

Über die Synsystematik der Zwergstrauchheiden Islands

– Thomas Hövelmann, Münster –

Einleitung

Während über eine Reihe der Vegetationseinheiten Islands bereits umfassende Arbeiten nach der Braun-Blanquet-Methodik vorliegen (z.B. Moore: DIERSSEN 1982, Salzwiesen: THANNHEISER 1987), steht eine entsprechende Bearbeitung der Zwergstrauchheiden noch aus, obwohl oder gerade weil diese einen beträchtlichen Anteil an der Landesfläche einnehmen. In früheren Untersuchungen, die sich u.a. mit zwergstrauchreicher Vegetation befaßten, geschah die Bearbeitung entweder nach Methoden der skandinavischen Schule (MÖLHOLM-HANSEN 1930, STEINDÖRSSON 1974), in regional stark beschränktem Umfang (HADAC 1972, 1985), unter Nichtberücksichtigung der Kryptogamen (GLAWION 1985) oder mit einem Schwerpunkt auf dynamischen Vorgängen (GUNNLAUGSDÓTTIR 1985). Eine umfassende Erfassung der isländischen Zwergstrauchheiden nach der Braun-Blanquet-Methodik und die exakte Einordnung in das bestehende syntaxonomische System fehlt bisher und ist Ziel der dieser Schrift zugrundeliegenden Doktorarbeit. Von den durchgeführten Untersuchungen kann hier allerdings nur ein Teil vorgestellt und diskutiert werden.

Das Untersuchungsgebiet

Die Vulkaninsel Island liegt in relativ isolierter Lage im Nordatlantik auf der geographischen Breite des Polarkreises (63–67° nördl. Breite). Benachbarte Küsten sind Grönland (300 km) sowie Schottland und Norwegen in etwa 1000 km Entfernung. Die Inselgruppe der Färöern liegt 400 km südlich. Island, ca. 100.000 qkm groß, ist rein vulkanischen Ursprungs, die Entstehung auf dem Mittelatlantischen Rücken setzte im Spättertiär vor ca. 16–18 Mill. Jahren ein, große Bereiche der Insel stammen aus nacheiszeitlicher Zeit. Es herrschen basische Basalte vor, nur in einigen Gebieten kommen saure Rhyolith-Laven vor. Demzufolge sind auch die Feinerdeböden relativ nährstoff- und basenreich.

Das isländische Klima wird in erster Linie bestimmt durch einen Seitenarm des Golfstroms, den Irmingerstrom, der im Süden auf die Insel trifft und sie im Uhrzeigersinn umströmt. Der Osten dagegen gerät unter den Einfluß einer kalten Meeresströmung, des Ostislandstroms, so daß ein Kontinentalitätsgradient vom Süden zum Osten der Insel zu beobachten ist. Das Klima kann als nordboreal-atlantisch bezeichnet werden mit relativ milden Wintern (–1 °C Januarmittel) und kühlen Sommern (11 °C Julimittel). Regen fällt zu allen Jahreszeiten, die Menge schwankt zwischen über 2000 mm im Süden bis unter 400 mm im Nordosten der Insel. Die Dauer der Vegetationsperiode, ausgedrückt als Anzahl der Tage mit einer Durchschnittstemperatur von über 6 °C, variiert von unter 100 Tagen im zentralen Hochland bis 140 Tagen im Südwesten (GUNNLAUGSDÓTTIR 1985).

Auffallend ist die Artenarmut der isländischen Flora. KRISTINSSON (1990) nennt 405 einheimische und 64 eingebürgerte Sippen, dazu kommen 167 Unbeständige und Adventive. 569 Moosarten sind bekannt (JÓHANSSON 1986) sowie etwa 520 Flechtenarten (KRISTINSSON 1988). Diese Armut an höheren Pflanzen läßt sich durch die isolierte Lage der Insel und das Aussterben vieler Sippen während der Eiszeiten erklären.

Island wird seit dem Jahr 874 n.Chr. von Menschen besiedelt. Diese nahmen Einfluß auf die Vegetation vor allem durch Trockenlegung von Flachmooren und durch die Degradation der Birkenwälder durch Rodung und Beweidung, vor allem mit Schafen.

Eine ausgezeichnete, ausführliche Einführung in die landeskundlichen Verhältnisse gibt GLAWION (1985).

Methoden

Die vegetationskundliche Analyse wurde nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt. In den Jahren 1988–90 wurde Island insgesamt dreimal für jeweils drei Monate bereist. In dieser Zeit entstanden 380 Vegetationsaufnahmen, deren Lokalitäten in Abb. 1 dargestellt sind.

Die Deckungsgradskala wurde wie folgt modifiziert:

r: 1 Individuum	+: 2–6 Individuen	1a: 6–50 Individuen
1b: 51–100 Individuen	2m: >100 Individuen	2a: 5–12,5% Deckung
2b: 12,5–25%	3a: 25–37,5%	3b: 37,5–50%
4a: 50–62,5%	4b: 62,5–75%	5a: 75–87,5%
5b: 87,5–100%		

Darüberhinaus wurden Bodenprofile erstellt und Bodenproben aus den einzelnen Vegetationstypen entnommen, Transektanalysen zur Dokumentation der Kontaktgesellschaften und des Schwerpunktes der Arten in den einzelnen Vegetationseinheiten durchgeführt sowie Daten zu strukturellen Merkmalen der Pflanzendecke gewonnen.

Die Nomenklatur der höheren Pflanzen folgt TUTIN et al. (1964), BÖCHER et al. (1978) für grönländische Arten, CORLEY et al. (1981) für die Laubmoose, GROLLE (1976) für die Lebermoose und HAWKSWORTH et al. (1980) für die Flechten. Die Benennung neuer taxonomischer Einheiten richtet sich nach den Regeln des Codes der Nomenklaturkommission (BARKMAN et al., 1986).



Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Übersicht über die erstellten Aufnahmen ist in Tab. 1 in Form einer synoptischen Tabelle dargestellt. Hierbei ist allerdings deutlich darauf hinzuweisen, daß sich die syntaxonomische Zuordnung der einzelnen Vegetationseinheiten noch in einem frühen Stadium befindet und zum Zeitpunkt der schriftlichen Niederlegung nur eine vorläufige Einteilung gegeben werden kann.

Tab. 1: Übersicht über die Zwergstrauchheiden Islands (s. Erläuterungen im Text)

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zahl der Aufnahmen	2 4	1 4	1 8	1 3 6	6 9	1 7	5 4	1 6	2 2
<i>Calluna vulgaris</i>	V	I	II	+	+	.	r	.	I
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	IV	V	II	r	+	.	+	.	r
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>tortuosa</i>	III	I	V	I	r	+	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>tort.</i> SS	.	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	+	.	III	I	r	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+	II	r	r	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	r	II	III	V	I	.	+	+	.
<i>Alchemilla alpina</i>	I	II	II	V	I	+	I	.	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	II	IV	V	I	+	+	.	+
<i>Coeloglossum viride</i>	r	.	I	III	+	.	.	+	.
<i>Brachythecium reflexum</i>	.	.	.	II	.	.	r	.	.
<i>Cornus suecica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Phyllodoce coerulea</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Betula nana</i>	III	I	+	II	V	V	I	I	II
<i>Salix callicarpaea</i>	r	.	+	I	II	V	II	I	I
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	r	.	IV	.	.	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	V	.	.	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Carex rariflora</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Calliargon stramineum</i>	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i>	.	.	.	.	r	.	II	+	.
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	.	.	.	r	.	.	II	.	+
<i>Diapensia lapponica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	I	.	.	I	r	.	I	V	I
<i>Anthelia julacea</i>	I	.	.	.	.	.	+	III	+
<i>Cetraria delisei</i>	.	.	.	r	r	.	II	IV	II
<i>Cladonia stricta</i>	r	.	.	r	r	+	r	II	r
<i>Dryas octopetala</i>	III	II	.	r	I	.	II	II	V
<i>Trisetum spicatum</i>	II	+	.	.	r	.	I	+	II
<i>Trisetum</i> spic. ssp. <i>pilosiglume</i>	.	.	.	r	.	.	r	.	II
<i>Dicranum congestum</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	II
<i>Empetrum nigrum hermaproditum</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	IV
<i>Vaccinium uliginosum</i>	V	IV	V	V	V	V	III	II	III
<i>Deschampsia flexuosa</i>	III	III	V	V	IV	III	III	II	+
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	V	III	III	V	V	IV	V	III	IV

Fortsetzung Tabelle 1

Rhytidiadelphus triquetrus	I	II	IV	II	III	I	II	+	I
Rhytidiadelphus squarrosus	II	I	V	IV	III	III	II	+	II
Equisetum pratense	III	III	III	II	II	I	I	I	I
Carex bigelowii	II	III	III	IV	IV	II	IV	IV	II
Polygonum viviparum	IV	II	II	IV	IV	V	V	V	V
Hylocomium splendens	IV	II	V	III	V	IV	III	I	II
Barbilophozia hatcheri	II	I	I	III	IV	II	III	I	I
Ptilidium ciliare	IV	II	IV	III	IV	IV	III	II	I
Dicranum scoparium	II	I	II	III	IV	III	II	+	I
Racomitrium canescens	II	+	+	III	II	I	II	IV	II
Galium pumilum	V	III	IV	III	III	I	III	II	IV
Thalictrum alpinum	III	IV	IV	III	IV	III	IV	III	IV
Festuca richardsonii	V	III	III	III	III	III	III	II	III
Agrostis vinealis	V	IV	IV	III	II	II	II	II	II



Abb. 2: Zwergstrauchreiches Birkengebüsch in Südost-Island. In der Krautschicht sind die Blätter von *Geranium sylvaticum* und *Arctostaphylos uva-ursi* zu erkennen.

