©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 5, 167–181. Hannover 1993.

Heiden in den Alpen

– Georg Grabherr, Wien –

Abstract

After a short review concerning the linguistic and scientific use of the term „heathland" the heathland-vegetation of the Alps is presented. At submontane-montane altitudes heathlands have always been rare and are nearly extinct now as a result of changing agriculture. On the other hand vast heathlands can be found at subalpine and alpine altitudes. These heathlands can be natural (on screes, moraines or windswept ridges) or anthropogenic when occupying alpine pasture land which was established by slash and burn in prehistoric or medieval times.

Different types of dwarf shrub communities can be distinguished, i. e. *Loiseleuria*-heathlands on wind swept ridges, *Rhododendron*-heathlands in hollows with snow protection, and *Vaccinium*-heathlands in the transition. Some other types are of minor importance. Problems of floristic classification of these dwarf shrub communities, and their synsystematic treatment are finally discussed.

1. Einleitung

Die Tradition der alpinen Vegetationsökologie kennt den Heidebegriff in unterschiedlichen Präzisionsgraden, wobei mehrheitlich eine Einengung auf Zwergstrauchheiden erfolgte bzw. erfolgt. Auch in diesem Beitrag stehen die Zwergstrauchheiden im Mittelpunkt und werden ihre floristische Differenzierung, Ökologie, Verbreitung und Hemerobie dargestellt. Trotzdem ist es unabdinglich, vorerst eine Sichtung des „Heidebegriffs" vorzunehmen. In der alpinen Vegetationsökologie spannt sich der Bogen von einem weiten Heidebegriff im Sinne von „Chamaephytia" bei GAMS (1926, 1927, 1940) bis zu Autoren wie SCHWEINGRUBER (1972), der in seiner Monographie der Zwergstrauchvegetation im Einzugsgebiet der Aare den Heidebegriff überhaupt zu vermeiden versucht.

2. Der Heidebegriff in den Alpen und der alpinen Vegetationsökologie

In der alpinen Toponomastik wird der Begriff „Heide" in den deutschsprachigen Gebieten rein (z. B. Haiden als alter Name für Cortina d'Ampezzo, Haiden bei Sterzing) oder (häufiger) in Kombination mit bestimmten Orten genannt (z. B. Malser Heide, Lenzerheide). Es handelt sich in der Regel um große Schwemm- und Murenkegel (Abb. 1), deren flachgründiger, trokkener und skelettreicher Boden eine Acker-, aber auch Wiesennutzung ausschloß. Offene, lichte Weidewälder, buschbestandene Weiden, steinige Triften und Auen sind – oder besser – waren vielfach typische Formationen dieser alpinen „Heiden". Auf einige dieser Charakteristika nehmen auch Flurnamen Bezug, die indirekt als Heidenamen gelten können. So hat der Wacholder (Abb. 2) als typischer „Heidezeiger" mit seinem alten tirolisch-bairischen Namen „Kranewitt", oder verballhornt „Kranebitter", wacholderbestandenen Örtlichkeiten in Tirol mehrfach seinen Namen gegeben (z. B. Kranebitten bei Innsbruck, Kranzach, Kramsach, Kranboden; FINSTERWALDER 1939). Auch das niederösterreichische Grammatneusiedel auf dem Schwemmkegel der Piesting am Alpenostrand soll auf dieselbe Wurzel zurückgehen.

In diesem Sinne paßt der alpine Heidebegriff im Nahbereich der Dauersiedlungen sehr gut in das allgemeine Bild, das KRAUSCH (1969) für den gesamten deutschsprachigen Raum aus-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

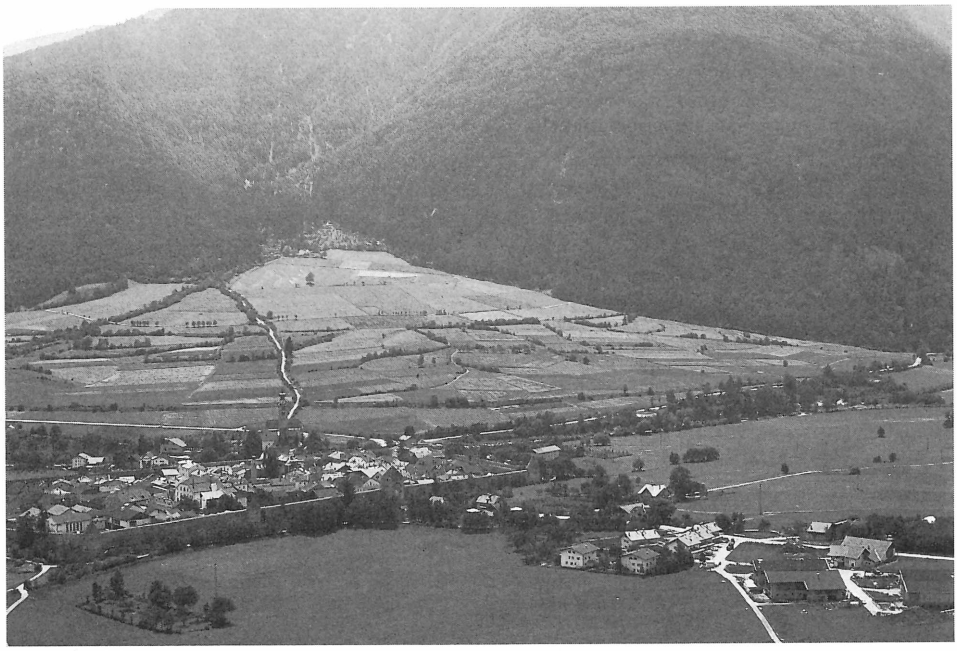

Abb. 1: Heiden waren auch in den Alpen mehr ein Rechtsbegriff denn ein spezifischer Landschaftsausschnitt. Orts- bzw. Flurnamen mit dem Wort „Heide" trifft man häufig im Bereich mächtiger Schwemmkegel, deren flachgründiger Boden und steiniges Mikrorelief keine intensivere landwirtschaftliche Nutzung zuließ, er war oft gleichgesetzt mit Allmende. Im Bild der Schwemmkegel über Glurns, nahe der „Malser Heide" im Obervinschgau, Südtirol (Photo: F. M. Grünweis).

führlich dargestellt hat. Es paßt auch, daß viele dieser Schwemmkegel, steinigen Auen und Felsstürze als Allmenden genutzt und damit auch Heiden im Sinne eines Rechtsbegriffs waren.

Der Heidebegriff in den Talräumen der Alpen ist somit gut eingrenzbar. Pflanzengesellschaften dieser Standorte sind lichte Kiefernwälder, Zwergstrauchheiden mit *Calluna* bzw. *Erica carnea* oder Weiderasen. Im Gegensatz dazu denkt der Vegetationsökologe im Zusammenhang mit alpinen Heiden eher an die Zwergstrauchvegetation im Bereich der alpinen Waldgrenze (ELLENBERG 1986, WILMANNS 1989). Auf den Almen gehörte aber, zumindest in den deutschsprachigen Gebieten mit Ausnahme der wenigen Privatalmen, sowohl Wald, Weide und Bergheumahd der Almgemeinschaft, also einer Besitzergemeinschaft. Die Ansprache einer eigenen „Heide" im Sinne einer eher wertlosen Allmende war nicht notwendig und die Nutzungsdifferenzierung zu gering.

