

Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde.	Band 11	S. 257–270	Obergurgl Innsbruck, Juli 1970
---------------------------------------	---------	------------	-----------------------------------

## HOCHLAGENWÄLDER IM ALPENOSTRANDGEBIET

von

K. ZUKRIGL\*

**Zusammenfassung:** Im Alpenostrandgebiet werden 4 Teilgebiete unterschieden und kurz klimatisch, geologisch und pedologisch charakterisiert: der ozeanische Östliche Alpenostrand, der pannonisch beeinflusste (trockenere, etwas wärmere) Nördliche Alpenostrand, beide als Teile der nördlichen Kalkalpen mit vorherrschenden Karbonatgesteinen, die kontinental getönten silikatischen Östlichen Zwischenalpen und der illyrisch beeinflusste, Silikat- und Kalkgesteine umfassende Südliche Alpenostrand. Der Waldgesellschaftskomplex in diesen Gebieten und das soziologisch-ökologische Artengruppengefüge der wichtigsten Gesellschaften sind schematisch dargestellt (Abb. 2 und 3).

In den nördlichen Kalkalpen herrscht in der montanen Stufe ein *Abieti-Fagetum*. In den besonders ozeanischen hochmontanen Lagen treten buchenreiche Untereinheiten auf, als lokalklimatisch und edaphisch bedingte Spezialgesellschaften, vor allem auf tonigen Kalkböden und an den Oberhängen der höheren Voralpenberge, auch typische *Aceri-Fageten*. Mögliche ökologische Ursachen werden diskutiert.

Die klimatische Waldgrenze wird von Fichtenwäldern gebildet, von denen 2 Assoziationen, das *Adenostylo glabrae-Piceetum* auf typischen Kalkhangschuttböden und das *Adenostylo alliariae-Piceetum (calcicolum)*, vor allem auf frischerer Terra fusca, unterschieden werden.

Im Silikatgebiet herrschen nur im Süden *Abieti-Fageten*, sonst *Abieteten*, von denen ein hochmontanes, *piceetum*-näheres *Homogyno-Abietetum* (prov.) abgetrennt werden kann, subalpin artenarme bodensaure Fichtenwälder (*Oxali-Piceetum*) mit den wesentlichsten Subassoziationen *luzuletosum albidae* und *luzuletosum sylvaticae*. Am südlichen Alpenostrand verschieben sich manche Höhengrenzen etwas nach oben. Verbreitung und Standortsamplitude mancher Gesellschaften zeigen charakteristische klimaabhängige Unterschiede.

Bereits 1967 bei der Tagung in Wien konnte ein Überblick über die subalpinen Fichtenwälder am nördlichen Alpenostrand gegeben werden (ZUKRIGL 1970). Das dort schon Gesagte soll hier erweitert werden zu einer gedrängten Übersicht über die hochmontanen und subalpinen Wälder des österreichischen Alpenostrandgebietes vom östlichen Teil der Nordalpen bis zum Ostabfall der Koralpe im Süden und deren standörtliche, besonders klimatische Abhängigkeit aufzeigen.

\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Ing. Dr. Kurt ZUKRIGL, Waldbau-Institut der Hochschule für Bodenkultur, A – 1190 Wien, Peter Jordanstraße 82.

## Charakteristik und Gliederung des Gebietes

Sowohl Geologie wie Klimabedingungen sind in diesem Gebiet sehr vielgestaltig. Im N herrschen Kalke und besonders in den Voralpen auch Dolomite eindeutig vor. Ihre ökologische Wertigkeit wird neben Geländefaktoren und evt. Vorhandensein von Reliktbodenmaterial wesentlich vom Grad der Verunreinigungen bestimmt. Unreinere Kalke, wie Gutensteiner Kalk, Hierlatzkalk und Kössener Schichten liefern durchschnittlich wesentlich tonreichere Böden als die vorherrschenden sehr reinen Kalke, wie Dachsteinkalk oder gar Dolomite. Silikatische Gesteine, wie Werfener und Lunzer Schichten (Sandsteine und Schiefer) erreichen nur sehr selten die in diesem Zusammenhang vorwiegend betrachteten größeren Meereshöhen.

Im südlich anschließenden Kristallinebiet findet sich eine bunte Vielfalt von Gesteinen: hauptsächlich mäßig basenarme Phyllite, Gneise und Glimmerschiefer, aber auch Quarzit und Serpentin, besonders im Gleinalmgebiet auch Amphibolite. Selbst in den Hochlagen sind, von Sonderstandorten abgesehen, mehr oder weniger podsolige Braunerden bis Semipodsole verbreitet. Die klimatische Podsolgrenze wird auch in der Fichtenstufe noch nicht erreicht (FINK 1960).

Im Grazer Paläozoikum treten paläozoische Kalke und Kalkschiefer stärker hervor, auf denen sich vorwiegend Kalkbraunerden, seltener Rendzinen entwickeln.

Klimatisch gehört wohl der ganze Raum zum mitteleuropäischen (bis alpinen) Gebiet, unterliegt aber – besonders am nördlichen Alpenostrand – pannonischen bzw. – am südlichen Alpenostrand – illyrischen Einflüssen, während der mittlere Abschnitt bis an den Alpenostrand heran zwischenalpine Züge trägt (vgl. REHDER 1965).

Wenn sich auch in den Hochlagen die Klimaunterschiede der einzelnen Teilgebiete etwas abschwächen, sind sie doch noch erkennbar.

Der Östliche Alpennordrand ist den regenbringenden NW-Winden frei ausgesetzt. Die Stauwirkung ist stark, demnach auch die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe. Zu den hohen Sommerniederschlägen, die die Maxima darstellen, kommen große Schneemengen im Winter. Die Bewölkung ist vor allem im Sommer stark. Es handelt sich also um ein relativ ozeanisches Alpenrandklima.

Gegen den Nördlichen Alpenostrand sinken die Niederschläge in vergleichbaren Höhen beträchtlich, die Temperaturen steigen etwas (Abb. 2). Die Temperaturamplituden nehmen nur in den tieferen Lagen deutlich zu.

Beim Erreichen der Östlichen Zwischenalpen um das Mürtal, im Lee des Alpennordrandes, haben die atlantischen Luftmassen einen Großteil ihrer Feuchtigkeit bereits abgegeben. Der Einfluß feuchter Mittelmeerluft kann diesen Verlust noch nicht ausgleichen. Wesentlich geringere Niederschläge, vor allem auch in den höheren Lagen, geringere Schneeanteile und etwas höhere Mitteltemperaturen sind charakteristisch. Durch häufigere Starkregen und Gewitter können überdies auch gleiche Niederschlagsmengen wie am gleichmäßiger beregneten Alpennordrand schlechter von der Vegetation genutzt werden. Man kann von einem relativ kontinentalen Montanklima sprechen. Im Klimadiagramm-Weltatlas (WALTER und LIETH 1960–1967) wird demnach dieses Gebiet sogar mit dem eigentlichen inneralpinen zusammengefaßt.

Der Südliche Alpenostrand zeigt wieder etwas ozeanischere Züge. Feuchte Luft aus dem Mittelmeerraum bringt durch Aufgleitvorgänge, nicht durch Stau, Niederschläge.