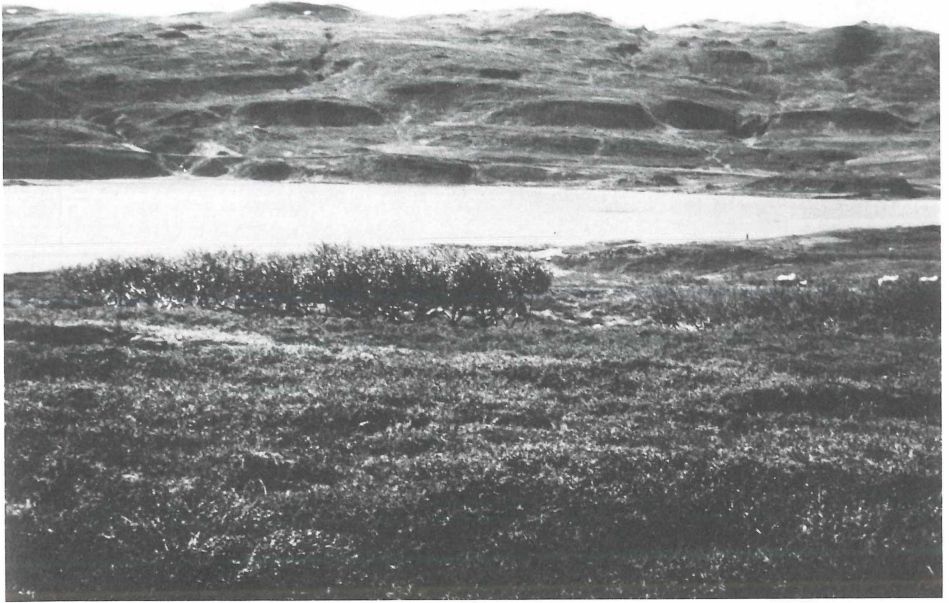


Abb. 3: *Betula nana*-Heide als weidebedingte Ersatzgesellschaft des Birkenwaldes in Ost-Island. Im Hintergrund ist ein Restbestand der Birke mit Verbißschäden zu erkennen.

Die in den Spalten 1 und 2 zusammengefaßten Bestände, die sich durch das Vorkommen von *Arctostaphylos uva-ursi* und/oder *Calluna vulgaris* differenzieren, stellen Degradations- bzw. Regenerationsstadien auf potentiellen Birkenwaldstandorten dar (Abb. 2 und 3). Dieser Vegetationstyp wurde von GLAWION (1985) als *Calluno-Vaccinietum* Glawion 83 bezeichnet und in die Klasse *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 39 gestellt. *Calluna vulgaris* scheint in Island anspruchsvoller zu sein in Bezug auf die Wärmesumme des Standorts und ist deshalb deutlich seltener als die Bärentraube. Es können in Island meist nur Pionierstadien der Besenheide beobachtet werden, da sie nach wenigen Jahren von konkurrenzkräftigeren Arten überwachsen wird.

In Spalte 3 sind Bestände von Birkengebüschen zusammengefaßt, die einen Übergang vom Birkenwald zu Zwergstrauchheiden darstellen, wie sie in bestimmten Sukzessionsstadien auftreten. Die Fjällbirke (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) ist die einzige waldbildende Baumart in Island. Mit ihr vergesellschaftet sind vor allem *Rubus saxatilis* und *Geranium sylvaticum* sowie einige meso- bis eutraphente Kräuter wie z.B. *Leontodon autumnale*. GLAWION (1985) beschreibt die isländischen Birkenwälder als *Rubo saxatili-Betuletum pubescentis* Glawion 83 und stellt sie in die Klasse *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43. Ausbildungen mit einer ausgeprägten Zwergstrauchschicht wie die hier vorliegende beschreibt der gleiche Autor als *Betulo-Arctostaphyletum* Glawion 83 innerhalb der Klasse *Vaccinio-Piceetea*.

Die Bestände der Spalte 4 werden von *Vaccinium myrtillus* und *V. uliginosum* dominiert. Sie werden unten ausführlich besprochen.

In Spalte 5 finden sich Bestände, die mehr oder weniger durch die Dominanz von *Betula nana* charakterisiert sind. Darüber hinaus lassen sich keine weiteren Arten zur Differenzierung gegenüber den anderen Vegetationstypen heranziehen. In den 69 Aufnahmen dieses Vegetationstyps verbergen sich allerdings verschiedene Gesellschaften. So kann man z.B. windflechtenreiche Bestände (Abb. 4) der Gesellschaft *Empetro-Betuletum* Nordhagen 43 zuordnen, andere Bestände stellen Ersatzgesellschaften des Birkenwaldes unter kontinentaleren Klimabedingungen in N- und NO-Island dar. Hier steht eine pflanzensoziologische Differenzierung und Zuordnung noch aus.

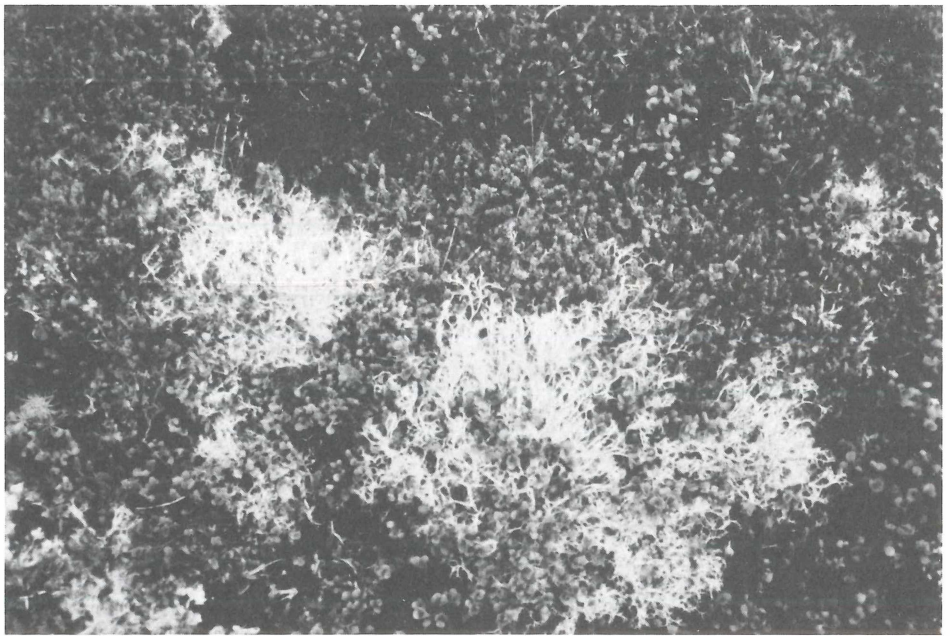


Abb. 4: *Empetro-Betuletum* Nordhagen 43 mit aspektbestimmenden Windflechten.

Die Bestände der Spalte 6 werden ebenfalls durch das Vorhandensein von *Betula nana* charakterisiert, die große Zahl der Differentialarten wie z.B. *Carex nigra* und *Sphagnum teres* deutet jedoch an, daß es sich hier um eine Gesellschaft einer anderen Klasse, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* Tx. 37 handelt. Bei der in dieser Tabelle vorliegenden Gesellschaft, die einen Übergang von Flachmooren zu Zwergstrauchheiden darstellt (Abb. 5), handelt es sich um das *Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 26, das bereits DIERSEN (1982) für Island angegeben hat.