Ganz in diesem Sinne ergab beispielsweise eine Sichtung der Flurnamen im Montafon (Vorarlberg, Österreich), einem Gebiet mit einer alten rätoromanischen Flurnamenschicht und einer jüngeren deutschen, daß Namen, die sich eindeutig auf Zwergstrauchheiden beziehen, sehr selten sind (VOGT 1973), und wenn sie vorkommen, sich auffällig häufen. So liegen die Namen „Hätaberg", „Hätabergerjoch", „Hätaboda" nahe beieinander, und das Gelände entspricht weitgehend *Calluna*-reichen Südhängen im Silikat. Die Spezifizierung in den Namen wie „-berg, -boda" indiziert den Bezug zum Heidekraut, im Schweizerischen „Haide", „Haidechrut" im Tirolischen „Hoadach", im spezifischen Montafoner Dialekt eben „Häta" (vgl. SCHRÖTER 1926). „Häta", also Heide, dürfte sich hier ziemlich ausschließlich auf *Calluna vulgaris* beziehen. Gelände mit dominanten Vaccinien heißen im Montafon „Beerboda", „Beersita". Auf eine romanische Wurzel ist ein zweiter Name dür *Calluna* zurückzuführen, nämlich „Bruch" (vgl. französisch „bruyere, breira", rätoromanisch „bruoch, brucha" etc.; SCHRÖTER l. c.). Dieser Name kommt im Flurnamennetz des Montafons auch vereinzelt vor, allerdings ist die Zuweisung auf sonnig-zwergstrauchreiche Südflanken nicht so eindeutig.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Abb. 2: „Alpine Heiden" sind auch die Kiefernauen am Tiroler Lech, wo der „Heidezeiger" Wacholder (*Juniperus communis*) in baumförmigen Exemplaren bis zu 10 m Höhe auftritt.

Das Wort „Heide" hat somit im regionalen Sprachgebrauch in den Alpen Tradition und wurde wie überall eher im Sinne eines Rechtsbegriffes gebraucht. Erst aber durch die Spezifizierung in der Hochsprache auf die atlantischen und damit auf Zwergstrauchheiden (vgl. KRAUSCH 1969) entstanden Namen wie „subalpine Heide", „alpine Zwergstrauchheide", „*Rhododendron*-Heide" etc. für zwergstrauchreiche Almflächen, für die das lokale und regionale Namengut nur ausnahmsweise eine eigenständige Position kannte, diese dann aber sehr spezifisch auf *Calluna vulgaris*-reiche Flächen bezog.

In unreflektiertem, aus der Hochsprache abgeleiteten Sinne hat sich der Begriff „Heide" auch in der alpinen Vegetationsökologie eingebürgert. Durch die Dominanz von *Ericaceen*-Zwergsträuchern, akzentuiert durch die häufige Präsenz von *Calluna vulgaris* selbst, sind die alpinen Zwergstrauchheiden auch floristisch und physiognomisch den atlantischen Heiden doch sehr ähnlich. In diesem vagen Sinn, speziell in Verbindung mit Spezifikationen wie „Zwergstrauch-", „alpin" etc., wird sich der Begriff wohl am ehesten halten. Die alpinen „Talheiden" hingegen, das heißt, die Heiden der alten Alpenbewohner, sind zu heterogen und heute zu selten, als daß sich eine Begriffsklärung aufzwingt. Besonders in Fall von Zwergstrauchgesellschaften erscheint die Benutzung von „Heide" aber durchaus angebracht.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Neben dieser saloppen Benutzung des Heidebegriffs hat es an Versuchen nicht gefehlt, diesen zu präzisieren und in die wissenschaftliche Terminologie einzubinden. Besonders GAMS (1926, 1927, 1940) hat ihn auf alle Chamaephyten-betonten Pflanzengesellschaften ausgedehnt und stellt die „Heiden" den „Hemikryptophytia" (Wiesen) und „Xerogeophytia" (Wüsten) gegenüber. Die Heiden definiert er als: „Geschlossene Bestände von teilweise wurzelnden Landpflanzen mit die ungünstige Jahreszeit über dem Boden, aber unter der winterlichen Schneedecke überdauernden Erneuerungsorganen" (GAMS 1940). Mit dieser Definition transportierte H. GAMS sein Hauptanliegen, nämlich bei der Vegetationsbeschreibung einen unmittelbaren funktionellen und ökologischen Bezug herzustellen. Am weitesten trieb er in der Monographie aus dem Wallis (GAMS 1927) die Möglichkeiten einer ökologischen Klassifikation der Vegetation voran, indem er nach standörtlichen, phytogeographischen, floristischen und funktionalen Kriterien seine Einheiten hierarchisch verschlüsselte. Im Anhang 1 ist das Beispiel der „Heiden", der Chamaephytia, wiedergegeben. Grundsätzlich unterscheidet GAMS (l.c.) Gras-, Moos-, Flechten- und Zwergstrauchheiden, von denen er beispielsweise die Zwergstrauchheiden weiter aufgliedert in „kontinentale Zwerg- und Halbstrauchheiden ohne oder mit nur ganz wenig *Ericaceen* (‚Felsenheiden', ‚Strauchsteppen' usw.)" einerseits und „vorwiegend ozeanische und alpine Zwergstrauchheiden mit meist vorherrschenden *Ericaceen*" andererseits.

Neben der floristischen Klassifikation, die aber selten ohne zusätzliche Attribute und Wichtungen auskommt, hat GAMS (1927) mit seinem ökologischen Ansatz eine durchaus griffige Möglichkeit der Vegetationsbeschreibung entwickelt. Ungereimtheiten wie die Einbindung der Krummseggen- oder Polsterseggengesellschaften in die Chamaephytia oder die Ausdehnung der „Heiden" auf die Felsfluren alpiner Hochlagen haben in Gleichklang mit der doch einfacheren floristischen Vegetationstypisierung, wie sie BRAUN-BLANQUET (1921) zur gleichen Zeit entwickelte, den GAMS'schen Ansatz in Vergessenheit geraten lassen. MEUSEL (1940) und einige Schüler von GAMS, insbesondere FRIEDEL (1956) verfolgten noch eine ähnliche Art der Beschreibung von Heidevegetation. FRIEDEL (1956) verband auch lokale Begriffe wie „Zetten" für Gesträuch mit wissenschaftlichen Bezeichnungen (z.B. „Rostzetten" für die Gesellschaft der Rostroten Alpenrose).

Man könnte den GAMS'schen Ansatz durchaus korrigieren und im Sinne eines Formationsbegriffes ausbauen. Es erscheint aber sicher zweckmäßiger, eine pragmatische Position zu beziehen, die das Wort „Heide" dann verwendet, wenn es sich nach der derzeitigen Spracherfahrung spontan anbietet. In diesem Sinne soll auch hier vorgegangen und Heiden im Sinne zwergstrauchbetonter Pflanzengesellschaften verstanden werden.

3. Die Heidevegetation in den Alpen

Pflanzengesellschaften, in denen Zwergsträucher als „Schlüsselarten" in Erscheinung treten, d.h. Struktur und Funktion bestimmen, finden sich auf allen Gesteins- und in allen Höhenlagen. *Ericaceen* treten vielfach monodominant, zumindest aber kodominant mit anderen Zwergsträuchern (vereinzelt auch Graminoide) auf. Eine Ausnahme sind die Strahlenginsterheiden der Südalpen (vereinzelt auch Innenalpen). Vielfach gelten die Zwergstrauchheiden – zumindest von der Ausdehnung her – mit Recht als sekundär, aber auch die montanen Heiden sind es nicht zwangsläufig. Primäre Standorte sind zweifellos manche grobschotterigen Auenstandorte, grobe Haufen und hagere Stellen auf Murenkegel, Felssturznischen und Mulden, Felsköpfe, Moränen, kurzum typisch alpine Pionierstandorte, sowie der Bereich unmittelbar über der subalpinen Waldgrenze.

