©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde.	Band 11	S. 225–234	Obergurgl Innsbruck, Juli 1970

ZUR ABGRENZUNG DER SUBALPINEN GEGEN DIE ALPINE STUFE

von

H. WAGNER*

Zusammenfassung: Die subalpine Stufe wird als Strauch- und Zwergstrauchstufe im Bereich der Kampfzone der Bergwälder aufgefaßt. Die Zwergsträucher werden dabei ausdrücklich als Grenzformen aufrechter Holzgewächse bezeichnet. Demnach kann das *Loiseleurietum*, welches sich auch in seiner Ökologie als windharte Gesellschaft von den schneeschutzbedürftigen subalpinen Zwergstrauchgesellschaften unterscheidet, nicht hierher und auch nicht zu den *Vaccinio-Piceetea* gerechnet werden. Der soziologisch-ökologische Unterschied zwischen *Loiseleuria* und *Vaccinium uliginosum* wird ebenso wie der "Zwergstrauch-Tundren-Gürtel" von SCHMID diskutiert, anschließend das Eindringen alpiner Grasheidearten im Gefolge der Waldzerstörung und Beweidung. Als eindeutig alpine Gesellschaften werden *Elynetum, Caricetum firmae* und *Curvuletum* bezeichnet, während besonders *Seslerieto-Semperviretum*, aber auch *Caricetum ferrugineae, Festuco-Trifolietum thalii* und *Juncetum trifidi* sekundär subalpine Untereinheiten ausbilden können. Das *Nardetum* schließlich, welches rein weidebedingt ist, muß ebenso wie *Calluna* als bezeichnend für die subalpine und nicht für die alpine Stufe aufgefaßt werden. Es ist jedenfalls nicht zu den *Caricetalia curvulae*, sondern zu den montan-atlantischen *Nardo-Callunetea* zu stellen.

Die Höhenstufengliederung spielt in der Vegetation von Gebirgsländern eine überragende Rolle, so daß die Klarheit der Fassung und Abgrenzung der einzelnen Höhenstufen mit zu den Grundlagen geobotanischer Forschung gehört. So geht auch nahezu keine vegetationskundliche Arbeit im Gebirge an diesen Fragen vorbei, wobei die Bezeichnungen collin, montan, subalpin und alpin mit einer Selbstverständlichkeit verwendet werden, daß man meinen könnte, es handle sich um völlig abgeklärte Begriffe. Bei näherem Zusehen erweist sich allerdings, daß Fassung und Abgrenzung der Höhenstufen im einzelnen durchaus nicht ohne Problem sind. Dies gilt insbesondere für die subalpine Stufe, die uns im folgenden näher beschäftigen soll.

Die Waldgrenze, welche die vom Wald beherrschten Berglagen von der waldfreien Alpenregion scheidet, ist wohl die markanteste Grenze in der Gebirgsvegetation und fand

* Anschrift des Verfassers: Univ-Prof. Dr. Heinrich WAGNER, Universität Salzburg, Botanisches Institut, Freisaalweg 16, A – 5020 Salzburg, Österreich.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

daher schon in der Frühzeit vegetationskundlicher Forschung entsprechende Beachtung. Genauere Beobachtungen ergaben allerdings, daß die Waldgrenze eine weitgehend hypothetische Linie ist, deren Fixierung im einzelnen überdies bis zu einem gewissen Grad auffassungsbedingt ist, je nach dem, wie weit der Begriff "Wald" gefaßt wird. Dazu kommt noch, daß die Bergwälder durch die Ausbreitung der Almweiden stark zurückgedrängt wurden, sodaß vielfach ehemaliges Waldland heute völlig waldfrei ist und oberflächlich betrachtet den alpinen Grasheiden ähnelt.

Die Erkenntnis, daß – entsprechend dem allmählichen Wandel der Faktoren – zwischen den geschlossenen hochwüchsigen Wald und die natürlicherweise baum- und strauchfreien Alpenrasen eine mehr oder minder breite Übergangszone – meist als Kampfzone bezeichnet – eingeschaltet ist, führte zur Unterscheidung der subalpinen Stufe zwischen montaner und alpiner Stufe. Es herrscht wohl weitestgehend Einmütigkeit, daß die Strauchgürtel von *Pinus mugo*, bzw. *Alnus viridis* dieser Stufe angehören, jedoch bereits die weitere Frage, wie weit auch die obersten Wälder einerseits und Zwergstrauchgesellschaften andererseits einzubeziehen sind, wird nicht einheitlich beantwortet. Die Lärchen-Zirbenwälder der Innenalpen mit ihrem Unterwuchs von *Rhododendron ferrugineum* sowie die fast baumfreien Zwergstrauchheiden von *Rhododendron* werden jedenfalls hierher gezählt, innerhalb der *Piceeten* dagegen schwanken trotz der Bezeichnung "*Piceetum subalpinum*" für die Hochlagen-Fichtenwälder die Auffassungen, besonders seit die oberste Montanstufe unter dem Namen "oreal" als eigene (Unter-) Einheit ausgeschieden wurde (vgl. HAEUPLER 1970). Diese Frage soll uns allerdings hier nicht näher beschäftigen, hingegen jene nach der oberen Grenze gegen die alpine Grasheidenstufe.