In Spalte 7 und 8 sind Klimaxgesellschaften der alpinen Stufe dargestellt, wobei sie untereinander durch das Fehlen bzw. Vorhandensein von *Loiseleuria procumbens* differenziert sind. Der in diesen Beständen vorherrschende Zwergstrauch ist *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*. Das ausschließliche Vorkommen der in Island seltenen *Diapensia lapponica* in diesem Vegetationstyp läßt darauf schließen, daß es sich hier um Gesellschaften des Verbandes *Loiseleurio-Diapension* (Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 39) Daniels 82 handelt. Die mit *Loiseleuria* vergesellschafteten chionophytischen Kryptogamen weisen darauf hin, daß unter nordborealen und subarktischen Klimabedingungen diese Art indifferent in Bezug auf die winterliche Schneedecke ist. Unter den Beständen der Spalte 7 befinden sich allerdings auch solche von *Racomitrium*-Heiden der ozeanischeren Tiefebene im Westen der Insel (Abb. 6).

Zuletzt finden sich in Spalte 9 einige Bestände von basenreicheren exponierten Feinerstandorten, die in der Regel von *Dryas*-Vegetation eingenommen werden und dem Verband *Caricion nardinae* Hadac 46, Klasse *Carici rupestris-Kobresietea* Ohba 74, zugeordnet werden können.

Im folgenden soll der in Spalte 4 vertretene Vegetationstyp im Detail besprochen werden. Es handelt sich hierbei um von *Vaccinium myrtillus* und *V. uliginosum* dominierte Bestände, meist in hängiger Geländesituation mit sicherer Schneedecke im Winter, aber einer relativ langen Vegetationsperiode. Der Boden besteht aus einer mehr oder weniger mächtigen Lösschicht, wobei die oberen Bereiche durch Rohhumus versauert sind (pH-Werte von 4,0–5,5). HADAC beschrieb 1972 diesen Vegetationstyp für SW-Island als *Alchemilla alpinae-Vaccinietum uliginosi*. Dieser Name kann nicht als sehr glücklich gewählt angesehen werden, da *Alchemilla alpina* ihren Schwerpunkt in anderen Vegetationseinheiten hat und *Vaccinium uliginosum* in fast allen



Abb. 5: *Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 26.

Zwergstrauchheiden Islands vorkommt. Charakterarten sind *Coeloglossum viride*, die in Island einen eindeutigen Schwerpunkt in dieser Gesellschaft hat, sowie *Vaccinium myrtillus*, die ebenfalls auf diese Gesellschaft beschränkt ist. HADAC stellt in seiner Erstbeschreibung die



Abb. 6: Dichte *Racomitrium lanuginosum*-Decke mit vereinzelt *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*-Sträuchern.

Gesellschaft in den Verband *Loiseleurio-Arctostaphylion* Kalliola 39 (= *Loiseleurio-Diapension*) innerhalb der Klasse *Juncetea trifidi* Hadac in Hadac et Klika 44. Die Dominanz von *Vaccinium myrtillus* sowie das stete Auftreten von Arten wie *Deschampsia flexuosa* und *Diphasium alpinum* wie auch die Tatsache, daß die in Island sehr seltene Art *Phyllodoce coerulea* auf diese Gesellschaft beschränkt ist, ermöglichen jedoch eine eindeutige Zuordnung zum Verband *Phyllodoco-Vaccinietum myrtilli* Nordhagen 37.

In Tab. 2 (im Anhang) sind die eigenen Aufnahmen mit denen verschiedener Autoren zu einer synoptischen Tabelle vereinigt, um die Position des isländischen *Alchemillo-Vaccinietum* innerhalb dieses Verbandes zu untermauern und um die geographische Differenzierung einiger Assoziationen dieses Verbandes aufzuzeigen.

In Grönland kommt als dem *Alchemillo-Vaccinietum* verwandte Gesellschaft das *Phyllodoco-Salicetum callicarpaeae* Böcher 33 em. Daniels 82 vor. Arten wie *Coptis trifolia*, *Poa arctica* und *Carex deflexa* können als geographische Differentialarten herangezogen werden, zu den Differentialarten der Assoziation gehört weiterhin u.a. *Bartsia alpina*. *Vaccinium myrtillus* fehlt in Grönland weitestgehend.

Eine Gruppe von Arten wie *Polygonum viviparum*, *Salix callicarpaea* und *Drepanocladus uncinatus* deutet auf die Verwandtschaft mit dem isländischen *Alchemillo-Vaccinietum* hin, das wiederum gegenüber den anderen Gebietsassoziationen vor allem durch eine Reihe meso- bis eutraphenter Kräuter, z.B. *Geranium sylvaticum* und *Ranunculus acris* sowie durch das fast vollständige Fehlen von *Phyllodoce coerulea* differenziert ist. Das Vorkommen der nährstoffliebenden Arten könnte auf den relativ hohen Basengehalt der isländischen Böden zurückzuführen sein, während in Skandinavien und Grönland überwiegend silikatisches Ausgangsgestein vorliegt.

In Skandinavien kommt als vikariierende Gesellschaft das *Phyllodoco-Vaccinietum myrtilli* Nordhagen 37 vor. Als Differentialarten können *Stereocaulon paschale*, *Trientalis europaea* und eine Reihe weiterer Arten herangezogen werden. Arbeiten von KOROLJOVA (1990) belegen das Vorkommen dieser Gesellschaft auch auf der Halbinsel Kola (Rußland).

Verwandte britische Gesellschaften zeigen durch das Vorkommen von Arten wie *Galium hircynicum*, *Potentilla erecta* und *Carex pilulifera* bereits eine Annäherung an die Klasse *Nardo-Callunetea* Preising 49. Einige der in dieser Tabelle aufgeführten Vegetationstypen müssen sicher auch dieser Klasse zugerechnet werden.

Während der Verband *Phyllodoco-Vaccinietum* in der Literatur seit fast 50 Jahren akzeptiert wird und er sich in seiner floristischen Zusammensetzung und Charakterisierung des Standortes sehr einheitlich darstellt, ist die Zuordnung zu höheren Syntaxa unterschiedlich. BRAUN-BLANQUET et al. (1939) stellten ihn als Unterverband unter das *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 38 und somit in die Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. Die Verbands- bis Klassencharakterarten dieser Klasse sind in Tabelle 2 im Anschluß an die geographischen Differentialarten dargestellt. Auch DIERSSEN (dieser Band, a.a.O.) ordnet das *Phyllodoco-Vaccinietum* in die Klasse *Vaccinio-Piceetea* ein, andere Verbände wie z.B. das *Loiseleurio-Diapension* jedoch in die Klasse *Loiseleurio-Cetrarietea* Suzuki-Tokio & Umez 64, die vor allem durch das Auftreten von Windflechten differenziert wird. HADAC stellt das *Alchemillo-Vaccinietum* in seiner Originalbeschreibung (1972) in die Klasse *Juncetea trifidi* Hadac in Hadac et Klika 44. Deren Charakterarten spielen jedoch in Tab.2 keine Rolle. SCHUBERT (1960) schlug in Anlehnung an EGGLE (1952) vor, zonale baumfreie Zwergstrauchheiden alpiner und arktischer Klimate zu einer eigenen Klasse, *Loiseleurio-Vaccinietea* Egger 52, zu vereinigen. Die Charakterarten dieser Klasse entsprechen im wesentlichen denen der *Vaccinio-Piceetea*, womit bereits auf die hohe floristische Ähnlichkeit hingewiesen wird. Nach DANIELS (1982) kommen für Südost-Grönland als Differentialarten gegenüber den *Vaccinio-Piceetea* lichtbedürftige Arten in Frage, wie z.B. *Carex bigelowii*, *Polygonum viviparum* und *Salix herbacea*. Eine abschließende Bewertung dieser Diskussion wird erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

In Island kann man das *Alchemillo-Vaccinietum* anhand des vorliegenden Aufnahmematerials in mehrere Untereinheiten gliedern (Tab. 3, im Anhang). Eine Untereinheit (Aufnahmen 1–50) wird durch eine Artengruppe mit *Loiseleuria procumbens*, *Diphasium alpinum* etc. gegenüber den übrigen Aufnahmen differenziert und kann als Subassoziation *diphasietosum alpinae* subass. nov. (Typusaufnahme 29) bezeichnet werden. Diese Subassoziation findet man

auf sommerkühlen Standorten, oft in Nordexposition, mit verkürzter Vegetationsperiode. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Analogie zu der Subassoziation *lycopodietosum alpinae* innerhalb des *Phyllodoco-Vaccinietum* bei BRAUN-BLANQUET et al. (1939).

