und strukturell ‚jungen‘ Küstenheiden an. Dies ist zugleich mit dem Rückgang gefährdeter niedrigwüchsiger und konkurrenzschwacher Arten verknüpft, die in den reicher gegliederten, nischenreichen *Calluna*-Heiden geeignetere Entwicklungsmöglichkeiten vorfanden als in den ebenmäßigeren *Empetrum*-Beständen. Im Folgenden sollen vegetationskundliche Abgrenzung, naturräumliche Einbindung und standörtliche Dynamik dieser floristisch ähnlichen Vegetationstypen beleuchtet werden. Der Schwerpunkt liegt auf dem Vergleich *Empetrum*- und *Calluna*-beherrscher Heiden des östlichen Nordsee- und westlichen Ostseeraumes. Ausgespart werden die von *Ulex* spp. und *Erica cinerea* geprägten Heiden der Atlantikküste Westeuropas (vergl. GÉHU 1973, BRIDGEWATER 1980, 1981).

Die Nord- und Ostseerainer unter den Vegetationskundlern haben sich bereits frühzeitig mit den floristischen und standörtlichen Unterschieden küstengebundener und binnenländischer Zwergstrauchheiden auseinandergesetzt (unter anderem LIBBERT 1940, BÖCHER 1943, TÜXEN 1937, WESTHOFF 1947, PREISING 1949, PASSARGE 1964, DE SMIDT 1977, RAABE 1978, 1981 und BARENDREGT 1982).

In den Niederlanden und dem nordwestdeutschen Tiefland sind die west- und ostfriesi-

schen Inseln sowie Dünen und Sander der Festlandküsten durchweg durch das Vorherrschen der Krähenbeere geprägt, während landeinwärts *Calluna vulgaris* auf den trockenen Sandheiden zur beherrschenden Art wird. Dies trifft in ähnlicher Weise für Mecklenburg zu, indessen nicht für das nordwestliche Schleswig-Holstein und Jütland, wo auch tiefer im Binnenland *Empetrum*-Heiden zunehmend an Bedeutung gewinnen, in Schleswig-Holstein vor allem in der Geest- und Sanderregion im Nordwesten südwärts bis etwa zum Nord-Ostsee-Kanal. Darüber hinaus treten im östlichen und nördlichen Jütland und in Seeland um *Vaccinium vitis-idaea* und *Vaccinium myrtillus* bereicherte Heiden auf, die floristisch an die hemiborealen Heiden in SW-Norwegen und Süd-Schweden anknüpfen. Umgekehrt finden sich im Südosten Schleswig-Holsteins unter thermisch schwach subkontinentalen Verhältnissen Heide-Fragmente mit wärmebedürftigen Arten wie *Carex ericetorum*, *Pulsatilla pratensis* und *Genista germanica*.

Auf geographisch engem Raum finden wir demzufolge eine Schnittstelle unterschiedlicher Typen von Sandheiden, die im folgenden Abschnitt kurz vorgestellt und floristisch sowie bezüglich ihrer Verbreitung charakterisiert werden sollen.

## 2. Floristische Charakteristik und Verbreitung der Vegetationstypen von Ginster-Sandheiden und ähnlichen Vegetationstypen

### – *Genista (anglicae)-Callunetum* Tüxen 1937

Bezeichnend sind *Genista anglica* und *Genista pilosa*. Die Verbreitung dieses Heidetyps umfaßt im wesentlichen Belgien, die Niederlande sowie Nordwestdeutschland bis ins südwestliche Jütland. Regional deckt sich das Verbreitungsmuster mit jenem eines weit gefaßten Betulo-Quercetum (unter Einschluß des *Violo-Quercetum*) als potentieller natürlicher Vegetation auf Saale- Kaltzeitlichen Moränen, Sandern und sekundär aufgewehten Dünen sowie, im Nordosten des Verbreitungsgebietes, auch auf Weichsel- Kaltzeitlichen Binnensandern.

### – *Genista (germanicae)-Callunetum* Oberd. 1957

Kennart ist *Genista germanica*. *Genista pilosa* greift in SW-Deutschland südlich der Mosel auf diese Gesellschaft über<sup>1</sup>. Ihr Areal erstreckt sich von SW-Deutschland über Thüringen, Brandenburg und Mecklenburg bis nach SE-Schleswig-Holstein und strahlt – küstengebunden entlang der Ostsee bis nach NW-Polen aus.

### – *Vaccinio vitis-ideae-Callunetum* Büker 1942

Die Vaccinien-Heide ist im Schwerpunkt temperat-submontan bis montan verbreitet und ersetzt das *Genista anglicae-Callunetum* in der hemiborealen Zone Nordeuropas<sup>2</sup>. Im nordöstlichen Jütland noch prächtig entwickelt, dünnen *Vaccinium vitis-idaea* und *Trientalis europaea* als bezeichnende Arten dieser Bestände im Flachland südwärts zunehmend aus. *Vaccinium myrtillus* und *Empetrum nigrum* bleiben im südlichen Schleswig-Holstein sowie weiter im Südwesten in Heiden mit reicher strukturiertem Relief auf die feuchtschattigen Nord- und Nordostlagen beschränkt, während in den übrigen Expositionen die Besenheide, auf offenen, trockenwarmen Südhängen gelegentlich auch *Arctostaphylos uva-ursi* dominieren kann. Das Areal des *Vaccinio-Callunetum* umfaßt die niedrige Montanstufe der östlichen Britischen Inseln, Belgien (Hohes Venn), sowie die Montanstufe von Vogesen, Schwarzwald, Sauerland

<sup>1</sup> Das aus SW-Deutschland von OBERDORFER (1938) beschriebene *Genista pilosae-Callunetum* wird hier als subozeanisch verbreitete Ausbildung mit einbezogen, was sich sowohl floristisch und standörtlich wie unter chorologischem Aspekt anbietet.