Submontan-montane Heiden

Obwohl besonders in den Innenalpen Zwergstrauchheiden auch im Dauersiedlungsraum sicher nicht selten waren, dürften sie wohl nie großflächig in Erscheinung getreten sein. Entsprechend selten sind auch die Hinweise aus der Literatur. Nach den Recherchen im Zuge der

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Synopsis der österreichischen Pflanzengesellschaften (GRABHERR und MUCINA 1992) lieferten vor allem ONNO (1933) und AICHINGER (1956, 1957) Hinweise für das Vorkommen des *Cytiso supini-Antennarietum* Preising 1953 und das *Vaccinio myrtilli-Callunetum* Büker 1942 im Klagenfurter Becken, im Speziellen aus der Umgebung des Wörther, Ossiacher und Faaker Sees, wo die Gesellschaft als Degradationsstadien von Eichen-, Rotföhren- bzw. bodensauren Buchen- oder Hainbuchenwäldern auftrat (-tritt?). Ebenso lassen sich aus Angaben von EGGLER (1933) Vorkommen dieser Assoziation in der Umgebung von Graz ableiten. Eine weitere Assoziation des *Genistion pilosae* Duvigneaud 1942, das *Genisto pilosae-Callunetum* Braun 1915 könnte nach Beschreibungen von FRANZ (1976) ebenfalls in diesem Gebiet vorkommen (Griffner Berg; ELLMAUER 1993).

Aktualisierte Aufnahmen zu diesen sicher seltenen und heute durch Aufforstungen und Nutzungsänderungen wohl vielfach verschwundenen Heiden fehlen, und der derzeitige Status ist unklar. Nach dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens (HARTL et al. 1992) sind allerdings kennzeichnende Arten wie *Chamaecytisus supinus*, *Cytisus nigricans*, *Genista germanica*, *G. tinctoria*, *G. sagittalis* aktuell im Gebiet nachgewiesen.

Auffällig ist, daß im Klagenfurter Becken und in den südöstlichen Randlagen der Silikatalpen *Erica carnea* bodenvag in Erscheinung tritt und bodensaure Kiefernwälder mit *Erica carnea* auftreten, die ZIMMERMANN (1981a,b, 1982) ausführlich beschrieben hat. ZIMMERMANN (1981a) schildert auch, daß um Felsköpfe Zwerstrauchsäume auftreten, die sich aber nicht vom angrenzenden Waldunterwuchs unterscheiden. ZIMMERMANN (1982) interpretiert dieses seltsame Verhalten von *Erica carnea* durch die Reliktnatur dieses immer eisfreien Gebietes und silikatische Ericeten als Reste ehemals großräumiger, spätglazialer Heiden mit *Erica carnea* im Optimum. In diesen Zusammenhang paßt auch die Gesellschaft mit *Erica carnea* in den steirischen Serpentinitvorkommen von Kraubath, die EGGLER (1955) als „*Ericetum carneae*" beschrieben hat. Charakterarten des *Genistion pilosae* wie *Genista pilosa*, *Chamaecytisus supinus* sind hier mit *Erica carnea* durchmischt.

In den Kontakt der submontan-montanen Heiden saurer Böden sind auch *Calluna*-reiche Assoziationen des *Violion caninae* Schwickerath 1944 zu stellen, die aber ähnlich wie die *Genistion pilosae*-Gesellschaften nicht mehr häufig sind. Dies trifft vor allem auf das *Polygalo-Nardetum* zu, für das ELLMAUER (1993) bei seinen Recherchen Angaben aus dem oberösterreichischen (LEOPOLDINGER 1985) und Vorarlberger (GRABHERR 1987) Voralpengebiet sowie aus dem Leppental/Kärnten (RANNER 1988) fand.

In großen lawinenbefahrenen Schutthalden der Kalkalpen, auf Felsköpfen und Felsbalkonen, auf trockenen, überweideten Kalkrasen kann auch das *Ericetum carneae* tief in die montane Stufe hinabsteigen, wie etwa am Südabhang des Karwendels, der Mieminger Berge (WEBER 1981) und der Lechtaler Alpen in Tirol. Diese Heiden sind oft primärer Natur und entsprechen Dauerstadien an Stellen, wo die Frequenz an Lawinenereignissen einen Latschen- oder Spirkenaufwuchs verhindert. Über weitere, durch Aufnahmen belegte Vorkommen haben THIMM (1953) aus dem Rofan, MORTON (1942) aus dem Dachsteingebiet, GREIMLER (1991) aus den Ennstaler Alpen und AICHINGER (1956, 1957) aus den Karawanken berichtet.

Subalpin-alpine Heiden

Im Gegensatz zu den kleinflächigen bzw. Restbeständen der Zwergstrauchheiden tieferer Lagen sind die Zwergstrauchheiden der Almgebiete und hohen Berglagen großflächig und landschaftsprägend ausgebildet. Sie haben durch die jahrtausendealte Almwirtschaft eine zusätzliche Ausdehnung erfahren, das *Arctostaphylo-Juniperetum* ist wohl grundsätzlich als sekundär zu betrachten. Um die detaillierte Darstellung solcher „Waldverwüstungsstadien" bemühte sich schon früh AICHINGER (1933, 1957a, b, 1958), NEUWINGER (1963) brachte als Kriterium zur Unterscheidung sekundärer und primärer Zwergstrauchheiden die Grenzen der aktiven Podsolierung in die Diskussion, aus pollenanalytischen Befunden sind bereits prähistorische Eingriffe in die waldgrenzennahen Wälder belegt (z. B. BORTENSCHLAGER et al. 1993, HÜPPE und POTT 1992, KRAL 1979). Im Einzelnen und vor Ort wird es wohl nicht im-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

mer leicht sein, eine Unterscheidung in primär und sekundär zu treffen, da mit Ausnahme der genannten Bärentraubenheide, die allerdings viel häufiger als reine *Calluna*-Heide ausgebildet ist, sämtliche Gesellschaften sowohl primär als auch sekundär sein können.

Nach den eigenen Erfahrungen sei folgendes Bild entworfen. Primäre Alpenrosenheiden sowohl auf Kalk (mit *Rhododendron hirsutum*) als auch auf Silikat (*R. ferrugineum*) besiedeln primär Blockhalden und Blocksturzwerk (Abb. 3), häufig in Kombination mit Schneeablagerungszonen in Lawinenbahnen. Ein treffendes Bild dazu hat bereits LÜDI (1921) in seiner Erstbeschreibung des *Rhododendretum hirsuti* geliefert, indem er schrieb: „. . . am üppigsten aber gedeiht die Behaarte Alpenrose in Schattlage auf wenig bewegten Kalkgeröllhalden der subalpinen Stufe, also auf Standorten, die mit frischem Boden eine beträchtliche Luftfeuchtigkeit verbinden. Hier schließt sie oft zu ausgedehnten Beständen zusammen . . ." Vielfach haben diese steinig-blockigen Alpenrosenbestände den Charakter von Dauergesellschaften und stehen in engem Kontakt mit dem *Cryptogrammetum crispi* bzw. diversen *Thlaspietalia*-Gesellschaften und initialen *Carex ferruginea*-Rasen. Besonders *Rhododendron ferrugineum* tritt ferner als ausgesprochener Schneeschützling, der Temperaturen unter –20°C auch im Winter