Wenn wir uns auch darüber im Klaren sein müssen, daß angesichts der gleitenden Wandlungen der einzelnen Umweltfaktoren – natura non facit saltus – wirklich scharfe Grenzen nur in Ausnahmefällen zu finden sind, müssen wir doch versuchen, wenigstens vom Grundsätzlichen her wesentliche Kriterien für eine Grenzziehung anzustreben. Ergibt sich die – freilich im einzelnen etwas schwimmende – Grenze gegen die Montanstufe durch das Kleinerwerden und die Auflockerung der Bäume, zwischen denen Sträucher eine zunehmende Bedeutung erlangen, so muß zwangsläufig die obere Grenze gegen die alpine Stufe dort gesucht werden, wo aufrechte – wenn auch zuletzt nur mehr sehr kleine – Holzgewächse, gewöhnlich als Zwergsträucher bezeichnet, ihre Wachstumsgrenze finden. Die subalpine Stufe muß also, zumindest in ihrem oberen Teil, mit der "Kampfzone" des Waldes gleichgesetzt werden und zeigt sich somit entschieden den Wäldern im weitesten Sinne zugehörig.

Der alt eingebürgerte Begriff der Kampfzone ist übrigens in jüngerer Zeit, vor allem in Zusammenhang mit der Erkenntnis des starken menschlichen Einflusses in der obersten Waldstufe, in Mißkredit gekommen. Es steht außer Zweifel, daß die völlige Auflockerung der obersten Bergwälder, die schließlich meist dazu führt, daß nur mehr einzelne alte zerzauste Windformen von Zirben, Lärchen und Fichten weit von einander getrennt ohne jeglichen Jungwuchs stehenbleiben, auf die Rodung zur Weidegewinnung und zusätzlich auf Verbiß durch Weidetiere zurückzuführen ist. Dennoch können wir auch in dichten, sicher nicht beweideten Latschengebüschen der Kalkalpen erkennen, daß die aus dem geschlossenen Fichtenwald vordringenden letzten Bäume sowohl in ihrer Wuchshöhe und Wuchsform als auch in ihrer Wuchsdichte rasch nachlassen: Mit den

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

ungünstiger werdenden Bedingungen können nur wenige von den ursprünglich gekeimten Jungpflanzen durchhalten, wobei auch für diese die Wuchsbedingungen stark erschwert sind. Ein gleiches gilt auch für die Lärchen-Zirbenwälder der Innenalpen, wobei vielfach *Rhododendron ferrugineum* die Rolle des im aufgelichteten Bestand stärker zur Herrschaft kommenden Unterwuchs-Strauches übernimmt, an wasserzügigen Hängen auch *Alnus viridis*. Die Situierung dieser obersten Bäume ist dabei durch das kleinflächige Standortsmosaik bedingt. Ein Gleiches wiederholt sich dann an der oberen Grenze, wo sowohl *Pinus mugo*, als auch *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum*, ebenfalls aufgelockert, zuletzt nur mehr wenige cm hoch werden, womit aus den zunächst noch mannshohen Sträuchern Zwergsträucher geworden sind.

Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der Definition der Zwergsträucher zu, welche nicht mit der erforderlichen Klarheit aus der Literatur hervorgeht. BRAUN-BLANQUET (1964, S. 154) definiert diese zu den Chamaephyten gestellte Gruppe: "Vollständig verholzte niedrige Sträuchlein, wie sie sich namentlich in den subtropischen Gebieten, aber auch in den Gebirgen der gemäßigten Zone finden", welche Begriffsfestlegung relativ vage ist. SCHMITHÜSEN (1968, S. 71) faßt diese Gruppe noch weniger scharf, indem er neben aufrechten Zwergsträuchern auch noch Spalier-, Polster-, Hartpolster- und Blattrosetten-Zwergsträucher nennt, also sehr heterogene Chamaephyten-Formen. Wenn wir davon ausgehen, daß als Zwergsträucher im engeren Sinn nur die aufrechten anzusehen sind und gleichzeitig deren Abgrenzung gegen die Sträucher nur in der konventionell angenommenen Maximal-Wuchshöhe von 25 cm (BRAUN–BLANQUET), bzw. 50 cm (SCHMITHÜSEN) liegt, können wir feststellen, daß sowohl *Pinus mugo* als auch *Rhododendron* sp., *Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum* und andere Arten beiden Lebensformen angehören können und weitere Arten wie *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea* sowie *Empetrum hermaphroditum* echte Zwergsträucher darstellen. Die Zwergsträucher sind demnach als Grenzform aufrechter Holzgewächse – vielfach als standortsbedingte Zwergformen von Sträuchern – zu fassen. Damit ist eine klare Unterscheidung gegenüber dem stets niederliegenden Spalierstrauch *Loiseleuria procumbens* und anderen Spaliersträuchern gegeben, was gerade in der Frage der Definition der subalpinen Stufe als Strauch- und Zwergstrauchstufe bedeutungsvoll ist.