Diese sogenannten V b-Regen sind besonders im Frühjahr und Herbst wirksam (WAKO-NIGG 1965). Ein ausgesprochenes Frühjahr- oder Herbstmaximum wie im mediterranen Bereich ist zwar noch nicht deutlich ausgebildet, die Tendenz aber etwa auf Kor-, Pack- und Stubalpe schon erkennbar. Die Niederschläge erreichen im Winter trotz Bewölkungsmaximum ein Minimum. Demnach sind auch die Schneemengen unternormal. Das humidere Gebiet ist, wie es auch die Alpenkarte im Klimadiagramm-Weltatlas zeigt, bis in den Bereich des Murknies bei Bruck auch in der Vegetation erkennbar.

Als typische Beispiele sollen die Klimadiagramme von 4, allerdings nicht streng vergleichbaren Höhenstationen aus dem Klimadiagramm-Weltatlas dienen (Abb. 1). Neuhaus am Zellerrain, als der im Verhältnis zur Höhenlage kälteste Ort Österreichs (LAUSCHER) schon zum subalpinen Klimatyp gerechnet, repräsentiert den ozeanischen Alpennordrand, die Station Karl Ludwig-Haus auf der Rax, schon in der Mugetum-Stufe, kennzeichnet mit den relativ geringen, aber einigermaßen ausgeglichenen Niederschlägen die Hochlagen des Nördlichen Alpenostrandes. Trotz ihrer Randlage ein extremes Beispiel für den zwischenalpinen Bereich ist die Station Schöckl mit ausgeprägtem Sommermaximum und Winterminimum der auffallend geringen Niederschläge. Auf der Brendlalpe im Süden der Koralpe erscheint das Niederschlagsmaximum schon in den Frühling verschoben.

Als wichtiger Standortfaktor der Hochlagen ist noch der Wind hervorzuheben. Von Rax und Schneeberg über das Stuhleck bis zur Stub- und Koralpe (FRIEDRICH mündl.) sind die durchschnittlichen Windstärken und Sturmhäufigkeiten außerordentlich hoch und übertreffen die im mittleren Alpenraum bedeutend. Dies wirkt sich im Herabdrücken der Höhengrenzen und Wuchsleistungen sowie der Erhaltung einer pseudoalpinen Vegetation auf den Gipfeln (z.B. Stuhleck, WAGNER 1967) aus.

## Waldgesellschaften

Abb. 2 veranschaulicht den Waldgesellschaftskomplex der Hochlagen in den unterschiedenen Teilgebieten mit den wichtigsten Abwandlungen nach Substrat bzw. Exposition. Auf Kalk wurde die Bindigkeit des Bodens als differenzierender Faktor hervorgehoben, was aber nicht heißen soll, daß die Exposition von geringerer Bedeutung wäre.

Abb. 3 gibt für die wesentlichsten Waldgesellschaften die Zusammensetzung nach Baumarten und den wichtigsten soziologisch-ökologischen Artengruppen an.

Im Kalkgebiet des Östlichen Alpennordrandes und des Nördlichen Alpenostrandes herrscht durch die ganze Montanstufe ein *Abieti-Fagetum*, für das u.a. *Adenostyles glabra*, *Dentaria enneaphyllos*, *Helleborus niger* und *Cardamine trifolia* besonders bezeichnend sind. Die Tanne tritt heute zurück und selbst die Buche ist gebietsweise stark zurückgedrängt. Fichte und Lärche nehmen große Flächen ein. Mehrere Urwaldreste (ZUKRIGL, ECKHART u. NATHER 1963) lassen aber die natürliche Bestandeszusammensetzung erkennen. Unter gut ausgebildeten *Abieti-Fagetum*-Beständen als typischen Schlußgesellschaften erscheinen Unterschiede von Boden und Exposition recht weitgehend nivelliert. Floristische Abweichungen sind mehr quantitativer Art; z.B. treten auf Rendzinen *Carex alba* oder *Helleborus niger* stärker hervor, auf bindigen Böden *Sanicula europaea*, *Dentaria bulbifera*, *Hordelymus europaeus* u.a. Die Urwaldreste und andere weitgehend naturbelassene Schutzwälder zeigen, daß die Fichte nicht etwa kontinuierlich mit der Höhe zunimmt, wie es im Silikatgebiet der Fall ist, sondern vielmehr gerade in den höheren Hanglagen bis rund 1400 m, die ozeanischer sind als die Täler (GAMS 1927), die Buche auffällig hervortritt (vgl. ZUKRIGL 1969).