Eine zweite Subassoziation, *geranietosum sylvatici* subass. nov. (Aufnahmen 51–119, Typusaufnahme 61), wird durch das Auftreten von *Geranium sylvaticum*, *Galium verum* und anderen charakterisiert. Diese bevorzugt sommerwärmere Standorte, oft in Südexposition, wobei zu beachten ist, daß unter den gegebenen klimatischen Bedingungen eine höhere Wärmesumme zu einer stärkeren Mineralisation von Rohhumus führt und solche Standorte in der Regel dann auch nährstoffreicher sind. In der Tat finden sich innerhalb dieser Subassoziation eine Reihe anspruchsvoller Arten, die allerdings stark unter der Beweidung leiden und oft vegetativ bleiben. Die Subassoziation läßt sich in eine Reihe von Varianten und Subvarianten untergliedern, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Eine Variante mit *Calluna vulgaris* und *Dactylorhiza maculata* ist in Abb. 7 dargestellt.

Vervollständigt wird das *Alchemillo-Vaccinietum* durch eine typische Subassoziation subass. nov. (Aufnahmen 120–136, Typusaufnahme 120) auf mittleren Standorten.

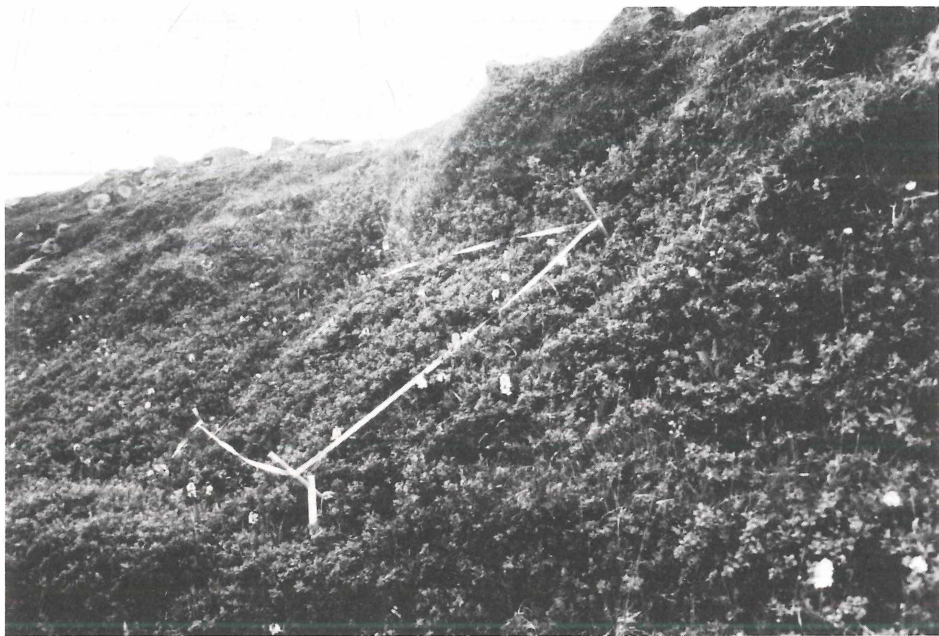


Abb. 7: Eine Variante des *Alchemillo-Vaccinietum geranietosum* mit *Dactylorhiza maculata* und *Calluna vulgaris*.

Abb. 8 und 9 zeigen einen Transekt über einen kleinen Hang in Nordwest-Island, um die typische Zonierung einzelner Gesellschaften im Gelände und die Kontaktgesellschaften des *Alchemillo-Vaccinietum* aufzuzeigen. Am Hangfuß im Übergang zu dem Flachmoor der ebenen Fläche finden sich Schneetälchengesellschaften der *Salicetea herbaceae*, charakterisiert durch Arten wie *Sibbaldia procumbens* und *Omalotheca norvegica*. Auf der gesamten Hangfläche an den Stellen mit längerer Vegetationsperiode schließt sich das *Alchemillo-Vaccinietum* an. An der oberen Hangkante findet man typischerweise einen schmalen Streifen von *Betula pubescens* ssp. *tortuosa*-Gebüsch, da hier die Vegetationsperiode am längsten ist, im Winter jedoch noch eine sichere Schneedecke vorliegt. Auch *Juniperus communis* ssp. *nana* ist oft auf solche begünstigten Stellen beschränkt. Vergesellschaftet mit der Birke ist auch in diesem Transekt *Rubus saxatilis*. An das Birkengebüsch schließen sich oft auf den ebenen, trockenen und exponierten Flächen das *Empetro-Betuletum* und/oder *Dryas*-Gesellschaften an.

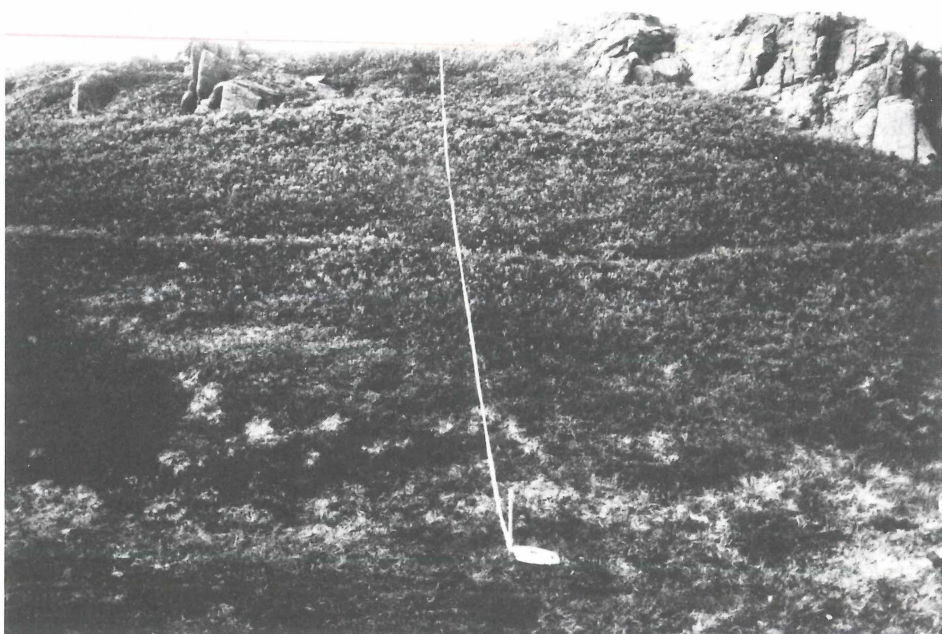


Abb. 8: Transekt über einen kleinen Hang in NW-Island.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei der REINHOLD-TÜXEN-Gesellschaft bedanken, durch deren Unterstützung die Durchführung dieser Arbeit ermöglicht wurde.

Zusammenfassung

Zwergstrauchheiden bedecken etwa 20% der Oberfläche Islands und gehören somit zu den wichtigsten Formationen des Landes. Da bis heute noch keine umfassende Arbeit nach der Braun-Blanquet-Methodik zu diesem Vegetationstyp vorliegt, wurde im Rahmen einer Doktorarbeit eine genügende Anzahl von Vegetationsaufnahmen erstellt, um die isländischen Heidegesellschaften zu klassifizieren und in das bestehende syntaxonomische System einzuordnen.

Zwergstrauchheiden treten in Island als natürliche Vegetation oberhalb der Baumgrenze, aber auch anthropogen bedingt als Ersatzgesellschaften des Birkenwaldes auf. Die vorkommenden Pflanzengesellschaften können in die Klassen *Vaccinio-Piceetea*, *Loiseleurio-Vaccinietea* bzw. *Loiseleurio-Cetrarietea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* und *Carici-Kobresietea* eingeordnet werden.

Eine der untersuchten Gesellschaften, das *Alchemillo alpinae-Vaccinietum uliginosi* Hadac 72, wird näher vorgestellt. Es handelt sich hier um von *Vaccinium*-Arten dominierte Bestände, meist an Hängen auf mehr oder weniger mächtigen Lößablagerungen mit ausreichendem winterlichen Schneeschutz. Es kann gezeigt werden, daß diese Gesellschaft aufgrund seiner floristischen Zusammensetzung dem Verband *Phyllodoco-Vaccinion myrtilli* zuzuordnen ist, während in der Erstbeschreibung die Gesellschaft in den Verband *Loiseleurio-Diapension* gestellt wird. Verwandte Gesellschaften sind das *Phyllodoco-Salicetum callicarpaeae* in Grönland sowie das *Phyllodoco-Vaccinietum myrtilli* in Skandinavien und dem angrenzenden Rußland.