Innerhalb der pflanzensoziologischen Einheiten entsprechen vor allem die *Vaccinio-Piceetalia* mit ihren Verbänden *Rhodoreto-Vaccinion* (meist als Unterverband des *Vaccinio-Piceion* gefaßt) und *Juniperion nanae* diesem Prinzip, nicht jedoch der Verband *Loiseleurio-Vaccinion*. Diese Einheiten sowie die weiteren Strauchgesellschaften der *Adenostyletalia*, zu welchen bekanntlich das *Alnetum viridis* und verschiedene Strauchweiden-Gesellschaften zu zählen sind, zeichnen sich durch ausgesprochenes Schneeschutz-Bedürfnis aus – nur wo eine entsprechende sichere Schneedecke vorhanden ist, können diese Gesellschaften gedeihen (vgl. FRIEDEL 1961), darüber hinaus zeigen sie enge Beziehungen zu den Waldgesellschaften auch in ihrer gesamten Artenliste.

Das *Loiseleurietum* dagegen unterscheidet sich, besonders in seinen flechtenreichen Ausbildungen bis zum *Alectorietum*, nicht nur in der vorherrschenden Lebensform, sondern vor allem in der Ökologie, indem es gerade die windexponierten, meist schneefrei geblasenen oder höchstens von einer dünnen Windharschdecke überzogenen, also extrem waldfeindlichen Standorte besiedelt. Trotz gelegentlicher Durchdringung, vor allem mit

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Vaccinium uliginosum, der am höchsten steigenden *Vaccinium*-Art, erscheint es nicht gerechtfertigt, diese Einheit mit den Waldgesellschaften zu vereinigen. WENDELBERGER (1962) stellt zwar eine eigene Ordnung *Loiseleurietalia* auf, hat jedoch die letzte Konsequenz der völligen Loslösung aus den *Vaccinio-Piceetea* nicht gezogen. Das Verhältnis von *Loiseleuria* zu *Vaccinium uliginosum* ist übrigens dadurch gekennzeichnet, daß beide Arten aus verschiedenen Standortsbereichen in einer relativ engen Zone zusammentreten: *Vaccinium uliginosum*, in Mooren ausgesprochen strauchförmig entwickelt und auch in subalpinen Wäldern und Zwergstrauchheiden (*Larici-Cembretum, Rhodoreto-Vaccinietum*) durchaus häufig, spielt zuletzt noch im *Empetreto-Vaccinietum*, der am höchsten steigenden Zwergstrauchgesellschaft mit geringster Wuchshöhe an der subalpin-alpinen Grenze, eine entscheidende Rolle und geht nur mehr in fast spalierstrauchartig reduzierter Wuchsform vereinzelt ins *Loiseleurietum*. *Loiseleuria* andererseits – in der unteren alpinen Stufe auf exponierten Standorten die Rasengesellschaften des *Juncetum trifidi* und des *Curvuletum* ersetzend – besiedelt auch ähnliche Standorte der oberen subalpinen Stufe und dringt sogar gelegentlich, stets jedoch nur eingestreut, in andere Zwergstrauchgesellschaften ein. Doch kann auch daraus kein Rückschluß auf eine engere soziologisch-ökologische Bindung gezogen werden, umso mehr als das Auftreten von *Loiseleuria* in diesen Zwergstrauchheiden fast stets ausgesprochenen Mosaikcharakter zeigt.

Die Zusammenfassung von *Loiseleuria* und *Vaccinium uliginosum* andererseits in einem eindeutig alpinen "Zwergstrauch-Tundren-Gürtel" durch E. SCHMID (1961) ist für *Vaccinium uliginosum* auf Grund seiner engen Bindung an die Waldgesellschaften nicht tragbar, wozu noch kommt, daß die Namensgebung für die untere alpine Grasheidenstufe – außer den beiden Arten ist in der Liste kein weiterer Zwergstrauch genannt (nur die Spaliersträucher *Dryas octopetala* sowie mehrere *Salix*-Arten) – nicht gerade glücklich gewählt erscheint; umso mehr als auch unter den Charakterarten dieses Gürtels zahlreiche dominant auftretende Gräser und Grasartige aufscheinen. Auch die Trennung vom hochalpinen *Carex-Elyna*-Gürtel, welcher neben Grasheidenarten auch subnivale Polsterpflanzen enthält, ist nicht völlig klar. Leider wurden auch in der Vegetationskarte des Gurglertales von SCHIECHTL (1961) rein physiognomisch einerseits Zirben-Lärchenwälder und Krummholz unterschieden, andererseits jedoch alle Zwergstrauchheiden vom *Rhododendretum* bis zum *Alectorietum* in einer Signatur zusammengefaßt, ebenso wie schließlich die *Nardeta* zur Alpinen Grasheide gerechnet werden, was auch nicht unwidersprochen bleiben kann.