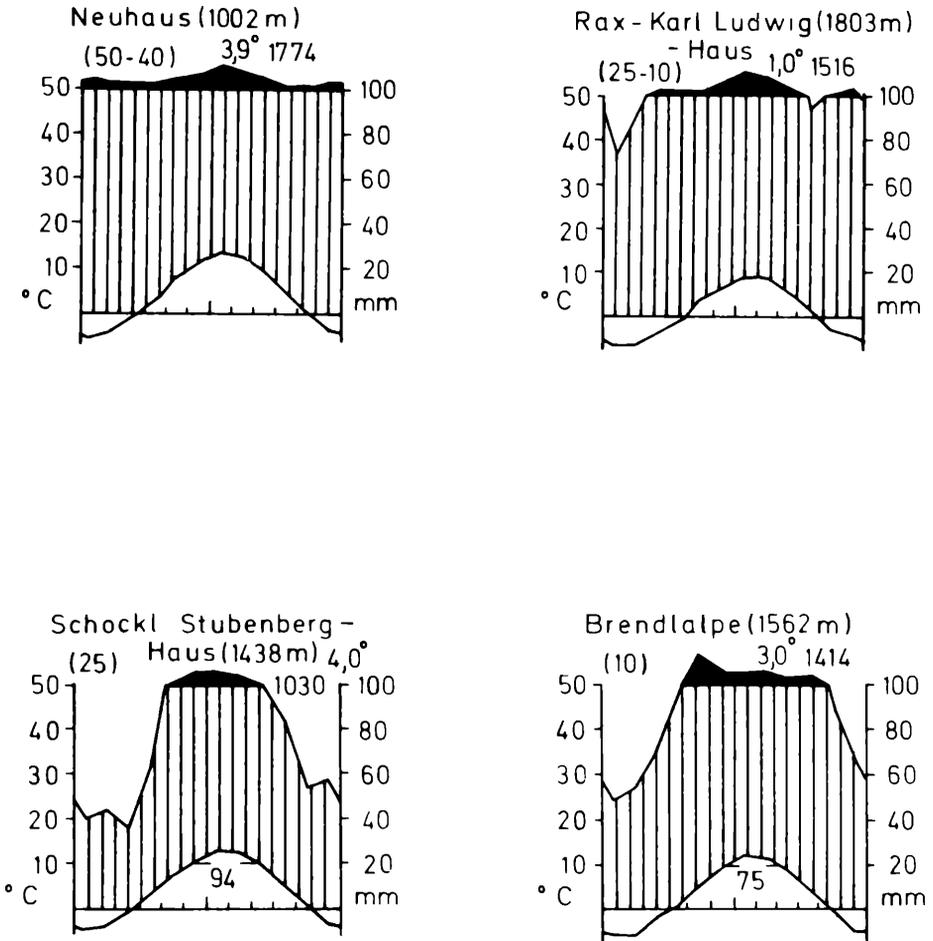
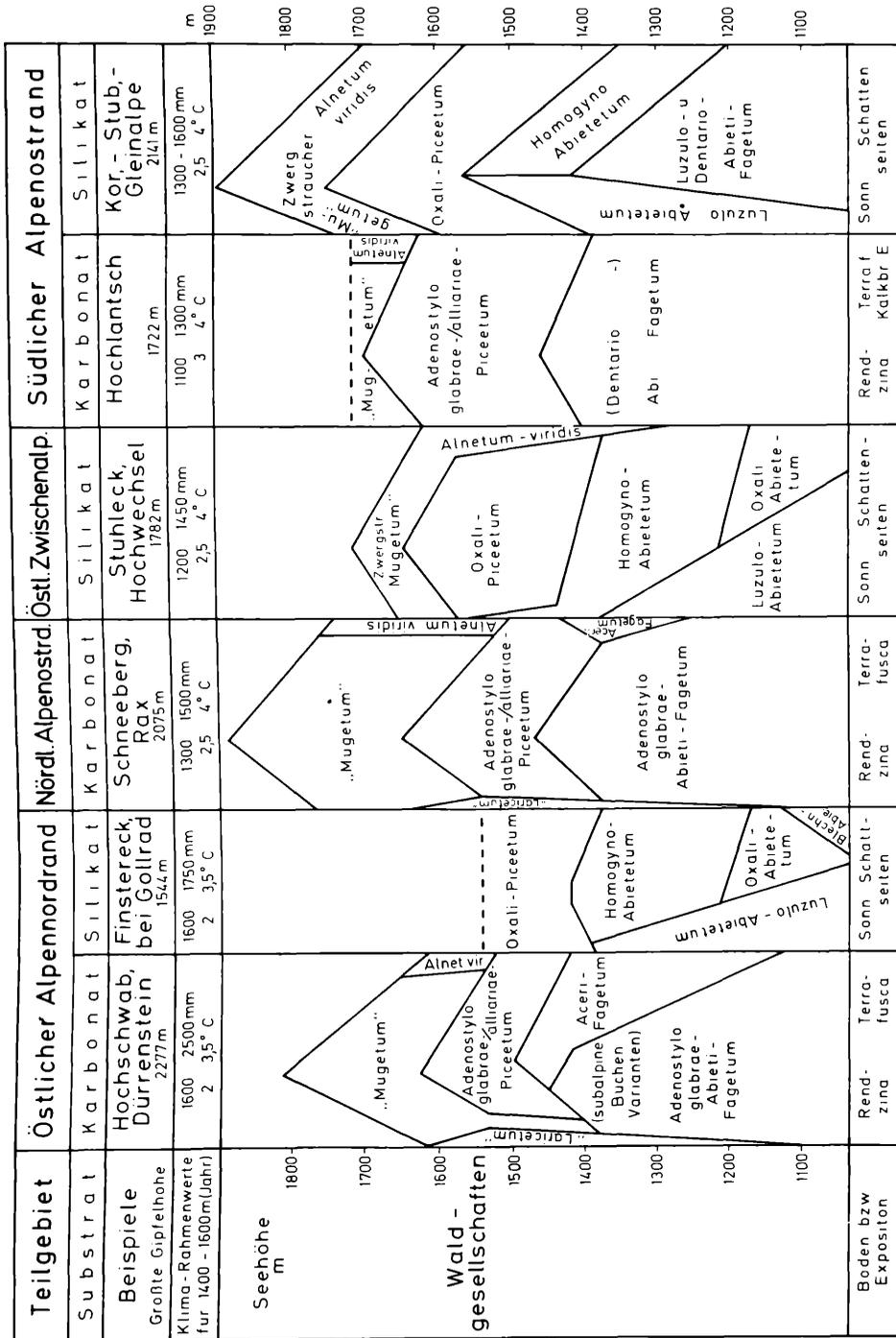


Abb. 1: Klimadiagramme einiger Hochlagenstationen (aus dem Klimadiagramm-Weltatlas, WALTER und LIETH).

Soweit solche Gesellschaften noch Mischwaldcharakter haben und Hochstauden des *Adenostylon* nur als Differentialarten in schwacher Entwicklung aufweisen, können sie als Untereinheiten des *Abieti-Fagetum* aufgefaßt werden. Das ist besonders an Südhängen und auf Rendzinen der Fall. Auf Dolomit ist *Carex ferruginea* besonders für Schattlagen dieser Höhenstufe charakteristisch.

*Aceri-Fageten*, wie sie etwa im Schweizer Jura (MOOR 1952), in den Vogesen (ISSLER 1942), in Teilen der West- und Südalpen und im dinarischen Gebirge die zonale Vegetation der subalpinen Stufe bis zur Waldgrenze bilden, treten in den Ostalpen nicht mehr zusammenhängend auf (OBERDORFER 1957), sind aber zerstreut als klima- und substratbedingte Spezialgesellschaften bis nahe an den Alpenostrand zu finden.

Abb. 2: Verbreitungsschema der wichtigsten montanen und subalpinen Waldgesellschaften im Alpenostrandgebiet.



Es handelt sich um geringwüchsige, bis etwa 23 m, extrem auch in Renkformen übergehende, nur 10 m hohe, mehr oder weniger säbelwüchsige, flechtenbewachsene, kurzschäftige Buchenbestände mit spärlicher Beimischung von Bergahorn, Vogelbeere und langkronigen Bürstenfichten. Tanne fehlt fast ganz. Frost (häufiges Zurückfrieren) und Wind begrenzen die Höhenentwicklung der Buche. Diese Wälder besiedeln vor allem steile, aber auch muldige Hänge auf Schatt- und Westseiten im niederschlagsreichsten Gebiet des Alpennordrandes, etwa am Dürrenstein, mit steinigem Terra fusca-Kolluvien oder zumindest gut entwickelten Mullrendzinen in Seehöhen zwischen 1200 (1150)–1500 m. Sehr förderlich ist das Vorkommen unreiner, tonig verwitternder Kalke, von denen hier besonders Hierlatzkalk auftritt.

Besonders interessant sind die meist sehr kleinflächigen Vorkommen an den Oberhängen der höheren Voralpenberge, wie Hohenstein (1187 m), Muckenkogel/Klosteralpe (1313 m), Reisalpe (1398 m), Jochart (1265 m). Hier können ausgesprochene Schluchtwaldpflanzen, wie *Lunaria rediviva*, *Aruncus vulgaris*, *Campanula latifolia* (Hohenstein) nebst zahlreichen sonstigen Feuchtigkeitszeigern am freien Oberhang wachsen, während *Adenostyles alliariae* zum Teil schon zurücktritt. Auffallenderweise wurde auch *Vicia oroboides* wiederholt und im Gebiet fast nur in solchen Beständen gefunden.