Tabelle: trans4.tab

Datenzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Aufnahme- Nummer														
Pyrola minor														
Alchemilla vulgaris agg.														
Gnaphalium norvegicum														
Sibbaldia procumbens														
Nardus stricta														
Listera cordata														
Equisetum pratense														
Carex bigelowii														
Brachythecium reflexum														
Salix herbacea														
Coeloglossum viride														
Anthoxanthum odoratum														
Alchemilla alpina														
Galium pumilum														
Geranium sylvaticum														
Polytrichum alpinum														
Taraxacum officinale agg.														
Bartsia alpina														
Agrostis vinealis														
Deschampsia flexuosa														
Vaccinium myrtillus														
Vaccinium uliginosum														
Empetrum hermaphroditum														
Rhytidiadelphus squarrosus														
Thalictrum alpinum														
Rubus saxatilis														
Betula pubescens														
Ranunculus acris														
Hylocomium splendens														
Rhytidiadelphus triquetrus														
Drepanocladus uncinatus														
Betula nana														
Ptilidium ciliare														
Rhytidium rugosum														
Festuca vivipara														
Juncus trifidus														
Luzula spicata														
Thamnochloa vermicularis														
Stereocaulon alpinum														
Racomitrium lanuginosum														
Coelocaulon muricatum														
Thymus praecox														
Dryas octopetala														

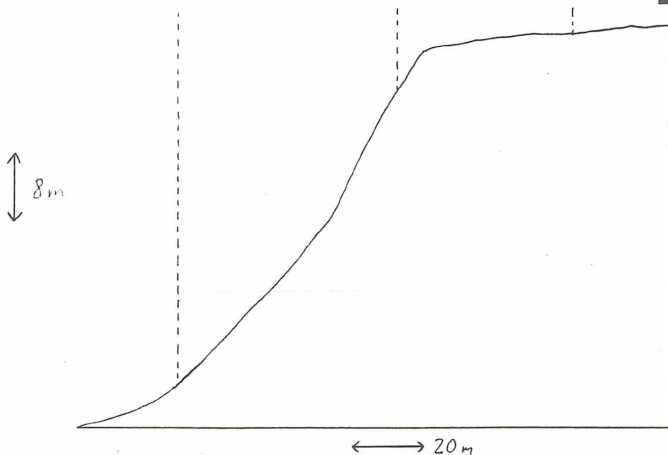


Abb. 9: Transekt über einen kleinen Hang in NW-Island.

Aufgrund des vorliegenden Aufnahmematerials können drei neu beschriebene Subassoziationen differenziert werden: *diphasetosum alpinae*, *geranietosum sylvatici* und *typicum*.

Eine Transektanalyse wird zur Verdeutlichung der Lage der Gesellschaft und seiner Kontaktgesellschaften vorgestellt.

Summary

Dwarf shrub heathland covers about 20% of Iceland and therefore belongs to the most important formations of this country. Since a comprehensive survey of this vegetation according

to the Braun-Blanquet approach does not exist, a sufficient number of relévés was made to classify the Icelandic heath communities in the existing hierarchical system.

Dwarf shrub heaths occur as natural vegetation above the tree line, but also as substitute of birch forest due to human influence. The communities belong to the classes *Vaccinio-Piceetea*, *Loiseleurio-Vaccinietea*/*Loiseleurio-Cetrarietea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and *Carici-Kobresietea*.

One association, the *Alchemillo alpinae-Vaccinietum uliginosi* Hadac 72, is dealt with in more detail. It is dominated by *Vaccinium*-species and typically occurs on slopes on more or less thick loess deposits with a constant snow cover in winter. This association belongs to the alliance *Phyllodoco-Vaccinion myrtilli*. Corresponding associations are the *Phyllodoco-Salicetum callicarpaeae* from Greenland and the *Phyllodoco-Vaccinietum myrtilli* from Scandinavia and the neighbouring areas of Russia.

The association is subdivided in three subassociations: *diphasetosum alpinae*, *geranietosum sylvatici* and *typicum*.

A transect analysis shows the position of this association and its adjacent vegetation types in the field.

Literatur

- BÖCHER, T.W., HOLMEN, K., JAKOBSEN, K. (1978): Grönlands flora. Haase & Sons, Kobenhagen.
- BRAUN-BLANQUET, J., SISSINGH, G., VIEGER, J. (1939): Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. – *Prodromus der Pflanzengesellschaften* 6, 1–123.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Springer, Wien–New York.
- CORLEY, M.F.V., CRUNDWELL, A.C., DÜLL, R., HILL, M.O., SMITH, A.J.E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* 11, 609–689.
- DANIELS, F.J.A. (1982): Vegetation of the Angmagssalik district, Southeast Greenland. 4. Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens. – *Meddelelser om Grønland, Biosc.* 10, 1–78.
- DIERSSEN, K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. – *Publication de la Conservatoire et Jardin botaniques Genève* 6, 1–382.
- EGGLER, J. (1952): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Ostalpen. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark*, 28–41.
- GLAWION, R. (1985): Die natürliche Vegetation Islands als Ausdruck des ökologischen Raumpotentials. – *Bochumer Geographische Arbeiten* 45, 1–208.
- GROLLE, R. (1976): Verzeichnis der Lebermoose Europas und benachbarter Gebiete. *Feddes Repertorium* 87, 171–279.
- GUNNLAUGSDÓTTIR, E. (1985): Composition and dynamical status of heathland communities in Iceland in relation to recovery measures. – *Acta Phytogeographica Suecica* 75, 1–84.
- HADAC, E. (1972): Fell-field and heath communities of Reykjanes Peninsula, SW-Iceland (Plant communities of Reykjanes Peninsula, Part 5). – *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* 7, 349–380.
- HADAC, E. (1985): Plant communities of the Kaldidalur area, WSW Iceland. 1. Syntaxonomy. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 20, 1–112.
- HAWKSWORTH, D.L., JAMES, P.W., COPPINS, B.J. (1980): Checklist of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi. *Lichenologist* 12, 1–115.
- JÖHANSSON, B. (1983): A list of Icelandic bryophyte species. – *Acta Naturalia Islandica* 30, 1–29.
- KOROLJOVA, N. (1990): Floristic classification of vegetation of the tundra-belt in the Khibini-Mountains, Murmansk-region. – *Ed. Kola Centre Akad. Sci. USSR*, 1–42.
- KRISTINSSON, H. (1984): Preliminary list of Icelandic lichens. – *Manuskript*.
- KRISTINSSON, H. (1990): Listi yfir allar villtar plöntur og slædinga á Íslandi. – *Manuskript*.
- MÖLHOLM HANSEN, H. (1930): Studies on the vegetation of Iceland. – *The Botany of Iceland* 3(1), 1–186.
- SCHUBERT, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. – *Pflanzensoziologie* 11, 193–224.
- STEINDORSSON, S. (1974): A list of Icelandic plant sociations. – *Berichte der Forschungsstelle Nedri Ás* 17, 1–23.

- THANNHEISER, D. (1987): Die Pflanzengesellschaften der isländischen Salzwiesen. *Acta Botanica Islandica* 9, 35–60.
- TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, D.A. (1964): *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge.

Anschrift des Verfassers:

Hövelmann, Thomas, Dipl.-Biol.
Institut für Botanik und Botanischer Garten, AG Geobotanik
Universität Münster
Schloßgarten 3
D-4400 Münster

	Grönland			Island								Fennoskandien												Päröer		Schottland				Wales		
Einheit-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
Zahl der Aufnahmen	.	1	6	1	2	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	4	4	1	4	4	3	3	1	3	.	.	.	.	2	1	1	.
	7	3	3	3	0	5	4	0	5	0	8	5	2	2	2	7	0	6	9	4	0	7	8	3	2	1	9	7	1	1	4	4
				6																												

[illegible]

<i>Polygonum viviparum</i>	V IV V IV V IV 4 V V III V	IV + I . II II II . II . I . . .
<i>Salix callicarpa</i>	III III IV I II II 1 I IV III III	. . V . . . + . I
<i>Parazacum officinale</i> agg.	I III IV IV V 1 I IV II IV	 + . I
<i>Phalictum alpinum</i>	I + I III II V 2 IV V V IV	 I
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	II IV II V V V 2 V . I	 + I II . II II II

<i>Lichenella alpina</i>	II	.	.	V	V	IV	4	II	IV	III	V	V	.	.	.	I	.	.	I	.	I	.	v	I	I	V	III	III	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	V	V	V	1	III	V	IV	IV	IV	.	v	I	.	.	.	I	.	II	I	.	.	IV	III	I	3	
<i>Coeloglossum viride</i>	III	I	II	.	.	.	1	I	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Phymus praecox</i>	.	.	II	III	III	.	2	I	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	II	.	I	.	.	
<i>Aquisetum pratense</i>	.	.	II	I	IV	.	.	IV	II	.	II	.	.	.	.	+	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	I	III	III	.	1	I	V	V	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	II	IV	V	.	.	IV	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	.	
<i>Galium pumilum</i>	III	I	IV	V	.	.	.	I	IV	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lanunculus acris</i>	.	.	IV	II	.	.	.	IV	II	II	I	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	II	.	.	
<i>Onzula multiflora</i>	.	.	II	IV	.	2	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.	+	.	v	.	II	I	I	.	
<i>Festuca richardsonii</i>	I	.	III	.	II	.	.	.	V	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	
<i>Tubus saxatilis</i>	.	.	I	III	III	.	1	.	.	II	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lacomitrium canescens</i>	I	.	III	V	V	.	II	.	.	I	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	+	.	v	.	.	.	+	.	