Durch die Almweidewirtschaft ist – wie bereits erwähnt – die subalpine Stufe weitgehend verändert worden, sodaß die an sich schon nicht durchwegs klar gefaßten Grenzen weiter verschleiert werden. Im Zuge der Umwandlung der Strauchgesellschaften und oberen Bergwälder in Weideland sind neben weiter verbreiteten Grünlandpflanzen der Montanstufe mehrere Arten der alpinen Grasheiden in die subalpine Stufe eingedrungen und haben somit neben der physiognomischen Veränderung auch eine floristische Angleichung an die alpine Rasenstufe herbeigeführt. Als Folge davon werden insbesondere die artenreichen Bergmähder dieser Höhenstufe im pflanzensoziologischen System Verbänden und Ordnungen des alpinen Vegetationskreises, den *Seslerietalia coeruleae* auf Kalk und den *Caricetalia curvulae* auf Silikatboden, angeschlossen, aber selbst das eindeutig weidebedingte *Nardetum* der Almstufe wird meist einem *Nardion*-Verband der

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Caricetalia curvulae zugeordnet, womit entschieden einer Verwirrung im subalpin-alpinen Grenzbereich Vorschub geleistet wird. Die auch von ELLENBERG (1963) gewählte Lösung, den gesamten Strauchgürtel oberhalb der Baumgrenze als untere alpine Stufe zu bezeichnen und die subalpine Stufe mit der Waldgrenze zu begrenzen, wobei nicht nur die baumfreien Zwergstrauchheiden, sondern sogar die vereinzelten Baumkrüppel oberhalb verbleiben, wie aus Abb. 308 l.c. hervorgeht, erscheint bedenklich, umso mehr als doch keinesfalls eine künstliche, herabgedrückte Waldgrenze hier gelten kann. Die heute baumfreien Zwergstrauchheiden stehen aber doch großteils auf ehemaligem Waldland, wie übrigens von ELLENBERG selbst klar ausgedrückt wird; er betont auch (l.c. S. 511) ausdrücklich, daß floristisch und soziologisch erst die obere Krummholzgrenze einen tiefen Einschnitt bedeutet.

Es ist daher auch innerhalb der Rasengesellschaften eine Grenze zwischen subalpin und alpin zu finden. Zweifellos der alpinen Grasheidenstufe gehören *Elynetum* und *Caricetum firmae* auf kalkreichem Substrat sowie *Caricetum curvulae* auf Silikat an. *Seslerio-Semperviretum, Festuco-Trifolietum thalii* und *Caricetum ferrugineae* auf Kalk sowie *Juncetum trifidi* auf Silikat dagegen, wiewohl ebenfalls der Entstehung nach typisch alpine Rasengesellschaften, steigen mit einem Großteil ihrer Artenliste in die Sekundärrasen der Zwergstrauchstufe herab, sodaß tatsächlich die entsprechenden Bergmähder vom floristischen Standpunkt her diesen Gesellschaften, allerdings in an montanen Wiesenpflanzen reicheren Subassoziationen, angeschlossen werden können, wie sich an der Vegetation der Komperdellalm (WAGNER 1965) zeigen ließ. Insbesondere das *Seslerio-Semperviretum* entpuppt sich in den meisten Beständen als sekundäre Almwiese auf ehemaligem Waldboden.