Die Gesellschaft besiedelt hier die steilen bis schroffen, aber etwas gemuldeten Oberhänge unmittelbar unter den Gipfelkämmen in Schatt-, aber auch SE-Lage. Große und lang liegenbleibende Schneemengen (Wächtenbildung) sowie eine gesteigerte Nebelhäufigkeit an diesen dem Anprall der feuchten Luftmassen unmittelbar ausgesetzten ersten höheren Erhebungen sind offenbar die entscheidenden Standortsfaktoren. Es handelt sich also um eine Art Wolkenwald. Ökologische Untersuchungen wären nötig. Tonige Kalkböden (Gutensteiner Kalk, Aptychenkalk) fördern auch hier die Entwicklung der Gesellschaft.

Dieser anzuschließen sind ferner ausgesprochene Legbuchenwälder an Lawinenhängen (z.B. am Südfall des Ötscher), die bis 1100 m herab vorkommen können.

Im engeren Alpenostrandgebiet (Unterberg 1341 m, Schneeberg 2075 m, Otter 1356 m) tritt die Fichte auch in vergleichbaren Gesellschaften beherrschend auf. Bei der Kleinheit solcher Standorte kann aber schwer entschieden werden, ob hierfür eine Verschiebung der Konkurrenzkräften der Baumarten infolge zunehmender Kontinentalität oder menschliche Einflüsse maßgebend sind.

Die typische Ausbildung unserer Gesellschaft reiht sich der Nordalpenrasse des *Aceri-Fagetum* OBERDORFER's (1957) gut an. Nur einige Arten, wie *Achillea macrophylla*, *Chaerophyllum villarsii*, *Veronica urticifolia* fehlen völlig, dafür kommt *Euphorbia austriaca* (lokal häufig) hinzu. Die Bezeichnung als "*Fagetum subalpinum*" wäre übrigens, wie ELLENBERG (1963) betont, zweckmäßiger als der Name "Ahorn-Buchenwald". *Dentaria enneaphyllos*, *Cardamine trifolia*, *Vicia oroboides*, z.T. *Cyclamen purpurascens* u.a. vermitteln zu den illyrischen Varianten (ZUPANČIĆ 1969).

Waldgeschichtlich ist die Gesellschaft als Relikt aus der Buchenzeit, in der sie sicher weiter verbreitet war, zu deuten. Als ökologischer Grund für ihr Auftreten kommt wohl der von ELLENBERG (1963) angeführte vor allem in Betracht: erhöhte Konkurrenzkräften des Laubholzes im ozeanischen, wintermilden, schneereichen Gebiet bei starker Gefährdung des Nadelholzes in der Jugendphase durch den Schneeschimmelpilz (*Herpotrichia nigra*). Abweichend vom Hauptareal der Gesellschaft, bildet sie hier nur manchmal die

Abb. 3: Vegetationsstruktur der wichtigsten montanen und subalpinen Waldgesellschaften im Alpenostrandgebiet.

Montane und subalpine Waldgesellschaften im Alpenostrandgebiet		Erico - Rhodod-	Adenost-		Adenost-		Homogy-	Oxali - Piceetum												
		hir suti	glabrae- Piceetum	all- Piceetum	glabrae- Ab - Fag-	Abietum	no-Abie- tetum					viridis								
		„Mugetum“	„Laricetum“	calamagrost variae u a	luzuletosum sylvaticae	Adenostylo alli- ariae - Piceetum	Aceri - Fagetum	Bu - reiche Hochlagen	div Subass	Luzulo - Abieti- Fagetum - s t	Oxali - Abietum	Luzulo - Abietum	oxalidetosum u a Subass	dryopteridet- cardam trifol	voletosum biflorae	luzuletosum sylvaticae	luzuletosum albidae	myrtilletosum		
Baumartenvergesellschaftg.	SORBUS ARIA			•				•	•											
	PINUS SYLVESTRIS				•				•	•	•	•	•				•	•		
	PINUS MUGO	■	▨		•															•
	LARIX DECIDUA		▨	▨	▨	▨		•	▨	▨	▨	▨	▨			•	•	•	•	•
	FAGUS SYLVATICA		•		•			■	■	▨	▨	▨	▨							
	ACER PSEUDOPLATANUS		•		▨						•	•	•				•	•		•
	ABIES ALBA							•	•	▨	▨	▨	▨	▨			•	•	•	•
	SORBUS AUCUPARIA	▨	▨					•	•	•	•	•	•	•						▨
	PICEA ABIES	•	▨		■	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨						•
	ULMUS GLABRA						•	•	•	•										
	FRAXINUS EXCELSIOR																			
	ALNUS VIRIDIS	•	•				•									•	•			
Soziolog - ökologisches Artengruppengefüge	Arten subalp Zwergstr - Ges (Rhododendron)			•				•											•	•
	Kalkschutt- u - Felsarten (Adenostyles glabra)			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Arten tro - wechsellro Karbonatstdo (Calamagr)			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Allgem Fagion - Ch A (Cardamine trifolia)		•		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨			•	•			
	Kalkholde Fagion - Ch A (Dentaria enneaphyllas)	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Allg Fagetalia - Ch A (Lamium galeobdolon)		•		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨			•	•			•
	Kalkholde Fagetalia - Ch A (Mercurialis perennis)	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Sonstige Laubwaldarten (Mycelis muralis)	•	•		•												•			•
	Frischliebende „Nadelwaldarten“ (Oxalis acet)	•	•		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨			■	■	■	■	■
	Bodentrockene „Nadelwaldarten“ (Luzula albid)	•	•		•															•
	Vaccinio - Piceion - Ch A (Luzula luzulina)						•		•								■	■		
	Vaccinio - Piceetalia - Ch A (Luzula sylvatica)	▨	▨		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨				▨	▨		▨
	Allgemeine Frischezeiger (Athyrium filix - femina)	•	•		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							•
	Adenostyletalia - Arten (Adenostyles alliariae)	▨	▨		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							•
	Sonstige Feuchtigkeitszg (Deschampsia cespitosa)	•	•		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Magerrasen - Arten (Campanula scheuchzeri)								•	•	•	•	•			•		▨	▨	•
	Kalkfelsarten (Ctenidium molluscum)				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨							
	Mäßig anspruchsvolle A (Plagiochila asplenioid)	•	•	•					•											•
Trocken - azidophile Arten (Dicranum scoparium)	•	•																	▨	
Frisch - feucht - azidoph A (Rhytidiadelphus loreus)	▨	▨		•				•	•	•	•	•				■	■		•	
Durchgehende azidoph A (Polytrichum formosum)	•	•	•					•	▨	▨	▨	▨				▨	▨		▨	

Mengenanteil:   
 ■ hervortretend    ▨ reichlich    ▨ mittel    • gering    □ fehlend

Waldgrenze, die dann orographisch (durch Steilheit oder Felsigkeit des Geländes) oder anthropogen (durch Almwirtschaft) bedingt ist. Im Normalfall schließt oberhalb, zumindest fragmentarisch entwickelt, eine Fichtenstufe an. Die oft recht scharf ausgebildete Grenze ist sicher durch Wärmemangel, Kürze der Vegetationsperiode und der frostfreien Zeit gegeben. Warum aber die buchenreichen Hochlagenwälder tonige Kalkböden bevorzugen, bedarf erst der Untersuchung. In analoger Weise folgen auch im Gesäuse (Ennstaler Alpen) hoch gelegene Buchenrelikte deutlich dem Band der Raibler Schichten (J. THUM mündl.). Als Arbeitshypothese wäre denkbar: 1.) daß sich auf den tonreichen, gleichmäßig frischen Kalkböden ein der Buche besonders zusagender optimaler Mullzustand entwickelt, 2.) daß diese Böden doch kälter sind als die Rendzinen, dadurch das Austreiben der Buche etwas verzögert und die Gefahr von Spätfrostschäden vermindert wird. Beobachtungen hierüber liegen allerdings noch nicht vor. Andererseits finden sich buchenreiche Hochlagenvarianten ebenso auf Rendzinen in Sonnlagen, wo wieder größere Wärme als Ursache angenommen werden muß (ZUKRIGL 1969). 3.) sind die tonreichen Standorte unkräutwüchsiger und dadurch "nadelbaumfeindlicher"

Die bereits 1967 vorläufig gegliederten und mit einer synthetischen Tabelle belegten Fichtenwälder können hier kürzer behandelt werden.