<i>accinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	V	III	III	IV	V	V	IV	V	V	.	.	.	IV	V	III	III	.
<i>orientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	III	V	IV	V	II	I	II	I	I	III	II	.	.	I	+	I	.
<i>olidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	IV	.	V	V	V	II	II	II	II	II	I	.	II	.	.	.	.	.
<i>icranum fuscescens</i>	.	I	.	r	.	.	.	2	.	.	III	.	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	.	II	.	II	II	II	.
<i>ladonia gracilis</i>	II	.	+	+	I	.	.	.	.	I	III	.	V	V	IV	V	III	V	V	III	I	.	.	I	I	I	II	II
<i>tereocaulon paschale</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	III	.	V	.	IV	V	III	II	III	III	I	III	.	.	.	.	.	.
<i>edicularis lapponica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	V	I	I	+	II	III	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>ladonia uncialis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	III	.	IV	V	V	II	II	V	III	II	I	.	.	V	.	III	II	III
<i>ladonia bellidiflora</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	V	V	III	II	V	IV	II	I	.	II	III	.	II	I	
<i>ladonia coccifera</i>	II	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	III	III	I	V	III	II	I	.	.	I	.	+	I	.
<i>ladonia crispata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	IV	+	V	III	II	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>ladonia pleurota</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	I	V	III	II	I	.	.	.	.	.	.	.

<i>aconitrium lanuginosum</i>	.	.	I	I	.	2	.	.	II	.	.	+	+	+	+	V	IV	I	IV	2
<i>salix barcinicum</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	V	II	4
<i>otentilla erecta</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	III	III	II
<i>ypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	II	.	II	4
<i>lechnum spicant</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	II	V	II
<i>xalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	II	III	II
<i>arex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	III	+	I
<i>arex binervis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	II	+	+

[illegible]

<i>arex bigelowii</i>	V	IV	IV	IV	III	V	I	V	V	III	IV	III	IV	.	V	III	V	III	II	II	.	III	.	+	.	.	V	I	II	III	IV
<i>alix herbacea</i>	III	IV	V	IV	V	IV	2	V	V	V	V	V	II	III	V	IV	IV	I	I	II	.	III	.	+	.	.	III	.	+	.	+
<i>uncus trifidus</i>	.	.	II	I	II	I	2	III	II	II	I	II	.	III	.	.	+	II	II	I	I	II	.	.	.	III	.	.	.	+	
<i>etraria ericetorum</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	II	V	III	II	I	.	.	.	.	.	.	.	

[illegible]

- 1: BÖCHER, T.W. (1954): Oceanic and continental vegetational complexes in SW Greenland. Meddelelser om Grönland 148(1), 1-336: "Phyllodoce-Lycopodium alpinum type" (Tab. 10, Aufn. 5-11).
- 2: BÖCHER, T.W. (1963): Phytogeography of middle west Greenland. Meddelelser om Grönland 148(3), 1-289: "Phyllodoco-Myrtillion" (Tab. 12, Aufn. 1-8, 11-12, 15-17).
- 3: DANIELS, F.J.A. (1982): Vegetation of the Angmagssalik district, Southeast Greenland. 4. Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens. -Meddelelser om Grönland, Biosc. 10, 1-78: Phyllodoco-Salicetum callicarpaeae (Tab.8).
- 4: eigene Aufnahmen
- 5: HADAC, E. (1972): Fell-field and heath communities of Reykjanes Peninsula, SW.Iceland (Plant communities of Reykjanes Peninsula, Part 5). Folia Geobotanica Phytotaxonomica 7, 349-380: Alchemillo-Vaccinietum (Tab. 7).
- 6: HADAC, E. (1985): Plant communities of the Kaldidalur Area, WSW Iceland. Part I. Syntaxonomy. Folia Geobotanica Phytotaxonomica 20, 113-175: Alchemillo-Vaccinietum (Tab. 11).
- 7: MCVEAN, D.N. (1955): Notes on the vegetation of Iceland. Transactions of the Botanical Society of Edinburgh 36, 320-338: Vaccinium-Empetrum-heath (Tab. 6).
- 8: MÖLHOLM HANSEN, H. (1930): Studies on the vegetation of Iceland. Botany of Iceland 3, 1-186: Geiri-Vegetation (Tab. 13a).
- 9: -id.: Geiri-Vegetation (Tab. 25a, Aufn. 2-6).
- 10: STEINDORSSON, S. (1936): Om vegetationen paa melrækka-sljetta i det nordöstlige Island. Botanisk Tidsskrift 43, 436-471. Vaccinium-Empetrum-Ass. (Tab. 6a, Aufn. 1, Tab. 9a).
- 11: GEHU, J.-M. (1970): unveröffentlichte Aufnahmen aus dem Tüxen-Archiv von der Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde Island 1970.
- 12: NORDHAGEN, R. (1927): Die Vegetation und Flora des Sylencegebietes. Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-Akademie i Oslo M.-N. Kl. 1, 194-249. Alchemilla alpina-reiche Vaccinium myrtillus-Ass. (S. 236).
- 13: BRAUN-BLANQUET, J., SISSINGH, G., VLEIGER, J. (1939): Klasse der Vaccinio-Piceetea. -Prodromus der Pflanzengesellschaften 6, 1-123: Phyllodoco-Vaccinietum lycopodiotosum alpinae (S. 78).
- 14: -id.: Phyllodoco-Vaccinietum salicetosum (S.79).
- 15: THANNHEISER, D. (1975): Vegetationsgeographische Untersuchungen auf der Finnmarksvidda im Gebiet von Masi/Norwegen. Westfälische Geographische Studien 31, 1-178, reine Myrtillus-Heide (S.64).
- 17: HAAPASAARI, M. (1988): The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. Acta Botanica Fennica 135, 1-219: Arctic Myrtillus-Dicranum-Lichenes type (Tab. 7).
- 18: NORDHAGEN 27 (s.o.): Cladonia silvatica-reiche Vaccinium myrtillus-Ass. (S. 226 f.).
- 20: DAHL, E. (1956): The vegetation of Rondane. Skrifter det Norske Vid.-Akad. i Oslo 3, 1-374: Phyllodoco-Vaccinietum (Norwegen).
- 21: HAAPASAARI 88 (s.o.): Arctic-hemiarctic Myrtillus-Lichenes type (Tab. 3).
- 22: - id.: hemiarctic Myrtillus-Pleurozium type (Tab. 18).
- 23: - id.: northern boreal Myrtillus-Dicranum Lichenes type (Tab. 13).
- 24: - id.: arctic Myrtillus-Dicranum type (Tab. 16).
- 25: - id.: northern boreal Myrtillus-Dicranum type (Tab. 22).
- 26: - id.: northern boreal Myrtillus Pleurozium-type (Tab. 22).
- 27: KOROLJOVA, N. (1990): Floristic classification of vegetation of the tundra-belt in the Khibini-Mountains, Murmansk-region. Ed. Kola Centre Akad. Sci. USSR, 1-42: Lerchenfeldio-Vaccinietum myrtilli (Tab. 1, Spalte 10).
- 28: BÖCHER, T.W. (1940): Studies on the plant-geography of the north-atlantic heath-formation I. The heath of the Faroes. Biologiske Meddelelser 15(3), 1-64: heath rich in Empetrum-Vaccinium (Tab. 1, Aufn. 1).
- 29: POORE, M.E.D., MCVEAN, D.N. (1957): A new approach to scottish mountain vegetation. Journal of Ecology 45(2), 401-439: Vaccinium-Chamaepericlymenum nodum (Tab. 9).
- 30: -id.: moss heath (Tab. 7).
- 31: HUNTLEY, B. (1979): The past and present vegetation of the Caenlochan National Nature Reserve, Scotland I. Present vegetation. New Phytologist, 215-283: noda 2, 3, 6, 17.
- 32: MCVEAN, D.N., RATCLIFFE, D.A. (1962): Plant communities of the Scottish Highlands. Monographs of the Nature Conservancy 1, London: Vaccinietum chionophilum (Tab. 18).
- 33: - id.: Vaccinieto-Empetretum (Tab. 19).
- 34: RATCLIFFE, D.A. (1959): The vegetation of the Carneddau, North Wales I. Grasslands, heaths and bogs. Journal of Ecology 47, 371-413: Vaccinium heath (Tab. 4, Aufn. 1-4).