<sup>2</sup> Floristisch bestehen bereits Affinitäten zu den *Vaccinio-Piceeta* (*Phyllodoco-Vaccinion*). So stellte TÜXEN (1937) bereits Aufnahmen dieser Gesellschaft aus dem Harz in jenen Verband; vor allem auf den Britischen Inseln und in SW-Norwegen bestehen fließende Übergänge.

und Harz. Rudimentäre Vorkommen finden sich in absonnigen Lagen im norddeutschen und südwestjütischen Tiefland, wiederum floristisch reichhaltigere streichen von Mittel- und Nordjütland bis Schonen (DAMMAN 1957) und Südwestnorwegen aus (zusammenfassend dargestellt bei DANIELS 1990).

### – Hieracio-Empetretum Libbert 1940<sup>3</sup>

Das Areal dieser küstengebundenen Heidegesellschaft reicht vom Osten Schottlands (RODWELL 1991: 489, Tab. H 11 b) über die Niederlande (BARENDREGT 1982), Nordwestdeutschland, Schleswig-Holstein, Jütland, Seeland und Mecklenburg bis NW-Polen, SW-Norwegen, Schonen und Bleckinge und klingt am östlichen Bottnischen Meerbusen aus (WILLERS 1986).

Diesen ‚Sandheiden‘ grundwasserferner, nur teilweise schwach pseudovergleyter Standorte stehen Feuchtheiden oligotroph-saurer Anmoorgleye gegenüber, dem *Ericetum tetralicis*, das im Binnenland der temperaten Zone floristisch wie standörtlich zu Hochmoorgesellschaften vermittelt, und einem *Empetro-Ericetum*, das in den Hygroserien küstengebundener Dünentäler nährstoffarm-saure, grundwassernahe Standorte kennzeichnet.

Alle genannten Gesellschaften sind gegeneinander durch Kenn- und Differentialarten abgegrenzt. Im Vergleich zu *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* sind die drei charakterisierenden Ginster-Arten deutlich stärker im Rückgang begriffen und aus zahlreichen kleineren Heidegebieten bereits verschwunden. Neben einer solchen auch von anderen Vegetationstypen geläufigen floristischen Verarmung einzelner Bestände innerhalb des Verbreitungsgebietes gut charakterisierbarer Gesellschaften lassen sich besonders in sommerwarmen Gebieten des südöstlichen Ostseeraumes (Seeland, Bornholm, Öland, Brandenburg, Nordpolen) unter verschiedenen Namen beschriebene Heidegesellschaften ausmachen, denen außer *Calluna* weitere bezeichnende Arten der Calluno-Ulicetalia fehlen. Standörtlich vermitteln diese vielfach nur kleinflächig entwickelten Heiden zu Sandtrockenrasen oder artenarmen *Agrostis capillaris*-Brachen<sup>4</sup>.

Auch aus Gebieten mit optimalen Entwicklungsmöglichkeiten für Ericaceen sind verschiedentlich nicht durch eindeutig überregional differenzierende Taxa unterschiedene Gesellschaften beschrieben worden<sup>5</sup>. Sowohl die sekundär verarmten als auch die primär schlecht differenzierten und schließlich die regional nur durch ubiquitär verbreitete Arten gliederbaren Bestände sollten als *Calluna*-beherrschte Basalgesellschaft der Calluno-Ulicetalia Tx 37 behandelt werden.

Die *Calluna*-Heiden ohne *Vaccinium*-Arten und ohne nennenswerten Anteil von *Empetrum nigrum* sind durch die Ginster-Sippen als übergreifenden Verbandskenntarten charakterisiert (Genistion (pilosae) Böcher 1943). Die *Empetrum*- und *Vaccinium*-Heiden können durchaus ebenfalls reichlich *Calluna* beherbergen. Soziologisch lassen sich zu einem Vaccinon myrtilli Böcher 1943 emend. Bridgewater ap. Shimwell 1973 zusammenfassen<sup>6</sup>. *Sarothamnus scoparius* und *Juniperus communis* kennzeichnen in Binnenheiden den Übergang zu Vorwaldstadien und sollten als Überlagerung von Elementen aufeinander folgender Sukzessionsstufen

<sup>3</sup> Syn.: Carici arenariae-Empetretum, Polypodio-Empetretum und Salici-Empetretum auct. bei BARENDREGT 1982; diese Einheiten lassen sich zu einer Assoziation zusammenfassen (DIERSSEN & al. 1988, POTT 1992)

<sup>4</sup> Bezeichnenderweise versuchen BÖCHER (1943) und PREISING (1949) denn auch, diese ‚subkontinentalen‘ Heiden (Callunion balticum, Calluno-Arctostaphylon) durch solche Arten zu kennzeichnen, die ihren Schwerpunkt in den Rasen und Saumgesellschaften im Kontakt zu den Heiden haben: *Carex ericetorum*, *Peucedanum oroselinum*, *Filipendula vulgaris*.

<sup>5</sup> beispielsweise aus den Midlands und SE-England das Pohlio-Callunetum, Melampyro-Callunetum, Carici arenariae-Callunetum (SHIMWELL 1975, BRIDGEWATER 1981)

<sup>6</sup> Syn.: ‚Myrtillion boreale‘ BÖCHER 1943 und ‚Empetrium boreale‘ Böcher 1943; die Zusammenfassung drängt sich nach floristischen wie chorologischen Kriterien auf, wie unter anderem auch GIMINGHAM (1972) und ÖVSTEDAL (1985) betonen.

zwischen Gesellschaften unterschiedlicher Klassen nicht zur floristischen Abgrenzung von Vegetationstypen der gleichen Sukzessionsstufe verwendet werden. Eine Übersicht der kennzeichnenden und differenzierenden Arten der Verbände innerhalb der Calluno-Ulicetalia ist in Abb. 1 zusammengestellt; zum Vergleich wurde das submeridional-temperat entlang des Atlantik von Nordwestspanien bis Südengland vertretene Ulicion minoris mit aufgeführt.