Die Kalkfichtenwälder des Alpenostrandgebietes wurden nunmehr in 2 vorher als Subassoziationen gewertete Assoziationen gegliedert, die sich durch erhebliche Abweichungen in der gesamten Artenzusammensetzung und in der Ökologie unterscheiden lassen.

Das *Adenostylo glabrae-Piceetum* (subalpinum) (prov.) besiedelt meist steile Hänge mit typischen Kalkhangschuttböden, hauptsächlich Rendzinen, in allen Expositionen über rund 1400 (1350/1500) m bis zur Waldgrenze (um 1650 m). Wechselnde Moderauflagen, nur kleinörtlich mosaikartig etwas Rohhumus sind für die Humusverhältnisse typisch. Fichtenwaldarten sind am schlechtesten, Laubwaldarten und Kalkzeiger noch am stärksten vertreten. Wahrscheinlich ist die Gesellschaft, walddeschichtlich gesehen, aus Buchenwäldern hervorgegangen. Einzelne Buchen mit reduzierter Vitalität können auch, besonders im humidesten Teil des Alpennordrandes (vgl. *Piceetum oetscherense*, KNAPP 1944) in sie eindringen. Trotzdem handelt es sich heute im Sinne einer erweiterten soziologisch-ökologischen Beurteilung (vgl. MAYER 1969 b) sicher um einen natürlichen Fichtenwald, da die Buche überall bei höchstens etwas über 1500 m die Grenze ihrer Lebensfähigkeit erreicht. Die Untergrenze ist aber zweifellos in nicht mehr eindeutig feststellbarer Weise durch den Menschen gesenkt worden. Die Bestände erzielen nur mäßige Wuchsleistungen (durchschnittlich 20–26 m) und die Lärche kann sich nachhaltig behaupten, mitunter sogar hervortreten.

Die Gesellschaft entspricht mit gewissen pflanzengeographisch bedingten Abweichungen den als primär anzusehenden höheren Teilen des *Adenostylo glabrae-Piceetum* WRABER's (1962).

Eine ganze Reihe von Subassoziationen, oft mit mehreren, auch ökologisch bedeutsamen Varianten lassen sich unterscheiden:

*hylocomietosum*: ein moosreicher, wenig entwickelter Blockfichtenwald,

*seslerietosum*: bodentrockene (Fels-) Fichtenwälder,

*calamagrostetosum variae*: auf mäßig trockenen, meist sonnigen Hängen,

*oxalidetosum*: auf durchschnittlichen Hängen,

*luzuletosum sylvaticae*: verbreitetste und an Fichtenwaldarten reichste Untergesellschaft, meist schatt-, im humiden Gebiet auch sonnseitig,

*myrtilletosum*: selten bei starker Rohhumusaufgabe auf Blockschutt. Eine flächig ausgebildete stark bodensaure Einheit dieser Art (vgl. MAYER 1969 a) fehlt im Gebiet.

Das *Adenostylo alliariae-Piceetum (subalpinum calcicolum)* (prov.) nimmt als eigentliche Klimaxgesellschaft der randalpinen Fichtenstufe hauptsächlich Plateaulagen mit Terra fusca und schattseitige, muldige Hänge mit Terra fusca-Kolluvien und Mullrendzinen ein. Plateaulagen neigen mehr zum kontinentalen Charakter als Hänge (TSCHERMAK 1944), daher steht hier auch in vergleichbaren Höhenlagen auf analogen Standorten Fichtenwald und nicht ein *Aceri-Fagetum*. Außerdem sind diese Lagen durch Beweidung stärker beeinflusst.

Die Fichte herrscht in den Hochstauden-Fichtenwäldern meist rein und zeigt etwas bessere Wuchsleistungen (20–30/32 m). Lärche tritt stark zurück. Einzelne Tannen und Bergahorne können vorkommen.

Das *Adenostylo alliariae-Piceetum* ist reicher an Fichtenwaldarten und Nadelwaldbegleitern als das *Adenostylo glabrae-Piceetum*, reich an Hochstauden und ärmer an Laubwaldelementen und Kalkzeigern, die mosaikartig eingestreut sind.

Eine Zusammenfassung mit silikatischen Hochstaudenfichtenwäldern, die im Gebiet kaum vorkommen, ist nach dem Artenbestand trotzdem schwer möglich, so daß, bis eine bessere Bezeichnung gefunden wird, der Zusatz "calcicolum" notwendig erscheint.

Die Fassung einer eigenen Hochstauden-Fichtenwaldgesellschaft erscheint selbst hier im Osten, wo sie nicht mehr optimal entwickelt ist, floristisch und ökologisch begründet. BORHIDI (1969) hat in den Karpaten sogar einen Unterverband *Adenostylo-Piceion* aufgestellt, HADAC (1962, zit. nach BORHIDI 1969) gar eine Ordnung *Athyro-Piceetalia*. Der Einwand, daß die Hochstauden nur aus Hochstaudenfluren außerhalb des Waldes "eindringen", ist unberechtigt. Sie kommen bei dem durchschnittlich im Altholz herrschenden Bestandesschluß zur normalen Entwicklung und zur Blüte und sind durchaus Elemente der natürlichen Waldgesellschaft (vgl. auch KUOCH 1954, 1955!). Waldfreie Hochstaudenfluren würden im Naturzustand überdies nur ganz geringe Flächen einnehmen.

Die Untergliederung ist nicht so reich wie bei der vorigen Gesellschaft. Subassoziationen:

*asplenietosum*: blockreiche Ausbildungen,

*typicum*: optimale Entfaltung der Hochstauden in schattseitigen Mulden,

*polytrichetosum*: typische Plateaulagen mit relativ stark versauerter Terra fusca, meist stark weidebeeinflusst,

*cardaminetosum trifoliae*: wüchsigste Übergangsgesellschaft in tieferen Lagen, z.T. schon potentielle *Abieti-Fagetum*-Standorte.

Über der Fichtenstufe und mit dieser verzahnt, zwischen etwa 1500 und 1800/1900 m dehnen sich in den nördlichen Kalkalpen meist ausgedehnte Latschenfelder, die, obwohl ökologisch ebenfalls Wälder, nicht näher untersucht wurden.