[illegible]

Außerdem traten folgende Arten auf:

Dicranum majus Aufnahme 2 mit 2b,51^{la},68^{2b},90^{3b},109^{1a},124^{2b},133^{1a}; *Lycopodium annotinum* 30^{2a},51^{2a},67^{2a},69¹,70^{1a},82^{1a},90^{2a},91^{1a}; *Cladonia gracilis* 4^{1a},11^{1a},14^{1a},22¹,23^{1a},35^{1a},112^{1a},123¹,129¹; *Bryum spec.* 12^{1a},15^{1a},28^{1b},29^{1a},30¹,49^{1a},51^{1a},92^{1a}; *Cladonia chlorophaea* 12^{1a},19¹,30¹,38^{1b},50^{2a},118¹,123^{1a}; *Huperzia selago* 1^{1a},2¹,48^{1a},49¹,51^{1a},81¹,86¹; *Juniperus communis* ssp. *nana* 10^{1a},36¹,68¹,77¹,104¹,108¹,114^{2a},118¹; *Timmia austriaca* 53^{1a},59^{1a},68^{1a},86^{1a},118^{1a}; *Pohlia cruda* 12¹,50^{1a},58^{2a},76^{1a},87¹; *Poa alpina* 23¹,50^{1a},55^{1a},96¹,126¹; *Peltigera rufescens* 5¹,12¹,19^{2a},20¹,59^{2a}; *Racomitrium heterostichum* 34¹,42^{2a},111^{1a},113¹,114^{2b},135¹; *Viola canina* 10¹,34¹,66^{2a},105¹,110^{1a},118¹; *Phleum alpinum* 43¹,61¹,70^{1a},72^{1a},86¹; *Leontodon autumnalis* 56^{1a},58¹,95^{1a},105¹; *Cardamine nymanii* 6¹,45¹,62^{1a},111¹; *Arctostaphylos uva-ursi* 15^{3a},34^{1a},103^{1a},113¹,116¹; *Tritomaria quinquedentata* 26^{1a},27^{1a},35^{1a},44^{1a},56¹,81¹,103¹; *Pinguicula vulgaris* 42¹,47¹,66¹,113^{1a},124¹; *Lophozia sudetica* 15^{1a},35^{1a},44¹,89^{1a},92¹; *Peltigera malacea* 34^{2a},49^{1a},50^{1a},54^{2a}; *Sphaerophorus globosus* 22¹,23¹,35^{1a},134¹; *Dryas octopetala* 5¹,66¹,88¹,118¹,130¹; *Cladonia pyxidata* 5¹,24¹,28^{1a},30^{1a}; *Polytrichum commune* 48^{1b},57^{2b},81^{3a},109^{3b}; *Peltigera kristinssonii* 38^{1a},50^{1a},68^{2a},113¹; *Tortula ruralis* 50^{1a},54^{2a},58^{1b},92^{1a}; *Campanula rotundifolia* 7^{1a},49^{1a},92¹,119¹; *Rhinanthus minor* 62^{1a},66^{1a},72^{1b},105¹; *Geum rivale* 55¹,62¹,66¹,84¹; *Equisetum variegatum* 50¹,56^{1a},59¹; *Rhytidium rugosum* 7^{1a},15^{1a},66^{1a},107¹; *Melampyrum sylvaticum* 9^{1b},38^{1a},108^{2a}; *Peltigera leucophlebia* 52^{2b},59^{3a},68^{2b}; *Oxyria digyna* 75¹,90^{1a},99^{1a}; *Coelocaulon muricatum* 29¹,35^{1a},68¹; *Poa glauca* 10¹,12¹,65^{1a},115¹; *Cladonia stricta* 25¹,35¹,41^{1b}; *Stereocaulon rivulorum* 24^{1a},36^{1a},38¹; *Cladonia spec.* 20¹,41¹,56¹,66^{1a}; *Botrychium lunaria* 54¹,55^{1a},66^{1a},118¹; *Hierochloe odorata* 55¹,62^{1a},99^{1a}; *Poa pratensis* 63¹,69¹,76¹; *Cladonia macrophyllodes* 29^{1a},50^{2b}; *Veronica officinalis* 66¹,94¹,113¹; *Erigeron boreale* 54¹,66^{1a},113^{1a}; *Kobresia myosuroides* 113¹,119¹; *Cetraria delisei* 24¹,53¹; *Deschampsia cespitosa* ssp. *alpina* 29^{1a},118¹; *Distichum capillaceum* 24¹,76^{2a}; *Dicranum fuscescens* 29^{1b},87^{2a}; *Bartramia ithyphylla* 12^{1a},58^{1b}; *Cladonia coccifera* 21¹,27¹; *Lophozia ventricosa* 3^{1a},10^{1a},18^{1a},19¹,31¹; *Cynodontium strumiferum* 36^{1a},42^{1a},109^{1a}; *Phyllodoce coerulea* 29^{3a},118^{2b}; *Cladonia carneola* 21^{1a},28¹; *Heterocladium dimorphum* 5¹,20¹,38^{2a}; *Achillea millefolium* 59^{2a},68^{2a}; *Brachythecium glaciale* 63^{1a},69¹; *Lescurea incurvata* 49^{1a},50^{1b},118¹; *Sagina saginoides* 49^{1a},54¹; *Omalotheca supina* 49^{1a},50^{1b}; *Brachythecium salebrosum* 70^{2a},72^{2a}; *Hieracium islandicum* 46^{1a}; *Brachythecium velutinum* 135^{1b}; *Plantago maritima* 42^{1a}; *Eriophorum angustifolium* 58¹; *Saxifraga oppositifolia* 45¹; *Silene acaulis* 5¹,66^{1a},104¹; *Trisetum spicatum* ssp. *pilosiglume* 42¹; *Nardia scalaris* 15¹; *Conostomum tetragonum* 27^{1a}; *Gymnomitrium coralloides* 24^{1a}; *Plagiomnium cuspidatum* 68^{1b}; *Carex panicea* 105¹; *Cladonia scabriuscula* 123¹; *Cladonia pleurota* 42¹; *Plagiochila porelloides* 76^{2a}; *Equisetum hyemale* 38¹,116¹; *Carex lachenalii* 56¹; *Lepraria incana* 41^{1a}; *Andreaea rupestris* 104^{1a},135^{1b}; *Cladonia phyllophora* 23¹; *Fissidens adianthoides* 58^{2a}; *Sphenolobus minutus* 133¹; *Poa spec.* 6¹; *Thelypteris phegopteris* 78^{2a}; *Corallorhiza trifida* 86¹; *Pohlia spec.* 41^{1a}; *Brachythecium albicans* 135¹; *Cladonia fimbriata* 55¹; *Polytrichum formosum* 131^{2a}; *Cladonia merochlorophaea* 23¹,26¹,102^{1a}; *Cladonia deformis* 18¹,23¹; *Cephalozia spec.* 75¹,76¹; *Polytrichum piliferum* 25^{1a}; *Kiaeria falcata* 40^{1a}; *Pohlia elongata* 15^{1a}; *Ceratodon purpureus* 118^{1b}; *Veronica fruticans* 54^{1a}; *Gentiana nivalis* 54¹; *Cerastium alpinum* 54¹; *Prunella vulgaris* 113¹; *Cassiope hypnoides* 49¹; *Deschampsia cespitosa* 119^{1a}; *Alchemilla faeroensis* 92¹; *Cladonia turgida* 50¹; *Rhodobryum roseum* 51^{1a}; *Rhodiola rosea* 67¹; *Athyrium distentifolium* 46¹; *Tortula norvegica* 50^{1b}; *Scapania curta* 49^{1a}; *Cephalozia bicuspidata* 2^{1a},3¹,15^{1a},89¹; *Draba incana* 66¹; *Cephaloziella spinigera* 66¹; *Cephaloziella divaricata* 113¹; *Scapania scandica* 90^{1a},113¹; *Cephalozia pleniceps* 76^{1b}; *Dicranum elongatum* 21^{1a}; *Stereocaulon vesuvianum* 114^{1a}; *Oncophorus virens* 114^{1a}; *Hieracium nigrescens* 95^{1a}; *Hieracium schmidtii* 52^{2a}; *Polytrichum sexangulare* 136¹;