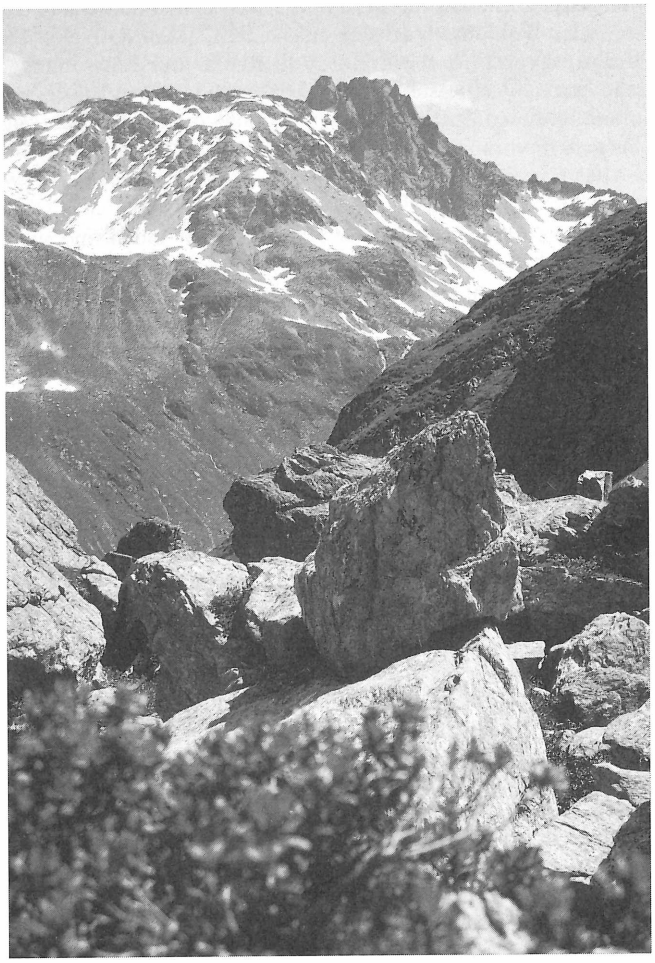

Abb. 3: Im Bereich der Waldgrenze tritt *Rhododendron ferrugineum* konstant als Pionier von Silikatblockhalden auf, ein Standort, der als primärer Wuchsort von Alpenrosenheiden in Frage kommt.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

nicht zu überleben vermag (LARCHER und BAUER 1981), in Schneetälchensituationen im Bereich der Waldgrenze auf, somit an Standorten, wo durch die Schneelast auch unter natürlichen Verhältnissen kein Baum hochkäme. Ein dritter primärer Standort sind Gletschermoränen im Bereich der potentiellen Waldgrenze, wo *Rhododendron* gemeinsam mit anderen Zwergsträuchern frühe Sukzessionsstadien bildet. Solche Situationen sind nur an sehr tief reichenden Gletscherzungen zu beobachten, wie beispielsweise am Gepatschferner in Tirol.

Der gegensätzliche Standort, nämlich windgefegte Kanten, wird von *Loiseleuria procumbens* besiedelt, die vor allem durch die Ausbildung einer dichten Blattschicht (Abb. 4) direkt am Boden ein feuchtwarmes Eigenklima im Bestand ausbildet (Abb. 5, CERNUSCA 1976). Die Pflanze selbst ist keineswegs besonders trockenresistent (KÖRNER 1976), und die Fähigkeit zur Bildung eines Eigenklimas ist eine Grundvoraussetzung für die Besiedlung der Windkanten. Eine zweite Grundvoraussetzung ist eine hohe Frostresistenz, über die *Loiseleuria* auch in genügendem Ausmaß verfügt (LARCHER 1977). Andererseits sind durch Frosttrocknis Schädigungen nicht auszuschließen (LARCHER 1957).

Abb. 4: Anerodierter *Loiseleuria*-Teppich. Mit dem dirchten Blätterwerk des geschlossenen Bestandes schafft sich *Loiseleuria procumbens* ein bestandeseigenes Klima, das wesentlich wärmer und feuchter als der Luftraum darüber ist.

Besonders auf den Windbergen der extremsten Föhngassen (z. B. Nockberge, Koralpe, Patscherkofel bei Innsbruck) sind die Bestände nicht nur dem Wind, sondern auch intensiver Kryoturbation ausgesetzt (GRABHERR 1979, FRANZ 1986). Durch die Wirkung des Kammeises werden Steine und Steinchen emporgehoben, das Feinmaterial ausgeblasen. Die zurücksinkenden Steine werden einreguliert und bilden einen Schuttpanzer. Dieser verhindert, daß sich die dichten klonalen Spalierteppiche wie im typischen *Loiseleurietum* ausbilden können. Einzelne Individuen bilden flach dem Boden anliegende Flecken (Abb. 6). Die Fähigkeit, auch diese extremsten Standorte besiedeln zu können, verdankt *Loiseleuria* einer beachtlichen morphologischen Plastizität (GRABHERR 1974, 1979, Tab. 1). Die Internodien sind deutlich kürzer, wodurch eine noch höhere Raumdichte der Blätter entsteht. Zusätzlich verringert sich die Rinnenoberfläche, auf der die Spalten sitzen (Abb. 7).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

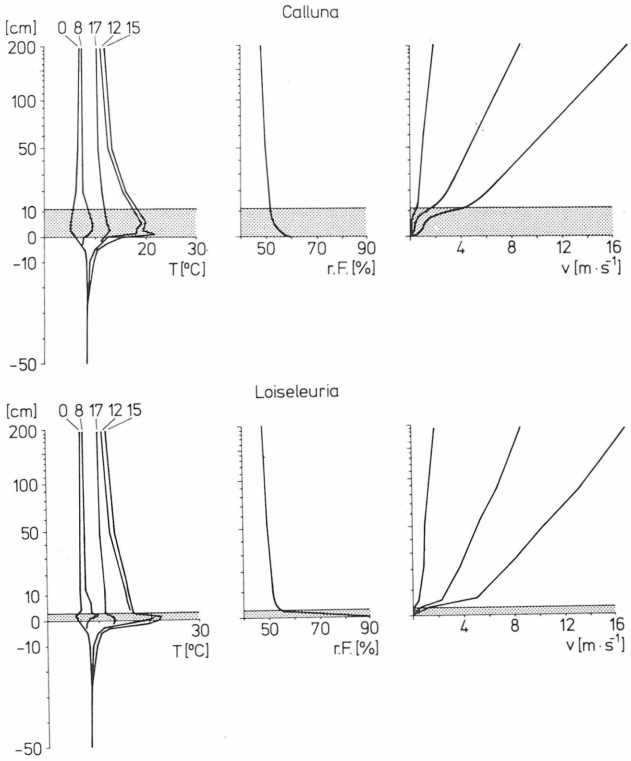

Abb. 5: Profile der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit über einem *Calluna*bestand und einem *Loiseleuria*teppich während eines Föhnsturms. Die punktierte Fläche stellt die Bestandesschicht dar (aus CERNUSCA 1976).