Bis 1700/1750 m, extrem 1900 m (klimatische Waldgrenze ? WAGNER 1967) können Krüppel von Fichte, Lärche, Vogelbeere, ja sogar Tanne und Bergahorn im Schutze der Latschen aufkommen, sie aber nicht wesentlich überwachsen. Besonders auf Dolomit (z.B. am Göller) reichen die Latschenfelder tiefer herab und können in unmittelbarem Kontakt mit buchenreichen Wäldern stehen.

Die Grünerle tritt in den Kalkalpen nur sporadisch auf, besonders an überdurchschnittlich frischen Standorten auf mergeligen Zwischenlagen (z.B. "grüne Schichten" auf der Rax). Als Dauergesellschaft kommen auf Dolomit bis weit in die montane Stufe herab,

aber meist nur kleinflächig, Lärchenwälder vor, die wie die Mugeten zum *Erico-Rhododendretum hirsuti* s.l. gehören und für die *Rhodothamnus chamaecistus* besonders charakteristisch ist.

Die silikatischen Anteile der Kalkalpen tragen wie die noch zu besprechenden Zwischenalpen in der hochmontanen Stufe *Abieteten* (Fichten-Tannen-Wälder mit untergeordneter Buche), jedoch von durchschnittlich feuchterem Charakter (farnreicher), in der nur wenig vertretenen subalpinen Stufe artenarme bodensaure Fichtenwälder, die in Anlehnung an MAYER (1969) mangels geeigneter Charakterarten als *Oxali-Piceetum* bezeichnet werden sollen. Es überwiegt die bodenfrischere Subassoziation *luzuletosum sylvaticae*. Besonders in Plateaulagen ist auch eine heidelbeerreiche Untergesellschaft ausgebildet.

Für das kontinental getönte, überwiegend silikatische Zwischenalpengebiet sind in der montanen Stufe *Abieteten* charakteristisch, die sich nach Trophie und Wasserhaushalt wie bei MAYER (1969 a) in ein *Luzulo-* und *Oxali-* (oder *Dryopteris-*) *Abietetum* gliedern lassen. Am südlichen Alpenostrand stellen auch auf Silikat Tannen-Buchen-Wälder (*Luzulo-Abieti-Fagetum*) die montane Schlußgesellschaft dar, obwohl heute der Eindruck von *Abieteten* dominiert. Bei rund 1200 m – im N (z.B. Hochwechselgebiet, JELEM 1964) etwas tiefer, im S etwas höher – zeichnet sich in beiden Gebieten meist recht deutlich eine Höhenstufengrenze ab. Der Verzweigungstyp der Fichte ändert sich. Platten- und Platten-Bürsten-Typen der Hochlagen (vgl. HOLZER 1963) bestimmen jetzt das Bild in autochthonen Beständen. Die Wuchsleistung nimmt rasch ab, wie Stichprobeninventuren im Rahmen der Forsteinrichtung ergaben (J. MARSCHALL mündl.). Die Buche tritt noch stärker als in den tieferen Lagen zurück oder fällt ganz aus. Fichtenwaldarten, vor allem *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina*, *luzula sylvatica* werden häufig, sodaß eine Zusammenfassung mit den *Piceeten*, wie sie WRABER (1963) im *Luzulo sylvaticae-Piceetum* durchgeführt hat, soziologisch durchaus gerechtfertigt erscheint. Mit stärkerem Akzent auf den bestandbildenden Baumarten wurde hier eine provisorische Abtrennung als *Homogyne-Abietetum* versucht.

Die Zweckmäßigkeit einer solchen Abtrennung muß erst eine vergleichende Gesamttabelle zeigen. Auf trockeneren Böden, vor allem sonnseitig, wird die Unterscheidung der mittelmontanen und hochmontanen Gesellschaften allerdings schwierig. Das artenarme *Luzulo-Abietetum* geht dort ziemlich unverändert bis in höhere Lagen durch.

Auch das *Homogyne-Abietetum* besitzt eine reiche Gliederung in Untereinheiten, auf die im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann. Reliktisch treten *Abietetum*-Fragmente auch noch in höheren Lagen, z.B. auf Amphibolit am Rennfeld in 1530 m, auf der Gleinalpe sonnseitig bis 1600 m auf.

Ebenfalls in beiden Silikatgebieten wird die Höhenstufe über rund 1400 m von den bereits erwähnten bodensauren Fichtenwäldern (*Oxali-Piceetum*) eingenommen. Die Obergrenze der Fichtenwälder ist in dem mehr Mittelgebirgscharakter tragenden zwischenalpinen Teil des steirischen Randgebirges mit rund 1600 m stark gedrückt (vgl. Stuhleck, WAGNER 1967), im S, auf der Stubalpe, wurde der höchste einigermaßen geschlossene Bestand in 1730 m Höhe aufgenommen. Auch in dieser Höhe ist der floristische Aufbau noch kaum wesentlich von dem mancher tief gelegener *Abieteten* verschieden. Diese Charakterartenarmut in an sich typischen Fichtenwäldern kann walddesichtlich durch eine vorübergehende Verdrängung des subalpinen Fichtenwaldes von den relativ niedrigen Alpenostrandbergen im Subboreal erklärt werden (MAYER 1969 b).

Das *Oxali-Piceetum* gliedert sich in eine Subass. *luzuletosum albidae* auf trockeneren, hauptsächlich sonnseitigen Hängen und eine Subass. *luzuletosum sylvaticae* in frischeren und schattigen Lagen, jeweils mit mehreren Varianten. Auf der Koralpe kommt noch eine Subass. *violetosum biflorae* auf den reichsten, frischesten Standorten hinzu. Für eine eigentliche Hochstaudenausbildung reicht die klimatische Feuchtigkeit nicht aus. Eine solche kommt nur kleinlokal vor. *Calamagrostis villosa* hat große Bedeutung als faziesbildendes, verjüngungshemmendes Gras. *Vaccinium myrtillus* spielt sogar in diesen bodensauren Gesellschaften eine relativ geringe Rolle.

## Waldgesellschaftsgefälle

Von den Fischbacher Alpen im N (Zwischenalpen) zur Koralpe im S ändert sich die Artenzusammensetzung der Fichtenwälder, jedoch nicht mit einer eindeutig ökologisch zu deutenden Tendenz. Die subatlantische *Luzula sylvatica*, die in Slowenien so bezeichnend ist (WRABER 1963), tritt auffallenderweise auf der benachbarten Koralpe stark zurück und breitet sich erst im N, zusammen mit den feuchtigkeitsliebenden Moosen *Rhytidadelphus loreus*, *Barbilophozia lycopodioides* und *Polytrichum commune* wieder sehr aus. Die subkontinentale *Calamagrostis villosa* entfaltet sich gerade im S am stärksten, während die ebenfalls subkontinentale *Calamagrostis arundinacea* dort fast ganz fehlt und im Mittelabschnitt (Gleinalpe, Amphiboliteinfluß!) zur Massenverbreitung neigt. Geringe, schwer regional faßbare Trophie-Unterschiede und physikalische Eigenschaften der Böden (z.B. verstärkte Drainage durch Grusanteil, Wasserstau durch plattiges Gestein), Eigenheiten der Schichtung mögen mitspielen. Die Beweidung war wohl in allen Teilgebieten annähernd gleich stark. Sie kann sich aber geländebedingt etwas unterschiedlich ausgewirkt haben, z.B. führte sie auf den weit austreichenden Flachrücken der Koralpe zur Massenausbreitung von *Deschampsia cespitosa*.