Genistion pilosae	Vaccinion myrtilli	Ulicion minoris
<i>Genista anglica</i> , <i>G. pilosa</i> , <i>G. germanica</i> , <i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Vaccinium myrtillos</i> , <i>V. vitis-idaea</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Rhytidiadelphus loreus</i> , <i>Blechnum spicant</i>	<i>Agrostis curtisii</i> , <i>Ulex minor</i> , <i>U. gallii</i> , <i>Erica cinerea</i> , <i>Carex binervis</i> , <i>Daboecia cantabrica</i>

Abbildung 1: Floristische Differenzierung der Verbände innerhalb der Calluno-Ulicetalia

Da das Vaccinio-Callunetum nur in Nordjütland und Südschweden und das Genisto germanici-Callunetum praktisch nicht standörtlich verzahnt gemeinsam mit dem küstengebundenen Hieracio-Empetretum auftritt, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf die Wechselbeziehungen zwischen Genisto anglicae-Callunetum und Hieracio-Empetretum.

### 3. Entwicklung und Gliederung von Empetrum-Küstenheiden

Ein regionalspezifisches Paradoxon wurde bereits einleitend angesprochen:

- Im nördlichen Landesteil Schleswig-Holsteins und in Jütland zeigen ‚junge‘ Empetrum-Küstenheiden floristisch eine ähnliche Zusammensetzung wie ‚ältere‘ Empetrum-Abbaustadien der Calluna-Heiden.
- Umgekehrt werden zugleich die älteren Küstenheiden floristisch solchen Binnenländischen zunehmend ähnlicher, die nicht zu stark überaltert oder infolge externer Störungen degeneriert sind. Den Gründen sei nachgegangen.

Das Hieracio-Empetretum charakterisiert in den Xeroserien von Sandküsten die grundwasserfernen Braundünen. Die in Flugsanden der Weißdünen vorhandenen Mineralien sind hier bereits weitgehend ausgewaschen beziehungsweise verlagert worden; die carbonathaltigen Sandsyroseme der Weißdünen haben sich zu carbonatfreien, mäßig humosen Regosolen weiterentwickelt; eine dünne Streuauflage beginnt sich zu bilden. Die pH-Werte im Oberboden liegen im mäßig bis stark sauren Bereich. Zumindest unter jungen *Empetrum*-Heiden lassen sich in den Böden weder deutliche Verbraunungs- noch Podsolierungsmerkmale ausmachen. Gelegentliche Flugsand-Überdeckung startet eine erneute, von Syrosemern ausgehende Entwicklung.

Azidität und expositionsabhängiges Mikroklima steuern die Artenzusammensetzung dieser Initialphasen des hier weit gefaßten Hieracio-Empetretum. Elemente der Ausgangsgesellschaften von Weiß- und Graudünen wie *Ammophila arenaria*, *Corynephorus canescens* und *Galium verum* sind noch mit hoher Stetigkeit, aber abfallender Vitalität und Deckung in den Beständen enthalten. Finden keine Übersandungen mehr statt, so ist die weitere Entwicklung der Bestände an Bodenreifungsprozesse geknüpft, die ihrerseits expositionsabhängig unterschiedlich rasch ablaufen. Vorzugsweise an absonnigen Nordhängen bleiben die Bestände *Empetrum*-dominiert und strukturell gleichförmig. Die Böden unterliegen einer schwachen Verbraunung. Auf ebenen Flächen und an Südhängen schreiten Rohhumusbildung und Versauerung offenkundig rascher voran, und eine wachsende Zahl azidophytischer Sippen kann sich einstellen. Dieser Prozeß vollzieht sich in Jahrzehnten. Beweidung durch Kaninchen oder Schafe beschleunigt den Entwicklungsprozeß, indem die dichte *Empetrum*-Decke geöffnet

wird (*Empetrum* ist beweidungsempfindlich) und *Calluna* einzudringen vermag. Diese *Calluna*-reichen Phasen lassen sich floristisch nach Feuchtestufen gliedern. Die weitere Entwicklung der Bestände dürfte im Süden des Gesellschaftsareals mutmaßlich langfristig zu Eichenwäldern (Betulo-Quercetum) führen, im Norden zum Cladonio-Pinetum. Indizien für ersteres gibt allenfalls andeutungsweise; im Südwesten des Gesellschaftsareals findet man als Vorholz späterer Sukzessionsstufen junge Sand-Birken, in Nordfriesland und Jütland spärlich Espen. Im südlichen und südöstlichen Skandinavien dringt – gleichfalls langsam – die Waldkiefer in die dort entwickelten Bestände ein. Allgemein setzen die dicht geschlossenen Bestände der Krähenbeere Gehölzsämlingen mehr Widerstand entgegen als die lockereren der Besenheide.

Die hier skizzierten Entwicklungsphasen sowie Aziditäts- und Feuchtigkeitsstufen sind in Tabelle 1 nach Vegetationsaufnahmen von HEYKENA (1965) von den Nordfriesischen Inseln in stark gekürzter Form zusammengestellt worden.

Die hohe zeitliche Stabilität der Bestände kann zum einen durch Dauerflächenuntersuchungen aus Læsø, Dänemark unterstrichen werden, die einen Vergleich über einen Zeitraum von 45 Jahren zulassen (CHRISTENSEN 1989). Abgesehen von Fluktuationen zwischen den gesellschaftsspezifischen Arten war lediglich ein stärkerer Anstieg azidophytischer Sippen wie *Dicranum scoparium* zu verzeichnen, wie er etwa dem floristischen Gefälle zwischen den Vegetationsaufnahmen in Tabelle 1 Spalte 1 und 2 entspricht. Darüber hinaus konnte WALLÉN (1980) durch populationsbiologische Studien an *Calluna vulgaris* in Küstenheiden Südschonnens belegen, daß für die dynamisch trägen, aktuell nicht mehr genutzten Bestände die typische Zyklizität von Pionier-, Aufbau-, Reife- und Altersphase entfällt, wie sie von schottischen, ‚gemanagten‘ Heiden vor allem von GIMINGHAM (1972) so plastisch beschrieben worden ist. Dies bedeutet somit selbst für die *Calluna*-reichen ‚späten‘ Dünenheidestadien, daß ein periodischer Zusammenbruch der ‚Schlüsselart‘ entfällt und die Besenheide vielmehr infolge lebhafter Adventivsproßbildung konkurrenzfähig bleibt.