In den Weideflächen kommt überdies die selektive Auslese durch die Weidetiere hinzu, welche meist zum Überhandnehmen von *Nardus stricta* führt, sodaß das *Nardetum* in seinen vielfältigen Ausbildungen weithin zu einer Charaktergesellschaft der Almstufe geworden ist. Auch in diese bodensauren, nährstoffarmen Gesellschaften dringen mehrere alpine Arten der *Caricetalia curvulae* ein, was zu einem Gesellschaftsanschluß in dieser Richtung und andererseits vielfach zur Bezeichnung von *Arnica montana* als alpine Art führt. In diesem Fall erweist sich die rein statistische Auswertung der Artenliste allerdings als verhängnisvoll: Der entscheidende Faktor für die Ausbildung eines *Nardetum* ist – ebenso wie in der montanen Stufe, wo die Artenzusammensetzung mit Ausnahme der nur in die Almstufe eindringenden alpinen Arten weitestgehend indentisch ist – die extreme Verarmung an Nährstoffen durch ungepflegte Bewirtschaftung (ständige Entnahme der wertvollen Futterpflanzen und der in ihnen gespeicherten Nährstoffe ohne Ersatz des Nährstoffkapitals). Da also sowohl *Nardus* als auch seine steten Begleiter *Arnica montana, Sieglingia decumbens, Hieracium auricula* u.a., ebenso wie die in ihrem Gefolge auftretende *Calluna vulgaris* durchaus keine alpinen Arten sind, erscheint es richtiger, auch die subalpinen Nardeten den *Nardo-Callunetea* zuzuordnen und die alpinen Arten als Differentialarten gegenüber den montanen Parallelgesellschaften, aber nicht als Charakterarten einer höheren Einheit aufzufassen, in welcher das *Nardetum alpigenum* doch einen Fremdkörper darstellen muß. Im übrigen verhalten sich *Nardus* und *Calluna* an ihrer oberen Grenze gleich wie *Vaccinium uliginosum*: Sie können zwar gelegentlich noch in rein alpine Gesellschaften eintreten, bleiben aber in der Regel spätestens an der Zwergstrauchgrenze stehen. Besonders schön zeigt sich dieses Verhalten in der Gipfelstufe

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

des Stuhlecks nächst dem Semmering: Infolge der extremen Windausgesetztheit ist dieser nur 1782 m hohe Gipfel in den obersten 100 m völlig waldfrei und trägt einen extrem artenarmen Bestand von *Loiseleuria procumbens* und *Juncus trifidus*, welcher eine pseudoalpine Stufe bildet. Erst zugleich mit den obersten nur wenige cm hoch werdenden Fichten tritt in feinsten Mulden *Nardus stricta* auf, welches Gras in den Weideflächen der obersten Waldstufe dominiert (WAGNER 1967).

Die vielfach zu beobachtende Unklarheit über den subalpinen, bzw. alpinen Charakter der Almweiden hängt weitgehend damit zusammen, daß die Bezeichnungen "Alpe", "Alpung" usw. für diese Weideflächen schon vom Namen her einen Anschluß an die natürlichen alpinen Grasheiden nahelegen, was auch durch ihre Physiognomie unterstützt wird. Es muß jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß nur in Ausnahmefällen eine erfolgversprechende Weidewirtschaft (abgesehen von Schaf- und Jungviehweiden) tatsächlich in die alpine Stufe vordringt. In der Regel bleiben A l m e n – wir können vielleicht diese österreichische Bezeichnung zur Vermeidung von Verwechslungen mit "alpin" verwenden – auf die Kampfzone und Zwergstrauchstufe, eben die subalpine Stufe, beschränkt.

Haben wir somit versucht, die subalpin-alpine Grenze auf Grund des Kontaktes zwischen den von unten und von oben an sie herantretenden Pflanzengesellschaften, die entsprechend den natürlichen Standortsbedingungen und verstärkt durch den menschlichen Einfluß wechselseitig ineinandergreifen, festzulegen, gilt es zuletzt noch, ihren jeweiligen Verlauf zu verfolgen. In kleinmaßstäbigen Darstellungen wird man sich wohl begnügen können, jeweils eine mehr oder minder horizontal verlaufende Grenzlinie festzulegen, die dem mittleren Verlauf entspricht und im Durchschnitt in den Randalpen etwa bei 1900 m liegt, in den Zwischenalpen bis gegen 2100 m und schließlich in den kontinentalen inneren Ostalpen bis über 2300 m ansteigt – in den Westalpen ist entsprechend der südlicheren Lage teilweise eine noch größere Höhe zu erwarten (im Bois des Ayes bei Briancon z.B. reichen Zirbenwälder bis über 2500 m).

Lokale Beobachtungen in entsprechend großem Maßstab ergeben allerdings – wie nicht anders zu erwarten – ein wesentlich unruhigeres Bild, da einerseits lokalklimatische Unterschiede, andererseits auch die edaphischen Verschiedenheiten im Zusammenhang mit dem Relief eine große Rolle spielen. So geht gerade aus den Aufnahmen von FRIEDEL (1961) die enge Abhängigkeit von Schneedeckenandauer und Schneehöhe sowie von der Windexposition klar hervor; aber auch die Gründigkeit des Bodens erreicht einige Bedeutung. Daraus ergibt sich vielfach eine mosaikartige Auflösung der subalpin-alpinen Grenze, indem einerseits an Hangkanten, bzw. auf flachgründigen Felsböden alpine Gesellschaften tiefer herabreichen und andererseits in geschützten Muldenlagen subalpine Zwergstrauchheiden höher steigen, was nicht so sehr als ein Vordringen dieser Arten in die jeweils andere Stufe bedeuten kann, als vielmehr eine lokalklimatisch oder edaphisch bedingte örtliche Verschiebung der Grenze. Einerseits der Antagonismus von *Rhodoretum* und *Loiseleurietum*, andererseits die Mosaike von *Mugetum* und *Firmetum* können hier als Beispiele genannt werden. Diese Verhältnisse können uns jedoch nicht verwirren, wenn wir konsequent die verschiedenen in diesem Bereich zusammentretenden Pflanzengesellschaften nicht bloß floristisch-statistisch, sondern auch in Bezug auf ihre Ökologie und Herkunft betrachten.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Literaturverzeichnis

AICHINGER, E. (1957): Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen. Angew. Pflanzensoziol. **12, 13, 14.**

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, 3. Aufl. Wien und New York.

ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.

FIRBAS, F. (1962): Pflanzengeographie in STRASBURGER, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 28. Aufl. Stuttgart.

FREITAG, H. (1962): Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa. Stuttgart.

FRIEDEL, H. (1961): Schneedeckenandauer und Vegetationsverteilung im Gelände. Mitt. forstl. Bundes-Vers. Anst. Mariabrunn, **59**: 317–369.

HAEUPLER, H. (1970): Vorschläge zur Abgrenzung der Höhenstufen der Vegetation im Rahmen der Mitteleuropakartierung. Göttinger flor. Rundbr., **4/1**: 3–15.

MEUSEL, H., JÄGER, E. und WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena.

OZENDA, P. (1966): Perspectives nouvelles pour l'etude phytogeographique des Alpes du Sud. Doc. pour la Carte de la Veg. des Alpes, **6**. Grenoble.

PRUTZER, E. (Herausgeber) (1967): Ökologie der alpinen Waldgrenze (Symposium Innsbruck 1966). Mitt. forstl. Bundes-Vers. Anst. Wien, **75**.

SCHARFETTER, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien.

SCHECHTNER, G. und WAGNER, H. (1962): Pflanzenbestandsveränderungen in den Borstgrasbekämpfungsversuchen Kaiserau. Ber. Europ. Konf. Naturfutterbau in Berglagen. Zürich.

SCHIECHTL, H. M. (1961): Vegetationskarte des Gurglertales 1 37 500. Mitt. forstl. Bundes-Vers. Anst. Mariabrunn, **59** (Beilage).

SCHMID, E. (1961): Erläuterung zur Vegetationskarte der Schweiz. Beitr. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, **39**.

SCHMITHÜSEN, J. (1968): Allgemeine Vegetationsgeographie, 3. Aufl. Berlin.

WAGNER, H. (1965): Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. Doc. pour la Carte de la Veg. des Alpes, **3**: 7–59. Grenoble.

WAGNER, H. (1967): Die Pflanzendecke des Stuhlecks, in: FISCHER, H., Natürliche Landschaften und Probleme der Landformung am Ostrand der Alpen erklärt am Stuhleck-Panorama. Arb. d. Gruppe f. Natur- u. Hochgebirgskde. u. alp. Karstforsch. d. Sekt. Edelweiß d. ÖAV, **12**: 57–62. Wien.

WENDELBERGER, G. (1962): Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, **92**: 120–178.

R i a s s u n t o Il piano subalpino viene interpretato come quello dei cespugli e degli arbusti nani. Gli arbusti nani sono definiti come forme limite di piante legnose erette. Per questo il *Loiseleurietum*, che si distingue anche nella sua ecologia come associazione resistente al vento dalla vegetazione subalpina ad arbusti nani, non appartiene a questo gruppo e nemmeno ai *Vaccinio-Piceetea*. Le differenze sociologico-ecologiche fra *Loiseleuria* e *Vaccinium uliginosum* vengono discusse assieme al concetto di "cingolo delle tundre ad arbusteti nani" di SCHMID; si discute pure la penetrazione di specie dei pascoli alpini in seguito a distruzione del bosco e pascolo. Associazioni chiaramente alpine sono *Elynetum, Caricetum firmae* e *Curvuletum* mentre particolarmente il *Seslerio-Semperviretum* ma anche il *Caricetum ferrugineae*, il *Festuco-Trifolietum thalii* e lo *Juncetum trifidi* possono formare delle subunità subalpine secondarie. Infine il *Nardetum*, del tutto condizionato dal pascolo, deve essere considerato (assieme a *Calluna*) come caratteristico del piano subalpino anzichè di quello alpino; in ogni caso esso va riferito ai *Nardo-Callunetea* (atlantico-montani) e non ai *Caricetalia curvulae*.