Deutlicher sind die klimabedingten Veränderungen bei den Kalkfichtenwäldern: Feuchtigkeitsliebende Einheiten, die am Alpennordrand allgemein verbreitet sind, wie die von *Luzula sylvatica* und *Adenostyles alliariae* werden gegen Osten zunehmend auf überdurchschnittlich frische Standorte eingeengt. Wärmeliebende Elemente, wie *Cyclamen purpurascens*, steigen immer höher (ZUKRIGL 1970).

Teilweise an Stelle der Latschen, die nur mehr kleine Flächen einnehmen, tritt im silikatischen Randgebirge, besonders im Südteil, das *Alnetum viridis*. Grünerlenbestände nach Waldverwüstung sind sogar auf Sonnhängen häufig.

Dem klimatischen Gefälle vom relativ ozeanischen Alpennordrand über den panno-nisch beeinflussten Alpenostrand, den relativ kontinentalen zwischenalpinen Anteil der Randalpen zum illyrisch beeinflussten südlichen Alpenostrand entspricht also selbst in den einheitlicheren Hochlagen ein Vegetationsgefälle, das noch durch die unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten wesentlich modifiziert wird. Enger spezialisierte Gesellschaften beschränken sich auf einzelne Teilgebiete, wie das *Aceri-Fagetum* auf den Alpennordrand. Die meisten Waldgesellschaften kommen zwar in allen Teilgebieten vor, ihre Bedeutung, standörtliche Amplitude und Untergliederung verschiebt sich aber. Dem entsprechen auch Änderungen im Konkurrenzverhalten der Baumarten, in der Wuchsleistung und in der Arealtypenzusammensetzung der Bodenvegetation, auf die im einzelnen erst in einer zusammenfassenden Arbeit eingegangen werden kann.

## Literaturverzeichnis

- AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie (Jena), Band 2.
- BENZ, R. (1922): Die Vegetationsverhältnisse der Lavantaler Alpen. Vorarb. pflanzengeogr. Karte Österr., Abh. Zool.-botan. Ges. Wien, 13 (2).
- BORHIDI, A. (1969): Die Fichtenwälder der Ost- und Südkarpaten. Mitt. Ostalp.-dinar. pflanzensoz. Arge., 6: 5–8.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einführung i. d. Phytologie, 4 (2).
- FINK, J. (1960): Bemerkungen zur Bodenkarte Niederösterreichs. Mitt. Öst. Bodenkdl. Ges., 4: 45–58, mit 2 Karten.
- GAMS, H. (1927): Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Vorlf. Mitt. Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., 18: 305–387.
- HOLZER, K. (1963): Die Seehöhengliederung der Fichtentypen in den österr. Alpen. Informationsdienst d. FBVA, 70. Folge, Allg. Forstztg. 74: 150 a.
- ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie (Jena), Bd. 5.
- JELEM, H. (1964): Standortserkundung und Waldbaugrundlagen Bucklige Welt-Hochwechsel. FBVA, Inst. f. Standort, Wien. Mskr.
- KNAPP, R. (1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrandgebiete. Teil 1: Säureliebende Wälder. Halle/Saale, vervielf. Mskr.
- KUOCH, R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. schwz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, 30: 133–260.
- KUOCH, R. (1955): Hochstauden-Tannenwald (*Adenostylo-Abietetum*). In E. CAMPPELL u.a. Ertragreiche Nadelwaldgesellschaften im Gebiete der Schweizer Alpen. Beih. Nr. 5 zum "Bündnerwald". Chur.
- LAUSCHER, F.: Klimatologische Beschreibung. Österr. Wasserkraft-Kataster, Bd. Ybbs. Mskr., BdMin. f. L. u. F., Wien.
- MAYER, H. (1969 a): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. München.
- MAYER, H. (1969 b): Die Rolle der Charakterarten bei der Beurteilung fichtenreicher Wälder der Alpen, Vegetatio, 19(1/6): 220–239.
- MOOR, M. (1952): Die *Fagion*-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beiträge z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, H. 31 (Bern).
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie (Jena), Bd. 10.
- REHDER, H. (1965): Die Klimatypen der Alpenkarte im Klimadiagramm-Weltatlas (WALTER und LIETH) und ihre Beziehungen zur Vegetation. Flora, Abt. B, 156: 78–93.
- TSCHERMAK, L. (1944): Ozeanität und Waldkleid im Gebirge. Cbl. f. d. ges. Forstw., 70: 12–28.
- WAGNER, H. (1967): Die Pflanzendecke des Stuhlecks. In: Natürliche Landschaften und Probleme der Landformung am Ostrand der Alpen, erklärt am Stuhleck-Panorama. Arb. d. Gr. f. Nat.- u. Hochgebirgskde., Nr. 12, Sekt. Edelweiß d. ÖAV, Wien.
- WAKONIGG, H. (1965): Zur Witterungsklimatologie des Südostrandes der Alpen. Wetter u. Leben, 10 (17): 17–31. Beiträge zur alpinen Klimatologie.
- WALTER, H. u. H. LIETH (1960/67): Klimadiagramm-Weltatlas. Jena.
- WRABER, M. (1963): Die Waldgesellschaft der Fichte und der Waldhainsimse in den slowenischen Ostalpen (*Luzulo silvaticae-Piceetum* WRABER 1953). Razprave, Disertationes, 7.
- WRABER, M. (1966): Das *Adenostylo glabrae-Piceetum*, eine neue Fichtenwaldgesellschaft in den slowenischen Alpen. Angew. Pflanzensoz., 18/19: 93–101.
- ZUKRIGL, K., G. ECKHART u. J. NATHER (1963): Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterr. Kalkalpen. Mitt. FBVA, H. 62, Wien.
- ZUKRIGL, K. (1969): Zusammenhänge zwischen Standort, Vegetation und Bestandesstruktur in Urwaldbeständen verschiedener Ausbildungen des *Abieti-Fagetum* in Österreich. Vortrag, 10. Tagg. d. Ostalpin-dinar. pflzsoz. Arge., Sarajevo (im Druck).
- ZUKRIGL, K. (1970): Subalpine Fichtenwälder am nördlichen Alpenostrand. (Vortrag, 8. Tagg., Wien 1967). Mitt. Ostalp.-dinar. pflzsoz. Arge., Wien (im Druck).
- ZUPANČIČ, M. (1969): Vergleich der Bergahorn-Buchengesellschaften (*Aceri-Fagetum*) im alpinen und dinarischen Raume. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem., Camerino, 9: 119–131.

**Riassunto:** Quattro territori vengono distinti lungo il margine orientale delle Alpi in base a caratteri climatici, geologici e pedologici: la zona orientale del margine settentrionale (oceanico), la zona settentrionale del margine orientale (pannonico, arido e caldo), entrambi con substrato calcareo dominante, ed ancora le Alpi intermedie ed orientali (silicatiche e continentali) ed il margine orientale meridionale (con influo illirico e substrato calcareo e siliceo). Le fig. 2 e 3 danno uno schema del complesso forestale e delle combinazioni specifiche delle principali associazioni.