#### 4. Floristische und standörtliche Gliederung von Binnenheiden-Komplexen sowie ihre Entwicklung nach Nutzungsaufgabe

Die Nutzungsgeschichte der binnenländischen, anthropogenen Zwergstrauch-Heiden ist in jüngster Zeit vielfach skizziert worden mit dem Ziel, aus dem Verständnis nutzungsgeichtlicher Zusammenhänge Vorschläge für künftige Entwicklungskonzepte abzuleiten (etwa von DE SMIDT 1979, BUCHWALD 1984, HÜPPE in diesem Band). Die pflanzensoziologische Gliederung der Sandheiden hat in den Niederlanden durch DE SMIDT (1977) eine durch ihre Klarheit bestechende Bearbeitung erfahren, die sich, von geringfügigen floristischen Verschiebungen abgesehen (geographischen Rassen), auf andere Gebiete übertragen läßt. Anhand zweier stark gekürzter Tabellenausschnitte unveröffentlichter jüngerer Vegetationsaufnahmen von Mitarbeitern des Verfassers aus Schleswig-Holstein sei eine für den aktuellen Zustand der Heiden bezeichnende standörtliche und syndynamische Differenzierung vorgestellt. Tabelle 2 zeigt zunächst die standörtliche Unterschiede differenzierenden Artengruppen.

Das Genisto-Callunetum danthonietosum differenziert podsolierte Braunerden und Humuspodsole auf kolloidreichen, lehmigen Sanden oder Geschiebesanden – bezogen auf Böden der Geest- und Sandergebiete also noch verhältnismäßig ‚reiche‘ Standorte. Das Genisto-Callunetum typicum (ohne Differentialarten in Bezug auf Nährstoffstufen) stockt auf Humuspodsolon aus Flugsand, teilweise über fossilen Podsolon, also stark sauren und nährstoffärmsten Böden. Die Rohhumusaufgabe ist zum Teil stark entwickelt; zwischen den Zwergsträuchern sind üppige Rasen und Decken azidophytischer Laubmoose häufig (*Hypnum jutlandicum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*). Mit dieser Ausbildung alterniert, teilweise in kleinflächigem Wechsel, das Genisto-Callunetum cladonietosum auf vergleichbaren Bodentypen, häufig indessen auf Standorten mit geringerer Rohhumusaufgabe und unter Bevorzugung sonnig-trockener, offener Flächen. Die jeweiligen Varianten mit *Molinia caerulea* und *Erica tetralix* differenzieren pseudovergleyte Podsole und Ortstein- Staupodsole und vermit-

Tabelle 1: weitere Erläuterungen im Text

Hieracio-Empetretum, Sylt  
Entwicklungsphasen in den Braundünen  
differenzierende Artengruppen

- Spalte 1) Ammophila-Phase, Lathyrus japonicus-Ausbildung
- Spalte 2) Ammophila-Phase, Thymus serpyllum-Ausbildung
- Spalte 3) Calluna-Phase, Cladonia uncialis-Ausbildung
- Spalte 4) Calluna Phase, Scleropodium purum-Ausbildung

Spalte:	1	2	3	4
Zahl der Aufnahmen:	9	8	7	14
Mittlere Artenzahl:	13	23	19	21

<i>Empetrum nigrum</i>	V	V	V	V
<i>Carex arenaria</i>	V	V	V	V
<i>Hieracium umbellatum</i> agg.	IV	IV	I	IV
<i>Ammophila arenaria</i>	V	V	-	II
<i>Corynephorus canescens</i>	V	IV	-	I
<i>Viola canina</i>	IV	IV	-	II
<i>Galium verum</i>	IV	IV	I	II
<i>Lathyrus japonicus</i>	IV	-	-	-
<i>Hieracium pilosella</i>	I	IV	I	-
<i>Thymus serpyllum</i>	I	IV	-	II
<i>Hyponum cupressiforme</i>	-	IV	V	V
<i>Dicranum scoparium</i>	-	IV	V	V
<i>Cladonia furcata</i>	-	IV	V	V
<i>Coelocaulon aculeatum</i>	-	IV	V	IV
<i>Cladonia portentosa</i>	-	III	V	V
<i>Calluna vulgaris</i>	-	I	III	V
<i>Dicranum rugosum</i>	-	I	III	IV
<i>Cladonia subulata</i>	-	-	III	III
<i>Cladonia uncialis</i>	-	-	V	II
<i>Cladonia glauca</i>	-	-	III	+
<i>Scleropodium purum</i>	-	-	I	III

Tabelle 2: weitere Erläuterungen im Text

Genisto-Callunetum, Schleswig-Holstein  
gekürzte Übersichtstabelle  
standörtliche Gliederung

- Spalte 1) Genisto-Callunetum danthonietosum, typische Variante
- Spalte 2) Genisto-Callunetum danthonietosum, Molinia-Variante
- Spalte 3) Genisto-Callunetum typicum
- Spalte 4) Genisto-Callunetum typicum, Molinia-Variante
- Spalte 5) Genisto-Callunetum cladonietosum
- Spalte 6) Genisto-Callunetum cladonietosum, Molinia-Variante

Spalte:	1	2	3	4	5	6
Zahl der Aufnahmen:	63	15	56	59	14	16
Mittlere Artenzahl:	15	14	10	10	14	14

<i>Calluna vulgaris</i>	V	IV	V	V	IV	V
<i>Genista anglica</i>	II	II	I	r	.	.
<i>Genista pilosa</i>	I	.	.	r	II	.
<i>Agrostis tenuis</i>	III	III	I	r	II	+
<i>Galium hircynicum</i>	III	III	I	+	+	.
<i>Potentilla erecta</i>	II	IV	r	r	+	.
<i>Carex pilulifera</i>	IV	III	.	+	+	I
<i>Danthonia decumbens</i>	III	II	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	.	.	.	.	III	IV
<i>Cladonia floerkeana</i>	.	.	.	.	IV	II
<i>Cladonia gracilis</i>	.	.	.	.	III	+
<i>Molinia caerulea</i>	.	V	r	IV	I	IV
<i>Erica tetralix</i>	.	I	.	IV	.	V
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V	V	V	IV	V	IV

teln standörtlich zu Ericeten auf Gleypodsolen und Anmoorgleyen. Die kleinräumige Verteilung der Vegetationstypen läßt sich im allgemeinen gut mit Karten der Bodengesellschaften korrelieren (Untersuchungen zu letzteren unter anderem durch SCHLIESKE 1992).