S a d r ž a j Razgraničenje subalpinskog i alpinskog pojasa:
Pod subalpinskim pojasem razumijeva se pojas grmlja i pritlikavog grmlja u borbenom pojasu planinskih šuma. Kao pritlikavo grmlje označuje autor napose granične oblike uspravnih drvenih

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

biljaka. Prema tome se *Loiseleurietum*, koji se u svojoj ekologiji kao zajednica odporna prema vijetru, razlikuje od subalpinskih zajednica pritlikavih grmića, ne može ubrajati u ovu grupu niti u *Vaccinio-Piceetea*. Diskutuje se socijološko-ekološka razlika izmedju vrsta *Loiseleuria* i *Vaccinium uliginosum*, kao i pojas "tundre pritlikavih grmicá" (SCHMID), osim toga i prodiranje vrsta alpinskih rudina kao posledica uništenja šume i ispaše. Kao nesporno alpinske zajednice smatraju se *Elynetum, Caricetum firmae* i *Curvuletum*, dok naročito *Seslerieto-Semperviretum*, pa i *Caricetum ferrugineae, Festuco-Trifolietum thalii* i *Juncetum trifidi* mogu sekundarno oblikovati subalpinske niže jedinice. Konačno se mora *Nardetum*, koji je uslovljen pašom, isto kao i *Calluna*, smatrati kao značajan za subalpinski i ne alpinski pojas. Svakako se *Nardetum* ne može postavljati u *Caricetalia curvulae*, nego u montansko-atlantski razred *Nardo-Callunetea.*

P o v z e t e k Kot subalpinski pas avtor razume pas grmovja in pritličnega grmovja v bojnem območju gorskih gozdov. Kot pritlični grmi se pri tem s poudarkom označujejo mejne oblike pokončnih lesnih rastlin. Potemtakem združbe *Loiseleurietum*, ki se že po svoji ekologiji združbe, ki ne potrebuje snežnega varstva, razlikuje od tega varstva potrebnih subalpinskih združb nizkih grmov, ne moremo šteti semkaj in tudi ne k razredu *Vaccinio-Piceetea*. Razpravlja se o sociološko-ekološki razliki med vrstama *Loiseleuria* in *Vaccinium uliginosum* kot tudi o pasu "nizkih grmov in tundre" E. SCHMIDA, nadalje o vdiranju vrst alpinskih travnatih resav kot posledice uničenja gozda in paše. Kot nedvomno alpinske združbe so označene *Elynetum, Caricetum firmae* in *Curvuletum*, medtem ko zlasti *Seslerieto-Semperviretum*, pa tudi *Caricetum firmae, Festuco-Trifolietum thalii* in *Juncetum trifidi* lahko sekundarno razvijejo subalpinske nižje enote. *Nardetum*, ki je povzročen izključno zaradi paše, moramo enako kot vresje (*Calluna*) smatrati kot značilen za subalpinsko in ne alpinsko stopnjo. Vsekakor ga ne smemo šteti h *Caricetalia curvulae*; temveč k montansko atlantskemu razredu *Nardo-Callunetea.*

Diskussion:

GAMS: Spaliersträucher und aufrechte Zwergsträucher sind wenig scharf zu trennen und kaum zur Abgrenzung von Stufen geeignet, die vorwiegend klimatisch und phänologisch zu ziehen ist. Schärfer als die Grenze zwischen subalpiner und unteralpiner Stufe ist die zwischen der unter- und oberalpinen Stufe, die der wärmezeitlichen Grenze der subalpinen Stufe entspricht.

WAGNER: Es dürfte sich hier um ein Mißverständnis handeln, ich wollte nicht sagen, daß Spaliersträucher nur alpin sind. Auf Sonderstandorten gehen gerade die genannten Arten *Loiseleuria, Dryas* und *Salix*-Arten auch in tiefere Lagen. Als geschlossene Zone sind sie für den alpinen Raum und die aufrechten Zwergsträucher für den subalpinen charakteristisch.

AICHINGER: *Seslerieto-Semperviretum* gehört wie Prof. WAGNER hinausstellt, zweifellos in die ehemalige Waldstufe. Ich stimme auch zu, daß wir das *Nardetum* nicht mit dem *Curvuletum* in eine höhere Einheit zusammenfassen können, denn das *Nardetum* ist nur edaphisch bedingt.

PEDROTTI: Sie haben über ein *Juncetum trifidi* gesprochen, diese Gesellschaft kenne ich nicht aus der pflanzensoziologischen Literatur. Wenn man schon lateinische Endungen verwendet, dann soll man sie nur für genau definierte Gesellschaften verwenden und sonst nur von einer Fazies mit *Juncus trifidus* sprechen z.B.

WAGNER: Das *Juncetum trifidi* ist schon bekannt, aber sonst stimme ich Ihnen völlig zu.