Außerdem traten folgende Arten auf:

Dicranum majus Aufnahme 2 mit 2b,51^{la},68^{2b},90^{3b},109^{1a},124^{2b},133^{1a}; *Lycopodium annotinum* 30^{2a},51^{2a},67^{2a},69¹,70^{1a},82^{1a},90^{2a},91^{1a}; *Cladonia gracilis* 4^{1a},11^{1a},14^{1a},22¹,23^{1a},35^{1a},112^{1a},123¹,129¹; *Bryum spec.* 12^{1a},15^{1a},28^{1b},29^{1a},30¹,49^{1a},51^{1a},92^{1a}; *Cladonia chlorophaea* 12^{1a},19¹,30¹,38^{1b},50^{2a},118¹,123^{1a}; *Huperzia selago* 1^{1a},2¹,48^{1a},49¹,51^{1a},81¹,86¹; *Juniperus communis* ssp. *nana* 10^{1a},36¹,68¹,77¹,104¹,108¹,114^{2a},118¹; *Timmia austriaca* 53^{1a},59^{1a},68^{1a},86^{1a},118^{1a}; *Pohlia cruda* 12¹,50^{1a},58^{2a},76^{1a},87¹; *Poa alpina* 23¹,50^{1a},55^{1a},96¹,126¹; *Peltigera rufescens* 5¹,12¹,19^{2a},20¹,59^{2a}; *Racomitrium heterostichum* 34¹,42^{2a},111^{1a},113¹,114^{2b},135¹; *Viola canina* 10¹,34¹,66^{2a},105¹,110^{1a},118¹; *Phleum alpinum* 43¹,61¹,70^{1a},72^{1a},86¹; *Leontodon autumnalis* 56^{1a},58¹,95^{1a},105¹; *Cardamine nymanii* 6¹,45¹,62^{1a},111¹; *Arctostaphylos uva-ursi* 15^{3a},34^{1a},103^{1a},113¹,116¹; *Tritomaria quinquedentata* 26^{1a},27^{1a},35^{1a},44^{1a},56¹,81¹,103¹; *Pinguicula vulgaris* 42¹,47¹,66¹,113^{1a},124¹; *Lophozia sudetica* 15^{1a},35^{1a},44¹,89^{1a},92¹; *Peltigera malacea* 34^{2a},49^{1a},50^{1a},54^{2a}; *Sphaerophorus globosus* 22¹,23¹,35^{1a},134¹; *Dryas octopetala* 5¹,66¹,88¹,118¹,130¹; *Cladonia pyxidata* 5¹,24¹,28^{1a},30^{1a}; *Polytrichum commune* 48^{1b},57^{2b},81^{3a},109^{3b}; *Peltigera kristinssonii* 38^{1a},50^{1a},68^{2a},113¹; *Tortula ruralis* 50^{1a},54^{2a},58^{1b},92^{1a}; *Campanula rotundifolia* 7^{1a},49^{1a},92¹,119¹; *Rhinanthus minor* 62^{1a},66^{1a},72^{1b},105¹; *Geum rivale* 55¹,62¹,66¹,84¹; *Equisetum variegatum* 50¹,56^{1a},59¹; *Rhytidium rugosum* 7^{1a},15^{1a},66^{1a},107¹; *Melampyrum sylvaticum* 9^{1b},38^{1a},108^{2a}; *Peltigera leucophlebia* 52^{2b},59^{3a},68^{2b}; *Oxyria digyna* 75¹,90^{1a},99^{1a}; *Coelocaulon muricatum* 29¹,35^{1a},68¹; *Poa glauca* 10¹,12¹,65^{1a},115¹; *Cladonia stricta* 25¹,35¹,41^{1b}; *Stereocaulon rivulorum* 24^{1a},36^{1a},38¹; *Cladonia spec.* 20¹,41¹,56¹,66^{1a}; *Botrychium lunaria* 54¹,55^{1a},66^{1a},118¹; *Hierochloe odorata* 55¹,62^{1a},99^{1a}; *Poa pratensis* 63¹,69¹,76¹; *Cladonia macrophyllodes* 29^{1a},50^{2b}; *Veronica officinalis* 66¹,94¹,113¹; *Erigeron boreale* 54¹,66^{1a},113^{1a}; *Kobresia myosuroides* 113¹,119¹; *Cetraria delisei* 24¹,53¹; *Deschampsia cespitosa* ssp. *alpina* 29^{1a},118¹; *Distichum capillaceum* 24¹,76^{2a}; *Dicranum fuscescens* 29^{1b},87^{2a}; *Bartramia ithyphylla* 12^{1a},58^{1b}; *Cladonia coccifera* 21¹,27¹; *Lophozia ventricosa* 3^{1a},10^{1a},18^{1a},19¹,31¹; *Cynodontium strumiferum* 36^{1a},42^{1a},109^{1a}; *Phyllodoce coerulea* 29^{3a},118^{2b}; *Cladonia carneola* 21^{1a},28¹; *Heterocladium dimorphum* 5¹,20¹,38^{2a}; *Achillea millefolium* 59^{2a},68^{2a}; *Brachythecium glaciale* 63^{1a},69¹; *Lescurea incurvata* 49^{1a},50^{1b},118¹; *Sagina saginoides* 49^{1a},54¹; *Omalotheca supina* 49^{1a},50^{1b}; *Brachythecium salebrosum* 70^{2a},72^{2a}; *Hieracium islandicum* 46^{1a}; *Brachythecium velutinum* 135^{1b}; *Plantago maritima* 42^{1a}; *Eriophorum angustifolium* 58¹; *Saxifraga oppositifolia* 45¹; *Silene acaulis* 5¹,66^{1a},104¹; *Trisetum spicatum* ssp. *pilosiglume* 42¹; *Nardia scalaris* 15¹; *Conostomum tetragonum* 27^{1a}; *Gymnomitrium coralloides* 24^{1a}; *Plagiomnium cuspidatum* 68^{1b}; *Carex panicea* 105¹; *Cladonia scabriuscula* 123¹; *Cladonia pleurota* 42¹; *Plagiochila porelloides* 76^{2a}; *Equisetum hyemale* 38¹,116¹; *Carex lachenalii* 56¹; *Lepraria incana* 41^{1a}; *Andreaea rupestris* 104^{1a},135^{1b}; *Cladonia phyllophora* 23¹; *Fissidens adianthoides* 58^{2a}; *Sphenolobus minutus* 133¹; *Poa spec.* 6¹; *Thelypteris phegopteris* 78^{2a}; *Corallorhiza trifida* 86¹; *Pohlia spec.* 41^{1a}; *Brachythecium albicans* 135¹; *Cladonia fimbriata* 55¹; *Polytrichum formosum* 131^{2a}; *Cladonia merochlorophaea* 23¹,26¹,102^{1a}; *Cladonia deformis* 18¹,23¹; *Cephalozia spec.* 75¹,76¹; *Polytrichum piliferum* 25^{1a}; *Kiaeria falcata* 40^{1a}; *Pohlia elongata* 15^{1a}; *Ceratodon purpureus* 118^{1b}; *Veronica fruticans* 54^{1a}; *Gentiana nivalis* 54¹; *Cerastium alpinum* 54¹; *Prunella vulgaris* 113¹; *Cassiope hypnoides* 49¹; *Deschampsia cespitosa* 119^{1a}; *Alchemilla faeroensis* 92¹; *Cladonia turgida* 50¹; *Rhodobryum roseum* 51^{1a}; *Rhodiola rosea* 67¹; *Athyrium distentifolium* 46¹; *Tortula norvegica* 50^{1b}; *Scapania curta* 49^{1a}; *Cephalozia bicuspidata* 2^{1a},3¹,15^{1a},89¹; *Draba incana* 66¹; *Cephaloziella spinigera* 66¹; *Cephaloziella divaricata* 113¹; *Scapania scandica* 90^{1a},113¹; *Cephalozia pleniceps* 76^{1b}; *Dicranum elongatum* 21^{1a}; *Stereocaulon vesuvianum* 114^{1a}; *Oncophorus virens* 114^{1a}; *Hieracium nigrescens* 95^{1a}; *Hieracium schmidtii* 52^{2a}; *Polytrichum sexangulare* 136¹;

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Hövelmann Thomas

Artikel/Article: [Über die Synsystematik der Zwergstrauchheiden Islands 59-71](#)