Syndynamische Angaben zur Veränderung der Heidevegetation, insbesondere seit der Nutzungseinstellung in den 50er Jahren, lassen sich aus Vergleichskartierungen beziehungsweise Dauerflächenuntersuchungen oder – großräumig – den Vergleich von Vegetationsaufnahmen aus unterschiedlichen Zeitabschnitten erstellen. Für beide Bearbeitungsansätze liegen nutzbare Daten vor (DÖRING 1963, LINDNER-EFFLAND 1986). In Tabelle 3, wiederum stark gekürzt, werden die aktuellen Entwicklungsphasen verglichen. Zugrunde liegen unveröffentlichte Vegetationsaufnahmen seit 1985 aus Schleswig-Holstein.

Allgemein macht sich in Binnenheiden Mitteleuropas seit etwa 20 Jahren eine Invasion von *Deschampsia flexuosa* bemerkbar, in Nordostniedersachsen und vom nordwestlichen Schleswig-Holstein bis Mitteljütland einhergehend mit der bereits mehrfach erwähnten, verstärkten Ausbreitung von *Empetrum nigrum*. Das Genisto-Callunetum cladonietosum geht im Vergleich zu den übrigen Subassoziationen deutlich zurück. Überdies vollzieht sich, weniger auffällig, auf den pseudovergleyten Standorten eine Expansion von *Molinia caerulea* zulasten von *Erica tetralix*.

Tabelle 3: weitere Erläuterungen im Text

Genisto-Callunetum, Schleswig-Holstein  
gekürzte Übersichtstabelle  
Entwicklungsphasen

- Spalte 1) Genisto-Callunetum danthonietosum, Calluna-Phase
- Spalte 2) Genisto-Callunetum danthonietosum, Empetrum-Phase
- Spalte 3) Genisto-Callunetum typicum, Empetrum-Phase
- Spalte 4) Genisto-Callunetum danthonietosum, Deschampsia flexuosa-Phase
- Spalte 5) Genisto-Callunetum typicum, Deschampsia flexuosa-Phase

Spalte:	1	2	3	4	5
Zahl der Aufnahmen:	63	29	59	45	17
Mittlere Artenzahl:	15	12	10	10	10

<i>Calluna vulgaris</i>	V	III	IV	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	.	V	V	II	II
<i>Deschampsia flexuosa</i>	V	V	IV	V	V
<i>Agrostis tenuis</i>	III	II	.	I	I
<i>Galium hircynicum</i>	III	II	+	III	I
<i>Potentilla erecta</i>	II	II	r	III	.
<i>Carex pilulifera</i>	IV	III	.	II	+
<i>Danthonia decumbens</i>	III	II	.	I	+

Es mag hilfreich sein, die zu beobachtenden Veränderungen zunächst getrennt zu analysieren. *Empetrum nigrum* setzt sich im binnenländischen Bereich vornehmlich auf kleinklimatisch kühl-feuchten Standorten in die Altersstadien der Besenheide durch. Die Krähenbeere profitiert dabei sowohl von der Nutzungsaufgabe wie von der ‚offenen‘ Struktur alter Besenheidebestände. Bei Beweidung oder Brand ist *Empetrum* gegenüber *Calluna* im ozeanisch-subozeanischen Bereich der temperaten Zone konkurrenzunterlegen. Die Ausbreitung von *Deschampsia flexuosa* vollzieht sich am stärksten in den edaphisch ‚relativ nährstoffreichsten‘ Heiden. Beherrscht die Art die Bestände, so fallen die im Vergleich konkurrenzschwächeren Differentialarten des G.-C. danthonietosum stufenweise aus. Folglich finden sich *Deschampsia*-Dominanzbestände des floristisch dem G.-C. typicum zugeordneten Vegetationstyps nunmehr auch, und zwar überwiegend, auf den ‚relativ reichen‘ podsolierten Braunerden oder Humuspodsolen über Geschiebesanden. – Die *Deschampsia*-dominierten Bestände sind folglich im Vergleich zu den zeitlich vorausgegangenen *Calluna*-Stadien bezüglich der Mineralstoffversorgung stärker euryök. *Molinia caerulea* kann sich gegenüber *Erica tetralix* vor allem auf Standorten mit starken Wasserstandsschwankungen oder günstiger Nährstoffversorgung durchsetzen. Mit diesen Dominanzverschiebungen einher geht eine floristische Verarmung der Bestände sowie ein Ausfallen seltenerer (empfindlicherer) Arten wie *Antennaria dioica*, *Cuscuta epithymum*, *Diphysium tristachyum* oder *Arnica montana*.

Als auslösende Faktoren für die beobachteten Verschiebungen im Konkurrenzgefüge von Heidegesellschaften lassen sich die veränderte Nährstoffdynamik sowie die Nutzungsaufgabe beziehungsweise eine Kombination beider Parameter erörtern (siehe auch den Beitrag von Frau Steubing in diesem Band). Jahrhunderte hindurch vollzog sich aus den Heiden ein Nähr-