KLÖTZLI: Der hier dargelegte Standpunkt steht auf typisch mitteleuropäischem Boden und dem Spezialfall der Durchdringung von Fichtenwäldern mit Krummholzbeständen. Man sollte indessen die Kriterien, ob subalpin oder alpin, etwas globaler fassen. Ausgedehnte Untersuchungen in den nordamerikanischen *Picea engelmannii*-Wäldern geben uns einen Eindruck, wie die Waldgrenze unserer Fichtenwälder ausgesehen haben mag. Aufschlußreiche Ergebnisse liefern uns auch die Japaner. Ebenso vermittelt uns der Bereich der Subarktis wertvolle Hinweise. In der Grenzzone der *Betula tortuosa*-Wälder erscheint auch hier der *Loiseleuria*-Teppich als typisch arktisches Element. – Kritisch äußern möchte ich mich zur Auflösung der Fichtenbestände im Legföhrengebüsch. Hier findet die Fichte ja vom üblichen ganz abweichende Lebensbedingungen. An der Schneekoppe, einem besonders aufschlußreichen Beispiel für diese Verhältnisse zeigt sich indessen, daß oberhalb der Wälder die Fichte recht niedrig wird und nur mehr als Strauchform vorkommt, die mit der Legföhre gemischt ist. In den

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

meisten anderen mitteleuropäischen Gebirgen sind die Verhältnisse viel stärker anthropogen verändert worden.

PITSCHMANN: Darf ich um ein Schema der Stufen bitten?

WAGNER:

alpin: Grasheiden (*Firmetum, Elynetum, Curvuletum*) Schneeböden und Spalierstrauchheiden (*Loiseleurietum, Salicetum retusae, S. reticulatae*) u.a.

subalpin: *Rhodoreto Vaccinietum extrasilvaticum, Empetro-Vaccinietum, Larici-Cembretum, Pinetum mugi, Adenostyletalia, Seslerio-Semperviretum, Festuco-Trifolietum Thalii, Nardetum, Callunetum.*

GAMS: *Junceta trifidi* sind viel weiter verbreitet als die *Curvuleta*, die vielleicht erst spät die *Junceta* in den Alpen zurückgedrängt haben. Auch die in Nordeuropa die subalpine Stufe beherrschende *Betula tortuosa* ist im subalpinen Krummholz der Alpen nur untergeordnet vertreten.

KLÖTZLI: Die Einteilung der Gesellschaften der Waldgrenze in subalpin und alpin wie sie jetzt an der Tafel steht, scheint eine recht glückliche zu sein, wenn man sie global betrachtet. Namentlich für die Gebirge der USA wurden ähnliche Einteilungsversuche veröffentlicht. Einzig für die Einstufung der Zwergstrauchheide scheinen auch hier die Ansichten etwas auseinander zu gehen. Die Stellung legföhrenähnlicher Bestände ist eindeutig subalpin.

SCHIECHTL: Ich möchte vor allem betonen, daß ein großer Unterschied auch darin besteht, daß die Bäume nie Schneeschutz haben, die Zwergsträucher aber einen solchen benötigen.

PITSCHMANN: Die Stufengliederung muß auch nach physiognomischen und kleinklimatischen Gesichtspunkten erfolgen. Daher ist die Ausscheidung einer unteren alpinen Zwergstrauchstufe berechtigt.

HARTL: Zur Diskussion von Dr. SCHIECHTL und Prof. WAGNER möchte ich bemerken, daß es eben mehrere Varianten des *Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum* gibt, z.B. ein "*typicum*" mit derselben Artenkombination wie das *Larici-Cembretum (Rhod. Vacc. cembretosum)* aber ohne hochwüchsige Bäume (orographisch bedingt) und ein sekundäres "*callunosum*" mit vielen Elementen des Bürstlingrasens. Beide Varianten gehören – betrachtet man die potentielle natürliche Vegetation der Waldstufe der subalpinen und nicht der alpinen Stufe an.

AICHINGER: Zur Trennung der alpinen Stufe von der subalpinen Stufe müssen die gefaßten Assoziationen, nicht aber Zwergsträucher herangezogen werden. Ich stimme WAGNER zu, daß das *Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum* der subalpinen Stufe angehört.

SCHIECHTL: Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die subalpine von der alpinen Stufe zu trennen: 1. Grenze des Baumwuchses, 2. Grenze des Strauchwuchses. Aber der anthropogene Einfluß auf die Vegetation schuf hier Schwierigkeiten, die Grenze des Baumwuchses dafür zu verwenden. Nach meiner Meinung bleibt daher nichts anderes übrig, als den Zwergstrauchgürtel in einen subalpinen und alpinen zu trennen.

WAGNER: Ich bin für den letzten Hinweis mit der Gehölzgrenze sehr dankbar. Aber vielleicht besteht doch die Möglichkeit, da ja fast nirgends die Baumgrenze ganz scharf ist und ein Hiatus vorhanden ist, daß wir die aufrechten Zwergsträucher zur subalpinen Stufe nehmen und alpin die Spalierstrauchstufe bezeichnen. Große Schwierigkeiten gibt es vor allem auch deshalb, weil wir einerseits die aktuelle, andererseits die potentielle Waldgrenze im Auge haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 11_1970

Autor(en)/Author(s): Wagner Heinrich

Artikel/Article: Zur Abgrenzung der subalpinen gegen die alpine Stufe 225-233