Nelle Alpi calcaree settentrionali domina un *Abieti-Fagetum*. Nelle altitudini maggiori (oceaniche) si presentano sub-unità ricche di faggio, soprattutto su argille calcaree e, su pendii delle Prealpi, anche tipici *Aceri-Fageti*. Le possibili cause ecologiche vengono discusse.

Il limite climatico del bosco è dato da boschi di abete rosso con due ass.: *Adenostylo glabrae-Piceetum* su ghiaioni calcarei e l'*Adenostylo alliariae-Piceetum (calcicolum)* soprattutto su terra fusca fresca.

Nella zona silicatica solo nella parte meridionale dominano gli *Abieti-Fageti* oppure *Abieteti*, dai quali vengono distinti un *Homogyno-Abietetum* alto-montano, prossimo al *Piceetum* ed un *Oxali-Piceetum* subalpino, povero di specie ed acidofilo, del quale le principali subassociazioni sono *luzuletosum albidae* e *luzuletosum sylvaticae*. Nel margine orientale meridionale alcuni limiti altitudinali si spostano in alto. Diffusione e amplitudine ecologica di alcune ass. mostrano differenze dipendenti dal clima.

**Sadržaj** Na istočnom rubu Alpi razlikuje autor 4 područja i karakteriše ih klimatski, geološki i pedološki: okeanski istočni sjeverni rub, topliji suvlji panonski sjeverni istočni rub (oboje su dijelovi Sjevernih vapnenačkih Alpi sa prevladajućim karbonatnim stijinama), kontinentalno utjecane silikatne istočne Medjualpe i južni rub Istočnih Alpi, koji obuhvaća silikatne i karbonatne stijene i koji je ilirsko utjecan. Autor shematski pretstavlja kompleks šumskih zajednica u ovim područjima i socijološko-ekološko strukturu biljnih grupa najznačajnijih zajednica (sl. 2 in 3).

U Sjevernim vapnenačkim Alpama dominira u montanskom pojasu *Abieti-Fagetum*. U naročito okeanskim visokomontanskim položajima nastupaju bukvom bogate niže jedinice, kao lokalnoklimatski i edafski uvjetovane specijalne zajednice, prije svega na glinenom vapnenačkom tlu, a na gornjem dijelu padina višeg predalpskog područja i tipične zajednice *Aceri-Fagetum*. Diskutuje se o mogućim ekološkim uzrocima.

Klimatsku gornju sumsku granicu cine smrekove sume dviju asocijacija: *Adenostylo glabrae-Piceetum* dolazi na tipičnom skeletnom tlu vapnenačkih padina, a *Adenostylo alliariae-Piceetum (calcicolum)* prije svega na svežijoj terra fusca.

Na silikatnom području prevladjuju samo na jugu zajednice *Abieti-Fagetum*, inače zajednice *Abietetum*, od kojih se može odjeliti jedan visokomontanski *Homogyno-Abietetum* (prov.), blizi *piceetumu*, i subalpinski *Oxali-Piceetum*, siromašan na vrstama i na kiselom tlu, sa najznačajnijim subasocijacijama *luzuletosum albidae* i *luzuletosum sylvaticae*.

Na južnom rubu Istočnih Alpi podižu se visinske granice nesto prema gore. Rasprostranjenje i amplituda staništa mnogih zajednica pokazuju značajne razlike, zavisne od klime.

**Povzetek:** Avtor razlikuje na vzhodnem robu Alp 4 območja in jih označuje klimatsko, geološko in pedološko: oceanski vzhodni severni rob, toplejši in bolj suhi panonski severni vzhodni rob (oba sta del Severnih apneniskih Alp s prevladujočo karbonatno podlago), kontinentalno vplivane silikatne vzhodne Vmesne Alpe in južni rob Vzhodnih Alp, ki obsega silikatne in karbonatne kamnine in je pod ilirskim vplivom. Avtor shematsko predstavlja kompleks gozdnih združb na teh območjih in sociološko-ekološko strukturo rastlinskih skupin najpomembnejših združb (sl. 2 in 3).

V Severnih apneniških Alpah v montanskem pasu dominira *Abieti-Fagetum*. V posebno oceanskih visokomontanskih legah se pojavljajo z bukvijo bogate nižje enote, kot lokalnoklimatsko in edafsko povročene specializirane združbe, predvsem na glinastih apnenčevih tleh, na zgornjem delu pobočij višjega predalpskega območja pa tipične združbe *Aceri-Fagetum*. Diskutira se o možnih ekoloških vzrokih.

Klimatsko zgornjo gozdno mejo tvorijo smrekovi gozdovi, ki pripadajo dvema asocijacijama: *Adenostylo glabrae-Piceetum* raste na tipičnih skeletnih tleh apnenčastih pobočij, *Adenostylo alliariae-Piceetum (calcicolum)* pa predvsem na bolj sveži terra fusca.

Na silikatnem območju prevladujejo le na jugu združbe *Abieti-Fagetum*, sicer pa združbe *Abietetum*, od katerih lahko oddelimo visokomontanski *Homogyno-Abietetum* (prov.), ki je blizu piceetumu, in subalpinski *Oxali-Piceetum*, reven z vrstami in na kislih tleh, z najpomembnejšima subasociacijama *luzuletosum albidae* in *luzuletosum sylvaticae*.

Na južnem robu Vzhodnih Alp so višinske meje nekoliko pomaknjene navzgor. Razširjenost in rastiščna amplituda mnogih združb kažeta pomembne razlike, ki so odvisne od podnebja.

#### Diskussion:

NIKLFIELD: Für die dem klimatischen Gefälle innerhalb des Steirischen Randgebirges widersprechenden Verbreitungsverhältnisse von *Luzula sylvatica* bzw. *Calamagrostis villosa* könnte vielleicht die im Korallengebiet große, im Nordosten (Fischbacher Alpen) dagegen nur geringfügige Überhöhung der subalpinen Fichtenwälder durch die Gipfelkämme verantwortlich sein: Gerade die gering überhöhte Zone, bis 100–200 m unter die Kämme hinabreichend, ist an Schatt- und Leeseiten besonders schneereich; die nachhaltige Durchfeuchtung begünstigt sicher das *Oxali-Piceetum luzuletosum sylvaticae* (= *Luzulo sylvaticae-Piceetum* M. WRABER). Umgekehrt bleibt diese schneereiche Zone im Korallengebiet größtenteils ober der Waldgrenze, sodaß die große Bedeutung, die der eher trockenere Verhältnisse anzeigende *Calamagrostis villosa* hier zukommt, ebenfalls verständlich wird.

ZUKRIGL: Danke für diesen sehr wertvollen Hinweis, daß das *Piceetum* in den nördlichen Fischbacher Alpen geringer entwickelt ist und daß sich die feuchtere Variante auf die Schattseiten vor allem in der Koralle beschränkt. Es ist dieses Faktum also nicht großklimatisch, sondern nur lokalklimatisch bedingt.

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

Artikel/Article: [Hochlagenwälder im Alpenostrandgebiet 257-270](#)