stoffexport (ohne Düngung Plaggen, Brand, Mahd, Beweidung). Für den Zeitraum ihrer Nutzung waren diese folglich Energie- und Nährstoffquellen, etwa für eine Produktionssteigerung auf den intensiver agrarisch genutzten Hochäckern. Nach Nutzungsaufgabe (akkumulierende Phytomasse) und in einer Phase des – unbeabsichtigten – Nährstoffexportes aus hochintensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen werden sie nunmehr zu Energie- und Nährstoffsenken (MATZNER 1980). Davon profitieren solche Arten, die Düngung unmittelbar in Wachstum (und damit Überlegenheit in Bezug auf Lichtkonkurrenz) umsetzen können. Die Skleromorphie der die Struktur des Formationstyps Heide prägenden Ericaceen läßt sich insoweit gerade auch als Anpassung an Standorte ungünstiger Nährstoffverfügbarkeit interpretieren, als die Zwergsträucher zugunsten hoher Turnover-Raten der Wurzelphytomasse (RØSBERG & al. 1981) die Energieinvestition in die oberirdische Phytomasse minimieren. Diese Strategie versagt, sobald mit wachsendem Nährstoffangebot die Konkurrenzüberlegenheit von Gräsern wie *Deschampsia flexuosa* und *Molinia caerulea* gegenüber *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix* ansteigt (BERENDSE & AERTS 1984, HEIL 1984, HEIL & BRUGGINK 1987, HEIL & al. 1988), da Gräser vergleichsweise mehr Energie als die Ericaceen in die oberirdische Phytomasse investieren. Da sich unter *Molinia* seinerseits die Mineralisation der akkumulierten Streu beschleunigt (BERENDSE 1990), profitiert diese Art von dem gewachsenen pflanzenverfügbaren N-Pool stärker als ihre Konkurrenten; – eine positive Rückkoppelung, die das System zu *Molinia*-Dominanzbeständen hin verschiebt. Anders *Empetrum nigrum*, die in den binnenländischen Heiden, ein ihr geeignetes Mikroklima unterstellt, im Laufe der Zeit in mesohemeroben ‚Heidebrachen‘ lediglich dort beherrschend wird, wo *Calluna vulgaris* durch Befall von *Lochmaea suturalis* abstirbt oder infolge Senescenz an Konkurrenzfähigkeit einbüßt. Einmal etabliert, beherrscht die Krähenbeere aufgrund ihres ebenmäßigen Wuchses die Bestände und unterbindet als effektiver Lichtkonkurrent das Aufkommen anderer Arten wirkungsvoll solange, bis Störungen wie Plaggen, Brand oder Beweidung ihre Bestände schwächen und potentiell konkurrierenden Sippen dadurch eine Startchance eröffnet wird.

## 5. Vergleichende Synopse und Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege

	Hieracio - Empetretum	Genisto - Callunetum
Böden	Syroseme, Regosole	Podsole s. 1.
atmosphärische Nährstoffeinträge	gering	für das System zu hoch
Hemerobiestufe	ahemerob	oligo- bis mesohemerob
<i>Calluna</i> - Anteil im Zuge der Entwicklung	ansteigend	abfallend
<i>Empetrum</i> - Anteil im Zuge der Entwicklung	abfallend	ansteigend
pot.-natürliche Vegetation	<i>Populus tremula</i> - oder <i>Betula pendula</i> - Vorwald des Betulo - Quercetum	Betulo - Quercetum
Flächenrückgang	unbedeutend	sehr stark

Abbildung 2: Hieracio-Empetretum und Genisto-Callunetum im Vergleich

In Abbildung 2 sind einige oben erörterte Unterschiede zwischen Küsten- und Binnenheiden noch einmal zusammengefaßt. Die Grenze zwischen den Heidetypen läßt sich sowohl floristisch wie standörtlich und standortsgeschichtlich ziehen, freilich wohl jeweils nur regional. Auf Sylt beispielsweise läßt sich nach geomorphologischen und siedlungsgeschichtlichen Befunden eine solche Grenze zwischen dem Geestkern als Altsiedlungsraum und den Dünenserien der Abrasionsküste klar ausmachen (Abb. 3). Das *Hieracio-Empetretum* bleibt auf diejenigen Dünen beschränkt, denen kein Geestkern oberflächennah unterliegt. Floristisch ist dies

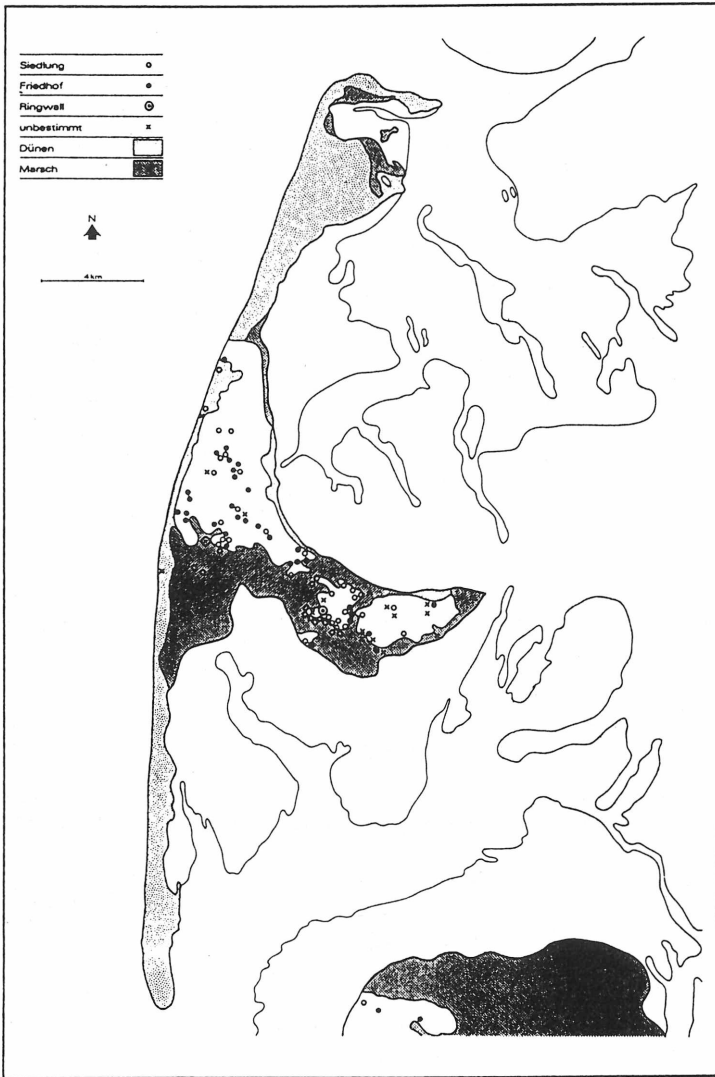


Abbildung 3: Die Verteilung von Geest, Marsch, Dünen und eisenzeitlichen Fundstellen auf Sylt (nach O. HARCK aus J. REICHSTEIN 1990)

am (weitgehenden) Ausfallen unter anderem von *Genista anglica*, *Arnica montana*, *Danthonia decumbens*, *Molinia caerulea* und *Deschampsia flexuosa* zu erkennen. Eine Sukzession zu Waldgesellschaften hin ist nicht erkennbar. Das Genisto-Callunetum in einer *Empetrum*-Phase ist demgegenüber für das Altsiedlungsgebiet bezeichnend. Es unterliegt hier, sofern ungenutzt, den gleichen Alterungs- und Vergrasungsprozessen wie die Heiden in der Geest des Festlandes.