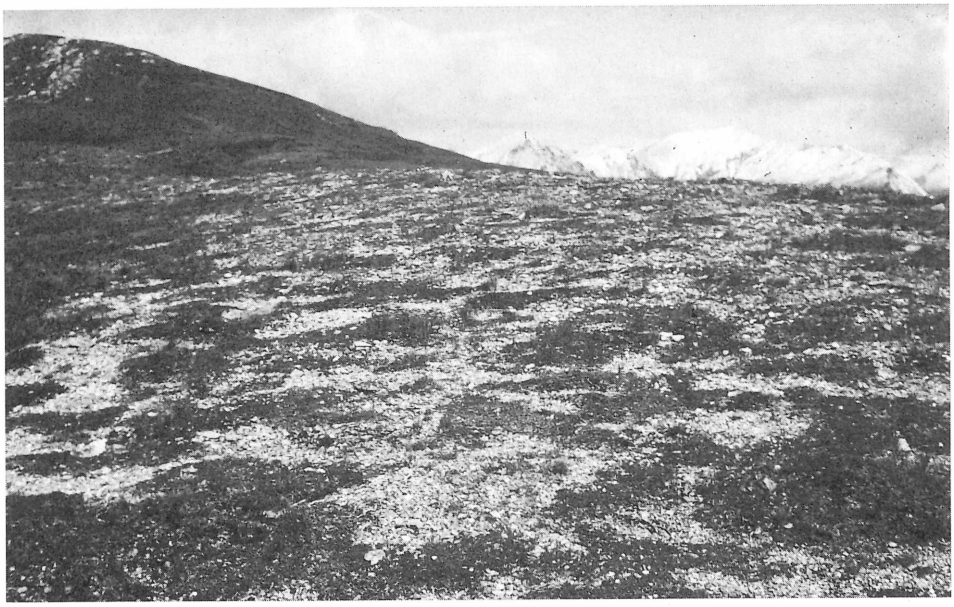

Abb. 6: Steinpflaster-Loiseleurieten am Nößlachjoch, einem der exponierten Föhnberge im Tiroler Wipptal.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 1: Werte für einige blattmorphologische und blattanatomische Parameter sowie Internodienlänge und Vergleich des exponierten Typs der Steinpflaster-Loiseleurieten (Typ A) mit dem Normaltyp der dichten Loiseleiriateppiche (Typ B) bzw. mit dem „Schattentyp" des *Vaccinio-Empetretum*. Als Absolutwert ist der jeweils niedrigste und höchste Mittelwert der drei Typen wiedergegeben (verändert aus GRABHERR 1979).

Merkmal	Absolutwerte	Typenvergleich
Internodienlänge	1,5–5,4 mm	Typ A < Typ B << Typ S
Rinnenoberfläche	3,4–4,9 mm^2	Typ A << Typ B < Typ S
Stomatadichte	500 Stomata/mm^2	Typ A = Typ B = Typ S
Dicke des Palisadenparenchyms	0,05–0,17 mm	Typ A > Typ B > Typ S

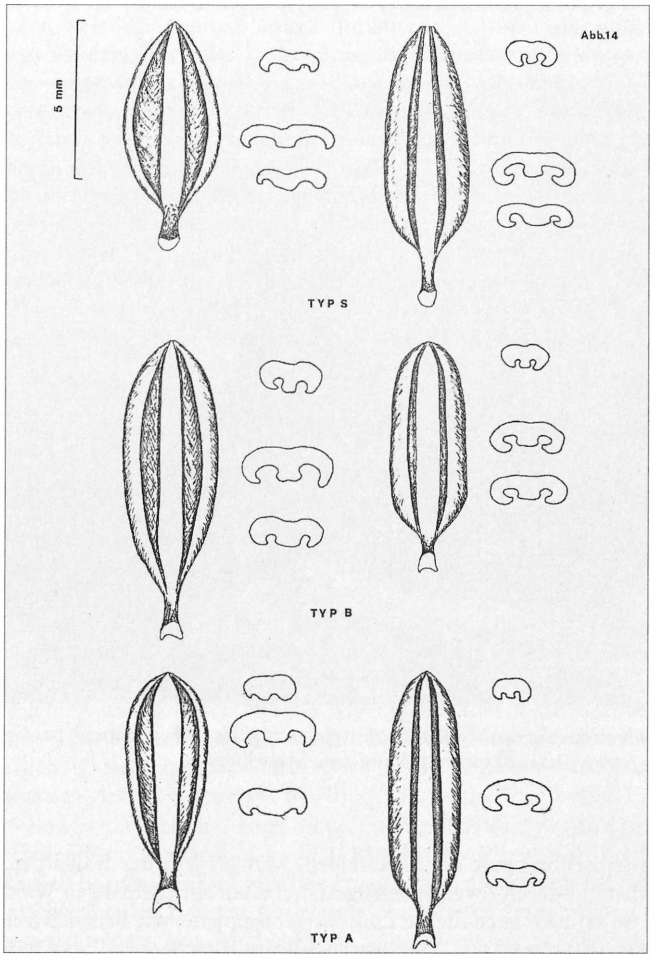

Abb. 7: Plastizität der Blätter von *Loiseleuria procumbens*. Linke Reihe mit weiten Rinnenöffnungen, rechte Reihe mit normalen Rinnenöffnungen. Typ S – Blätter von vergeilten Formen aus dem Vaccinio-Empetretum mit dünneren Blättern, Typ B – Normalblatt, Typ A – Blätter von extrem exponierten Windformen mit kleineren Rinnen und größeren Rinnenöffnungen.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Zwischen diesen beiden Positionen nischt sich die Krähenbeeren-Heidelbeerheide ein, im Gegensatz zu den monodominanten Rhododendreten und Loiseleurieten durch die Kodominanz von *Vaccinium myrtillus*, *V. gaultherioides* und *Empetrum hermaphroditum* ausgezeichnet. Diese Gesellschaft ist im Übergang zum *Loiseleurietum* ein häufiger Deponieort für die Zirbensamenvorräte des Tannenhähers, auskeimende Nester aus vergessenen Samenlagern sind nach eigenen Beobachtungen dort besonders häufig. Entlang dieser Zonen dürfte daher der Wald, aufgelöst in Gruppen, am höchsten hinaufgereicht haben.

Eine sekundäre Ausdehnung durch die Auflichtung und Rodung waldgrenznaher Wälder haben vor allem die Alpenrosenheiden mit *Rhododendron ferrugineum* erfahren (Abb. 8). So stocken heute viele Bestände auf mächtigen alten Waldböden (meist Eisen-Humuspodsole) bzw. auf Böden mit „Stockwerkprofilen" (NEUWINGER 1979) oder lassen sich Brandhorizonte nachweisen. Die vom Vieh nicht geschätzte Alpenrose entwickelte sich regelrecht zum Weideunkraut und wurde früher in mühseliger Knochenarbeit geschwendet oder abgebrannt. Durch die Aufgabe vieler Bergheumähder und steiler, almferner Weidegebiete seit den 60er Jahren hat sich die Alpenrose in vielen Gebieten noch stärker ausgedehnt bzw. haben sich bestehende Bestände verdichtet. Durch diesen Effekt dürfte auch der in den letzten Jahren verstärkte Befall waldgrenznaher Fichten durch *Chrysomyxa rhododendri* in vielen Gebieten der Zentralalpen bedingt sein.

Abb. 8: Baumweide an der alpinen Waldgrenze mit einem typischen Weidemosaik aus *Geo-Nardetum* und *Rhododendretum ferruginei* (Gaflunamutt, Montafon, Vorarlberg).