Entwicklungsprognosen und darauf abgestimmte Zielkonzepte legen ein differenziertes Vorgehen nahe:

- Auf den jungen ‚*Empetrum*‘-Graudünen im Südteil der Insel wird man die Heiden wie bislang ihrer natürlichen Entwicklung überlassen. Jede Störung wirft die Entwicklung der Heiden lediglich auf ein früheres Entwicklungsstadium zurück.
- Auf den älteren Graudünen im Norden der Insel erfolgt derzeit eine lokal unterschiedlich intensive Beweidung mit Schafen. Sie ist für die Erhaltung und künftige Entwicklung der Heiden weder notwendig noch schädigend, sofern die Besatzdichte nicht erhöht wird.
- Die Heiden des Geestkernes werden künftig ohne steuernde Eingriffe in den größten Teilen stärker vergrasen und/oder noch stärker von der Krähenbeere beherrscht werden, mittel- und langfristig zulasten seltenerer Systemglieder. Um eine ‚unbeeinflusste Entwicklung‘ der Flächen oder von Teilen derselben zuzulassen oder um Personal und Kosten zu sparen, kann man dies in Kauf nehmen, sofern man sich an den Anblick von *Empetrum* gewöhnen mag. Wer dagegen auf die Bewahrung einer alten Kulturlandschaft, den Schutz nach der Bundesartenschutzverordnung geschützter Arten, die Erhaltung oder Entwicklung von ‚Vielgestaltigkeit‘ oder den ästhetischen Reiz der Heideblüte im Spätsommer setzt, wird sich mit kontinuierlichem Kosten- Personal- und Pflegeaufwand anfreunden müssen.



Schattig-luffeuchter Nordhang eines dithmarscher Kliffs mit rudimentär entwickeltem *Vaccinio-Callunetum*; 10. 1992 NSG Kleve bei St. Michaelisdonn



*Empetrum nigrum*-Stadium des *Genisto-Callunetum* auf einer Binnendüne in Nordfriesland, im Hintergrund ein *Populus tremula*-Vorwald des *Betulo-Quercetum*; 9. 1983, NSG Süderlügumer Binnendünen



*Hieracio-Empetretum*; initiale Wiederbesiedlung durch *Empetrum nigrum* nach Überwehung; 4. 1984, Hörnum, Sylt



*Deschampsia flexuosa*-Stadium des Genisto-Callunetum auf einer angelner Binnendüne; 9. 1992, NSG Düne am Treßsee

## 6. Zusammenfassung

Struktur, floristische Zusammensetzung und pflanzensoziologische Zuordnung von küstengebundenen und binnenländischen Sandheiden-Gesellschaften werden vergleichend erörtert. Als Konsequenz synsystematischer Überlegungen wird vorgeschlagen, *Empetrum*-beherrschte Küstenheiden und temperat(montan)-boreal verbreitete *Vaccinium*-Heiden in einem Verband (*Vaccinium myrtilli*) zu vereinen. Die Dynamik und standörtliche Gliederung des küstengebundenen Hieracio-Empetretum wird an einer Fallstudie aus Nordfriesland erläutert. Für das in den Geestlandschaften von Belgien bis Jütland vorherrschende Genisto-Callunetum wird ebenfalls die standörtliche Gliederung angesprochen und daran anschließend ausführlicher auf die jüngere Entwicklung der Heideflächen nach Nutzungsaufgabe sowie unter dem Einfluß des amorphen atmosphärischen Nährstoffeintrags eingegangen. Der Übergang von einer alten Kulturlandschaft als ‚Nährstoffquelle‘ zur ‚Heidebrache‘ als ‚Nährstoffsенke‘ äußert sich unter anderem in verstärktem Auftreten ubiquistischer Gräser wie *Deschampsia flexuosa* und *Molinia caerulea*. Am Nordrand des Gesellschaftsareals wandert außerdem verstärkt *Empetrum nigrum* in Altersstadien der Sandheide ein. Die regionale Abgrenzung sowie Konsequenzen für die künftige Entwicklung und Pflege unterschiedlicher Heidetypen wird am Beispiel der Sylter Heiden angesprochen.

## 7. Literatur

- BARENDREGT, A. (1982): The coastal heathland vegetation of the Netherlands and notes on inland *Empetrum* heathlands. - *Phytocoenol.* 10(4), 425–462.  
BERENDSE, F. (1990): Organic matter accumulation and nitrogen mineralization during secondary succession in heathland ecosystems. - *J. Ecol.* 78, 413–427.

- BERENDSE, F. & R. AERTS (1984): Competition between *Erica tetralix* L. and *Molinia caerulea* (L.) Moench as affected by the availability of nutrients. – *Acta Oecologia/Oecologia Plantarum* **5**, 3–14.
- BÖCHER, T. W. (1943): Studies on the plant geography of the north-atlantic heath formation. II. Danish dwarf shrub communities in relation to those of northern Europe. – *Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* **2(7)**, 5–130, København.
- BRIDGEWATER, P.B. (1970): Phytosociology and community boundaries of the British heath formation. – Ph. D. Thesis, Durhan.
- ,– (1980): Phytosociological studies in the British heath formation. – I. *Phytocoenol.* **8(2)**, 191–235, Stuttgart.
- ,– (1981): idem II., *Phytocoenol.* **9(1/2)**, 27–52, Stuttgart.
- BUCHWALD, K. (1984): Zum Schutze des Gesellschaftsinventars vorindustriell geprägter Kulturlandschaften in Industriestaaten – Fallstudie Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. – *Phytocoenol.* **12(2/3)**, 395–432, Stuttgart.
- CHRISTENSEN, S.N. (1989): Floristic and vegetational changes in a permanent plot i a Danish coastal dune heath. – *Ann. Bot. Fenn.* **26**, 389–397, Helsinki.
- DAMANN, A.W.H. (1957): The South-Swedish *Calluna* heath and its relation to the Calluneto-Genistetum. – *Bot. Not.* **110(3)**, 363–398, Lund.
- DANIELS, F.J. A. (1990): Variatie en beheer van *Vaccinium* heiden in de gematigte gebieden van Europa. – In: Bokdam & Lub (red.) *De Nederlandse heide in Europees perspectief*.
- DE SMIDT, J.T. & A. BARENDREGT (1991): Species change in coastal heathland in the Netherlands. – *Ber. R. Tüxen-Ges.* **3**, 233–239, Hannover.
- DIERSSEN, K. & al. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. – *SchrR. Landesamt NatSchutz LandschPflieg. SH* **6**, 2. Aufl., 157 S., Kiel.
- DÖRING, E. (1963): Vegetationskundliche Untersuchung der Heidegesellschaften in Schleswig-Holstein. – *Diss. Bot. Inst. Univ. Kiel*, unveröff. Polykopie, 151 S.
- DUVIGNEAUD, P. (1944): Les genres *Cetraria*, *Umbilicaria* et *Stereocaulon* en Belgique. – *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **76**, 66–73.
- GÉHU, J.-M. (1973): Essai pour un systeme de classification phytosociologique des landes atlantiques francaises. – *Coll. phytosoc.* **2**, 362 - 377, Vaduz.
- GIMINGHAM, C.H. (1972): *Ecology of heathlands.* – 266 S., London.
- HEIL, G.W. (1984): Nutrients and species composition of heathlands. – *Diss. Utrecht*.
- HEIL, G.W. & M. BRUGGINK (1987): Competition for nutrients between *Calluna vulgaris*(L.) Hull. and *Molinia caerulea* (L.) Moench. – *Oecologia* **73**, 105–108.
- HEIL, G.W., D. VANDAM, B. HEIJNE (1984): Catch of atmospheric deposition in relation to vegetation structures of heathland. – In ASMAN, W.A.H. & A.S.M.A. DIEDEREN (eds.): *Ammonia and acidification*, 107–123, Bilthoven.
- HEYKENA, A. (1965): Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. – *Mitt. AG Floristik SH/HH* **13**, 135 S., Kiel.
- LIBBERT, W. (1940): Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darß (Vorpommern. – *Feddes Repert. Beih.* **144**, 95 S., Berlin.
- LINDNER-EFFLAND, M. (1986): Geschichtliche Entwicklung, Vegetationszusammensetzung und Pflegekonzept für das NSG Lütjenholmer Heidedünen. – *Kieler Notizen Pflanzenkunde SH/HH* **18(4)**, 157–196, Kiel.
- MATZNER, E. (1980): Untersuchungen zum Elementhaushalt eines Heide-Ökosystems (*Calluna vulgaris*) in Nordwestdeutschland. – *Gött. Bodenkdl. Berichte* **63**, 120 S., Göttingen.
- MIKKELSEN, V.M. (1991): *Borrellyngen on Bornholm, Denmark.* – *Biol. Skr.* **38**, 51 pp., Copenhagen.
- ØVSTEDAL, D.O. (1985): The vegetation of Lindås and Austrheim, western Norway. – *Phytocoenol.* **13(3)**, 323–449, Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1964): Zur soziologischen Gliederung binnenländischer Calluna-Heiden im nordostdeutschen Flachland. – *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb.* **101**, 8–17, Berlin.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 427 S., Stuttgart.
- PREISING, E. (1949): Nardo-Callunetea. – Zur Systematik der Zwergstrauch-Heiden und Magertriften Europas mit Ausnahme des Mediterran-Gebietes, der Arktis und der Hochgebirge. – *Mitt. Flor.-soz. ArbGem. N. f.* **1**, 82–94, Stolzenau.
- RAABE, E.-W. (1978): Die Geschichte der Heiden. – *Die Heimat* **85** (10/11), 266–272, Neumünster.
- ,– (1981): Über Heiden auf der Jütischen Halbinsel. – *Ber. Int. Sympos. IVV*, 217–236, Vaduz.

- REICHSTEIN, J. (1990): Insel im Wandel seit 8000 Jahren – Archäologische Denkmäler auf Sylt. – Archäologie in Deutschland 2/90, 20–27, Stuttgart.
- RODWELL, J.S. (1991): British plant communities 2, 628 S., Cambridge.
- RØSBERG, I., D.O. OVSTEDAL, R. SELJELID, O. SCHREINER & J. GOKSØYR (1981): Estimation of carbon flow in a *Calluna* heath system. – *Oikos* 37, 295–305, Copenhagen.
- SCHLIESKE, K. (1992): Böden schleswig-holsteinischer Heide-Naturschutzgebiete und Maßnahmen zur Heidepflege. – SchrR. Inst. Pflanzenern. Bdkde Univ Kiel 16, 150 S., Kiel.
- SHIMWELL, D.W. (1973): Man-induced changes in the heathland vegetation of central England. – Coll. phytosoc. 2, 59–74, Vaduz.
- SMIDT, J.T. DE (1977): Heathland vegetation in the Netherlands. – *Phytocoenol.* 4(3), 258–316, Stuttgart.
- , (1979): Origin and destruction of northwest European heath vegetation. – Ber. Intern. Sympos. IVV, 411–435, Vaduz.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. flor.-soz. ArbG. Nieders. 3, 170 S., Hannover.
- WALLÉN, B. (1980): Structure and dynamics of *Calluna vulgaris* on sand dunes in South Sweden. – *Oikos* 35, 20–30, Copenhagen.
- WESTHOFF, V. (1947): The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel. – Diss. Utrecht.
- WILLERS, T. (1986): Zur Vegetation der finnischen Küste. – Diss. Geogr. Inst. Univ. Hamburg, Polykopic, 436 S.

Prof. Dr. Klaus Dierßen  
Botanisches Institut der Christian-Albrechts-Universität  
– Biologiezentrum –  
D-24098 Kiel

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Dierßen Klaus

Artikel/Article: [Binnenländische und küstengebundene Heiden im Vergleich 183-197](#)