Wie die Alpenrosenbestände der Silikatalpen, weniger jene der Kalkalpen, haben sich reliefabhängig auch die anderen Zwergstrauchgesellschaften auf ehemaligen Waldstandorten etablieren können. So können auch dichte *Loiseleuria*-Teppiche, wie beispielsweise die Untersuchungsflächen des IBP-Projektes „Zwergstrauchheide Patscherkofel" (LARCHER 1977), auf tiefen Podsolen stocken, welche nicht allein durch die Rohhumusbildung der Zwergsträucher erklärbar ist. Wie schon betont fast ausschließlich sekundär, sind die Bärentrauben-Wacholderheiden steiler und sonnenwarmer Südhänge, wie sie vor allem in den Zentralalpen auftreten. Bodenverwundungen durch Weidetritt, Absterben von Sträuchern, Schneeschurf, Solifluktion

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

etc. schaffen oft lückige Bestände, in denen Barflecken häufig sind. Auf solchen Rohhumusbarflecken wurden extrem hohe Oberflächentemperaturen gemessen, so von TURNER (1958) an einem Standort in Obergurgl (Tirol) mehr als 80°C an einem heißen Strahlungstag.

4. Anmerkungen zur Syntaxonomie und Synsystematik (vgl. Anhang 2)

Auf der Basis der Recherchen zur Synopsis der Pflanzengesellschaften Österreichs (GRABHERR und MUCINA 1992, MUCINA et al. 1993) sind die bodensauren submontan-montanen Heiden mit bekannten Syntaxa identifizierbar, insbesonders mit dem *Cytiso supini-Antennarietum* Preising 1953 bzw. dem *Vaccinio-Callunetum* Büker 1942 und über das *Genistion pilosae* Duvingneaud 1942, die *Vaccinio-Genistetalia* Schubert 1960 bei den *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl.et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944 anzuschließen.

Die Kalkheiden mit *Erica carnea* sind dem noch recht unscharfen und monographisch unbearbeiteten *Ericetum carneae* Rübel 1912 zuzuordnen, wobei die tieferen Ausbildungen durch einen deutlichen Anteil von *Festuco-Brometea*-Arten ausgezeichnet sein dürften. Der synsystematische Anschluß ist hier im besonders hohen Maß eine Frage der persönlichen Einschätzung bzw. in welchem Ausmaß „nicht floristische" Attribute bewußt oder unbewußt mitberücksichtigt werden. Nach der vorherrschenden Lebensform widerspricht eine Anbindung an die *Erico-Pinetea*, wie sie von Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET et al. 1939) eingeführt wurde, einem ökologisch orientierten Typisierungsansatz, die Anbindung bei den Silikatheiden (*Loiseleurio-Vaccinietea*, siehe unten) hingegen, stünde zu sehr im Gegensatz zum floristischen Gliederungsprinzip, da besonders in den Hochlagenbeständen die *Seslerietea*-Arten die Artengarnitur prägen. Dazu kommt im Fall des *Ericetum carneae* und des *Rhododendretum hirsuti* die enge, auf die Alpen und Dinariden eingeschränkte Verbreitung. In Abwägung all dieser Aspekte ist wohl die Fassung einer eigenen Ordnung, der *Rhododendro hirsuti – Ericetalia carneae* Grabherr et al. 1993 innerhalb der *Seslerietea albicantis* Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990 das derzeit sinnvollste. Das *Ericetum carneae* wäre dann mit dem *Rhododendretum hirsuti* im alten Rübel'schen Verband, dem *Ericion carneae* Rübel ex Grabherr et al. 1993 zusammenzufassen.

Durchaus ähnlich gelagert liegen die Probleme bei den subalpin-alpinen Silikatheiden, die einerseits und zurückgehend auf die Monographie von PALLMANN und HAFFTER (1933) bei den *Vaccinio-Piceetea*, andererseits im Sinne einer „östlichen" Tradition bei einer sehr weit gefaßten Klasse der hochalpin-arktischen Silikatgesellschaften, den *Juncetea trifidi* Hadac in Klika et Hadac 1944 angeschlossen werden. Vor allem das Vermischen unterschiedlicher und dominanter Lebensformen, d. h. Zwergsträucher mit Phanerophyten einerseits und Zwergsträucher mit Hemikryptophyten (z. B. *Carex curvula*) andererseits, läßt beide Ansätze nicht überzeugen. Dazu kommen komplexe phytogeographische Verhältnisse und teils magere floristische Differenzierungsmöglichkeiten. Phytogeographisch gibt es arktisch-alpine Gesellschaften mit durchaus extrazonalem Charakter wie die Loiseleurieten (*Loiseleurio-Cetrarietum* Br.-Bl. et al. 1939, *Gymnomitrio concinnati-Loiseleurietum* Grabherr 1993) und zonalnemorale Hochgebirgsgesellschaften wie die Alpenrosen- und Weidengebüsche (*Rhododendretum ferruginei* J.Br.-Bl. ex G.Br.-Bl. et J.Br.-Bl. 1931, *Salicetum helveticae* Br.-Bl. et al. 1954) bzw. südliche Gesellschaften, welche etwa in den Pyrenäen artenreicher ausgebildet sind, wie das *Junipero-Arctostaphylletum* Br.-Bl. ex Haffter in Br.-Bl. et al. 1939.

In diesem Sinne ist die Fassung einer eigenständigen Klasse, der *Loiseleurio-Vaccinietea* Eggler 1952 auf jeden Fall zweckmäßig, und DIERSSEN (1992) bzw. GRABHERR (1993) haben dies auch ausführlich begründet. Eine zentrale Frage bleibt, nämlich ob die Anbindung der bodensauren Alpenrosenheiden bei den *Loiseleurio-Vaccinietea* gerechtfertigt ist. Die floristischen und symmorphologischen Ähnlichkeiten sind zweifellos vorhanden, man vermischt aber doch eine nordhemisphärisch weit verbreitete Gesellschaftsgruppe (die Loiseleurieten inkl. *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993) mit einer südlich-mitteleuropäischen (den Rhododendreten und Junipereten).

Ein noch weniger geklärtes Problem ist die Differenzierung des *Juniperion nanae* Br.-Bl. et

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

al. 1939. Das typische *Junipero-Arctostaphylletum* ist eine Gesellschaft der kontinentalen Innenalpen. Aber bereits dort kommen auch reine Calluneten vor, welche in den niederschlagsreicheren Silikatalpen und zunehmend gegen Osten die dominierende Erscheinung sind (GRABHERR 1993). Eine monographische Sichtung dieser Heiden, aber auch reiner Vaccinieten, erscheint dringlich.

Dank

Herrn Univ. Prof. Dr. G. A. PLANGG, Inst. für Romanistik, Universität Innsbruck, sei für die Hilfestellung bei der Klärung des Heidebegriffs im Alpenraum herzlich gedankt.

5. Literatur

AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. Gustav Fischer Verlag, Jena.

AICHINGER, E. (1956): Die *Calluna*-Heide und die *Erica carnea*-Heide. Angewandte Pflanzensoziologie XII. 128 S.

AICHINGER, E. (1957a, b,): Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen. Angewandte Pflanzensoziologie XIII und XIV.

BORTENSCHLAGER, S., OEGGL, K. und N. WAHLMÜLLER et al. (1993): IGCP-Project 158b: Austria – a regional synthesis. In: B. Berglund (Ed.): IGCP-Project 158b. Regional Synthesis for Europe. Wiley, New York, im Druck.

BRAUN-BLANQUET, J. (1921): Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Galler Naturwiss. Ges., 57: 305–351.

BRAUN-BLANQUET, J., SISSINGH, G. und J. VLIEGER (1939): Prodromus der Pflanzengesellschaften: Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. Comite International du Prodrome Phytosoc., 6: 123 S.

CERNUSCA, A. (1976): Energie- und Wasserhaushalt eines alpinen Zwergstrauchbestandes während einer Föhnperiode. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 24: 219–241.

DIERSSEN, K. (1992) Zur Synsystematik nordeuropäischer Vegetationstypen. Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges., Hannover, 4: 191–226.

EGGLER, J. (1933): Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Rep. spec. nov., Beih. 73/1,2. Berlin-Dahlem.

EGGLER, J. (1955): Ein Beitrag zur Serpentinvegetation in der Gulsen bei Kraubath in Obersteiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, Graz, 85: 27–73.

ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ELLMAUER, T. (1993): *Calluno-Ulicetea*. In: MUCINA, L., GRABHERR, G. und ELLMAUER, T.: Pflanzengesellschaften Österreichs. I. Anthropogene Vegetation. Verlag Gustav Fischer, Jena, Im Druck.

FINSTERWALDER, K. (1939): Der Wacholder in der Tiroler Namengebung. Tiroler Heimatblätter, 17: 151–155.

FRANZ, W. R. (1976): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung des Behaarten Ginsters (*Genista pilosa*) und des Zwerg-Sonnenröschens (*Fumana procumbens* Gren. & Godr.) in Kärnten. Carinthia II, Klagenfurt, 166/86: 235-251.

FRANZ, W. R. (1986): Auswirkungen von Wind, Kammeis und anderen abiotischen Faktoren auf verschiedene Pflanzengesellschaften im Kärtner Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Nockberge". Sauteria, Salzburg, 1: 65–88.

FRIEDEL, H. (1956): Vegetation des oberen Mölltales (Hohe Tauern). Erläuterungen zur Vegetationskarte der Umgebung der Pasterze (Großglockner). Wiss. Alpenvereinshefte 16, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.

GAMS, H. (1926): Heide und Steppe. Beih. F. Repert. spec. nov. regni veg. 46: 8–17.

GAMS, H. (1927): Von den Follateres zur Dent de Morcles. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 15: 1–760.

GAMS, H. (1940): Pflanzengesellschaften der Alpen. I. Heiden. Jb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -tiere 12: 9–21.

GRABHERR, G. (1974): Beiträge zur Ökophysiologie von *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. Dissertation, Univ. Innsbruck.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

GRABHERR, G. (1979): Variability and Ecology of the Alpine Dwarf Shrub Community *Loiseleurio-Cetrarietum*. Vegetatio 41,2:111–120.

GRABHERR, G. (1987): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Nordvorarlberg. Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 274 S.

GRABHERR, G. (1993): *Loiseleurio-Vaccinietea*. In: GRABHERR, G. und MUCINA, L.: Pflanzengesellschaften Österreichs. II. Natürliche waldfreie Vegetation. Verlag Gustav Fischer, Jena, im Druck.

GRABHERR, G. und MUCINA, L. (1992): Synopsis der Pflanzengesellschaften Österreichs. Ber. d. Reih. Tüxen-Ges. 4:167–171.

GREIMLER, J. (1991): Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). Dissertation, Univ. Wien.

HARTL, H., KNIELY, G., LEUTE, G., NIKFELD, H. und PERKO, M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. Naturwiss. Verein f. Kärnten, Klagenfurt, 451 S.

HÜPPE, J. und POTT, R. (1992): Vegetationskundliche und pollenanalytische Studien zur oberen Waldgrenze im Fimbertal (Silvretta). Uni Hannover, Z. d. Univ. Hannover, Mitt. d. Hann. Hochschulgemeinsch., 19/1:48–76.

KÖRNER, Ch. (1976): Wasserhaushalt und Spaltenverhalten alpiner Zwergsträucher. Verh. Ges. Ökol. (Göttingen) 5:23–30.

KRAL, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. d. Institutes f. Waldbau, Universität f. Bodenkultur, Wien, 175 S.

KRAUSCH, H. D. (1969): Über die Bezeichnung „Heide" und ihre Verwendung in der Vegetationskunde. Mitt. flor. soziol. Arbeitsgem. NF 14:435–475.

LARCHER, W. (1957): Frosttrocknis an der Waldgrenze und in der alpinen Zwergstrauchheide auf dem Patscherkofel bei Innsbruck. Veröff. Tirol Landesmus. Ferdinandeum, Innsbruck, 37:49–81.

LARCHER, W. (1977): Ergebnisse des IBP-Projektes „Zwergstrauchheide Patscherkofel". Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. I. 186:301–371.

LARCHER, W. und BAUER, H. (1981): Ecological Significance of Resistance to low Temperature. In: Lange, O. L., Nobel, P. S., Osmond, C. B. and Ziegler, H. (ed.), Encyclopedia of Plant Physiology. New Series, 12 A, Physiological Plant Ecology II: 403–437.

LEOPOLDINGER, W. (1985): Vegetations- und Florenverhältnisse des Ostronggebietes (NÖ) mit schwerpunktmäßiger Betrachtung der Grünlandgesellschaften. Dissertation, Universität Salzburg.

LÜDL, W. (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. geobot. Landesaufn. d. Schweiz 9.

MEUSEL, H. (1940): Die Grasheiden Mitteleuropas, Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. Bot. Archiv 41.

MORTON, F. (1942): Weitere Beiträge zur Pflanzengeographie des Dachsteingebietes. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges., 55:124–138.

MUCINA, L., GRABHERR, G. und ELLMAUER, T. (1993): Pflanzengesellschaften Österreichs. I. Anthropogene Vegetation. Verlag Gustav Fischer, Jena, im Druck.

NEUWINGER, I. (1963): Beziehungen zwischen Relief, Pflanzendecke und Boden an der Obergrenze des Zirben-Lärchenwaldgürtels. Ber. Naturwiss.-Med. Ver. Innsbruck, 53:143–156.

NEUWINGER, I. (1970): Böden der subalpinen und alpinen Stufe in den Tiroler Alpen. Mitt. d. Ostalpin-Dinarischen Ges. f. Vegetationskunde, 11:135–150.

ONNO, M. (1933): Über das „*Calluno-Ericetum*" in den südlichen Ostalpen. Österr. Bot. Z., Wien, 82:235–244.

PALLMANN, H. und HAFFTER, H. (1933): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 42/2.

RANNER, A. (1988): Die Vegetation des Leppentales/Kärnten unter besonderer Berücksichtigung der Grünlandgesellschaften. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

SCHRÖTER, C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen (2. Aufl.). A. Raustein, Zürich.

SCHWEINGRUBER, F. (1972): Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare. Schweizer. Anst. f. Forstl. Versuchsw., 48:197–504.

THIMM (1953): Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol. Schlernschriften 118:166 S.

TURNER, H. (1958): Maximaltemperaturen oberflächennaher Bodenschichten an der alpinen Waldgrenze. Wetter u. Leben, 10:1–12.

VOGT, W. (1973): Vorarlberger Flurnamenbuch. 2: Montafon. 351 S., Vorarlberger Landesmuseumsverein, Bregenz.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

WEBER, J. (1981): Die Vegetation der Mieminger Kette mit besonderer Berücksichtigung der Rotföhrenwälder (Grundlagen für die Raumplanung). Dissertation, Universität Innsbruck.
WILMANNS, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden, 378 S.
ZIMMERMANN, A. (1981a): *Erica*-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (I): Steiermark und angrenzende Teile Niederösterreichs. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, Graz, 3:157–174.
ZIMMERMANN, A. (1981b): *Erica*-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (II): Oberkärnten. Carinthia II, Klagenfurt, 171/91:175–188.
ZIMMERMANN, A. (1982): *Erica*-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (III): überregionaler Vergleich. Phyton (Austria), 22:188–289.

Anhang 1

Das ökologische Klassifikationssystem von GAMS (1927) für die alpinen Zwergstrauchgesellschaften (= *Chamaephytia* im engeren Sinne)

CHAMAEPHYTIA
(Heide im weitesten Sinn inkl. Steppenwiesen und Felsenheiden)

1.	**Spalten- und Pioniervegetation**
	mit vorherrschend Moosen, Flechten und Polsterpflanzen
	**** hier nicht wiedergegeben ****
2.	**Gras-, Moos-, Flechten- und Zwergstrauchheiden**
2.1	Grasheiden (Steppenheiden und alpine Heidewiesen)
2.1.1	Steppenheiden (Felsenheiden, Vasques usw. z.T.) des Eichen- und Föhrengebiets (im Bereich der kontinentalen Waldgrenze)
2.1.2	Vorwiegend subalpin-alpine Heidewiesen
2.1.2.1	Vorwiegend auf Kalk (neutrophile bis basiphile Kalkheiden), mindestens 3–4 Monate aper
2.1.2.1.1	Auf humusarmen Kalk- und Dolomitböden: *Festucetum Pumilae, Cariceta Firmae, Mucronatae* und *Rupestris*
2.1.2.1.2	Auf humusreicheren, meist starker Deflation ausgesetzten Kalk- und Schieferböden der Gipfel und Grate: *Elynetum* und *Festucetum halleri*
2.1.2.2	Kalkmeidend (oxyphile Grasheiden)
2.1.2.2.1	Vegetationszeit meist über ein Vierteljahr, Hauptverbreitung in den Nadelwaldstufen
2.1.2.2.1.1	Schmelzwasserdurchtränkung und stärkere Beweidung meidend: *Deschampsietum flexuosae*
2.1.2.2.1.2	Durch Schmelzwasserdurchtränkung und Beweidung gefördert: *Nardetum* (*Myrtillus-, Schneeboden-, Vaccinietum-, Rhododendretum*-Variante)
2.1.2.2.2	Vegetationszeit höchstens ein Vierteljahr, rein alpin bis nival
2.1.2.2.2.1	Auf dauernd trockenen Fels- und Schuttböden: *Juncetum trifidi* und alpines *Festucetum variae*
2.1.2.2.2.2	Auf trockenen bis feuchten Humusböden: *Curvuletum* und *Oreochloetum*
2.2	Moos-, Flechten- und Zwergstrauchheiden
2.2.1	Moos- und Flechtenheiden (im Gebiet vorwiegend unselbständig als Bodenschichten)
2.2.2	Zwergstrauchheiden
2.2.2.1	Kontinentale Zwerg- und Halbstrauchheiden ohne oder mit nur ganz wenig *Ericaceen* („Felsenheiden", „Strauchsteppen" usw.)
2.2.2.1.1	Auf die trockensten und wärmsten Kalkböden beschränkt: *Ephedretum, Fumaneta, Astragaletum onobrychidis, Artemisietum vallesiacae*
2.2.2.1.2	Bis in die subalpine Stufe steigend
2.2.2.1.2.1	Submediterrane und orientalisch-asiatische Gebirgsheiden: *Juniperetum sabinae* und *Cytisanthetum* (= *Cytisetum radiati*)

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

2.2.2.1.2.2 Auch in ozeanische Gebiete vordringend: *Artemisietum campestris, Juniperetum communis*

2.2.2.2 Vorwiegend ozeanische und alpine Zwergstrauchheiden mit meist vorherrschenden *Ericaceen*

2.2.2.2.1 Auf Kalkböden und auch in der Föhrenstufe gedeihend oder diese sogar bevorzugend, längere Schneebedeckung meidend

2.2.2.2.1.1 Kalk- und Dolomitböden bevorzugend

2.2.2.2.1.1.1 Pioniervereine der reinen Kalk- und Dolomitböden: *Helianthetum alpestris, Globularietum cordifoliae, Dryadetum*

2.2.2.2.1.1.2 Auf mehr oder weniger kalkgesättigtem Humus: *Ericetum carneae*

2.2.2.2.1.2 Kalkböden nicht bevorzugend

2.2.2.2.1.2.1 Sowohl auf kalkreichen wie auf stärker sauren Trockenböden gedeihend: *Genisteta, Arctostaphyleta, Junipereta nanae*

2.2.2.2.1.2.2 Rein oxyphil: *Callunetum*

2.2.2.2.2 Ericaceenheiden der sauren Humusböden in den feuchteren und oberen Waldstufen und über der Waldgrenze

2.2.2.2.2.1 Auf meist trockenen, weniger als ein Vierteljahr schneebedeckten, z.T. nur wenig sauren Böden (pH meist um 5)

2.2.2.2.2.1.1 Vorwiegend unter der Waldgrenze, Deflation meidend: *Vaccinietum vitis ideae*

2.2.2.2.2.1.2 Fast nur über der Waldgrenze, stärkste Deflation ertragend: *Loiseleurietum*

2.2.2.2.2.2 Auf feuchteren, meist stärker sauren Böden

2.2.2.2.2.2.1 Schneebedeckung und Durchfeuchtung relativ kurz: *Vaccinietum uliginosi* und *Empetretum*

2.2.2.2.2.2.2 Schneebedeckung und Durchfeuchtung von längerer Dauer, Boden stets sauer (pH zirka 4–5): *Vaccinietum myrtilli* und *Rhododendretum ferruginei*

Anhang 2

Syntaxonomische Einbindung der alpinen Zwergstrauchheiden

Kl.: CALLUNO-ULICETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944
O.: *Vaccinio-Genistetalia* Schubert 1960
V.: *Genistion pilosae* Duvigneaud 1942
Ass.: *Cytiso supini – Antennarietum* Preising 1953
Vaccinio-Callunetum Büker 1942
O.: *Nardetalia* Oberd. ex Preising 1949
V.: *Violion caninae* Schwickerath 1944
Ass.: *Polygalo-Nardetum* (Preising 1953) Oberd. 1957

Kl.: LOISELEURIO-VACCINIETEA Eggler 1952
O.: *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
V.: *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
Ass.: *Loiseleurio-Cetrarietum* Br.-Bl. et al. 1939
Gymnomitrio concinnati – Loiseleurietum procumbentis Grabherr 1993
Empetro-Vaccinietum gaultherioidis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 corr. Grabherr
V.: *Rhododendro-Vaccinion* J.Br.Bl. ex G.Br.-Bl. et Br.-Bl. 1931
Ass.: *Rhododendretum ferruginei* Rübel 1912
Salicetum helveticae Br.-Bl. et al. 1954
V.: *Juniperion nanea* Br.-Bl. et al. 1939
Ass.: *Junipero-Arctostaphyletum* Br.-Bl. ex Haffter in Br.-Bl. et al. 1939

Kl.: SESLERIETEA ALBICANTIS Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990
O.: *Rhododendro hirsuti – Ericetalia carneae* Grabherr et al. 1993
V.: *Ericion carneae* Rübel ex Grabherr et al. 1993
Ass.: *Ericetum carneae* Rübel 1912
Rhododendretum hirsuti Lüdi 1921

Prof. Dr. Georg Grabherr, Lehrstuhl f. Vegetationsökologie, Althausstraße 18, A-1081 Wien

ZOBODAT - 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): Grabherr Georg

Artikel/Article: Heiden in den Alpen 167-181