

Carinthia II	166./86. Jahrgang	S. 309–328	Klagenfurt 1976
--------------	-------------------	------------	-----------------

# Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und Salzburg

Von Paul HEISELMAYER

(Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle)

Laubwälder sind aus dem Alpenvorland und dem Randalpenbereich gut bekannt. Im Inneren der Alpen aber nur selten beobachtet, zwingen sie zu einer weiteren kausalen Fragestellung, die in ihrer Komplexität einen reizvollen Aspekt für jeden Vegetationskundler darstellt. Im besonderen sind es Buchen- und Feuchtwälder, die den Schritt in das Innere der Gebirge wagen.

## 1. Verbreitung der buchenreichen Wälder

Die Buche, in West-, Mittel- und Südeuropa verbreitet, fehlt sowohl im Inneren Frankreichs, der Schweiz (BROCKMANN-JEROSCH 1910) und Österreichs (TSCHERMAK 1929).

Die zwischenalpinen Abieti-Fageten Frankreichs ziehen bis in die Gegend von Gap, haben aber sowohl gegen Süden als auch gegen das Alpeninnere hin vom Hauptareal abgesprengte kleinere Vorkommen. (Barcelonnette, bei Entraunes südwestlich des Mercantour, nördlich von Aime in der Tarantaise). In einzelnen West-Ost gerichteten Tälern reicht der Buchen-Tannen-Wald sogar bis tief in das Alpeninnere (Maurienne, Tarantaise, Moutiers).

In der Schweiz ziehen buchenreiche Wälder heran bis an die hohen Gebirgsketten des Berner Oberlandes und des Gotthardmassivs (FURRER 1923). Im Rheintal ist die Buche bis Landquart zu finden und im Rhönetal in der Nebelzone bis östlich des Rhöneknies. Vom Hauptareal getrennte Vorkommen reichen besonders in den Quertälern der Aare, der Reuß und des Rheins weit ins Alpeninnere (zwischen Chur, Brigels, Andeer und im Sihltal). In der südlichen Schweiz stehen buchenreiche Wälder in den Tälern des Tessin.

In Südtirol fehlt die Buche im Vintschgau, im oberen Eisacktal und im Pustertal mit seinen Seitentälern, einzelne abgetrennte, mit Buchen durchsetzte Waldgebiete kann man nur im obersten Piavetal finden.

Für Österreich wurden die Buchenvorkommen von TSCHERMAK 1929 monographisch bearbeitet, unter besonderer Hervorhebung der Verbreitungsgrenze gegen das Alpeninnere. Nach TSCHERMAK fehlt in inneralpinen Lagen mit kontinentalem Klima die Buche, die nur in den Randalpen bestandbildend auftritt. In den Zwischenalpen hat nach MEYER das Abietetum seinen Verbreitungsschwerpunkt, doch kommen Laubwälder noch an anderen lokal begünstigten Standorten vor. In den Bundesländern Kärnten, Steiermark und Salzburg sind zwischenalpine Laubwälder recht häufig zu finden und sollen anhand von drei Beispielen etwas näher erläutert werden.

## 2. Geographisch-geologische Verhältnisse

### 2.1. Gößgraben, Ankogelgruppe (GLANTSCHNIG 1948)

Im Kärntner Anteil der Hohen Tauern gibt es nach TSCHERMAK eine größere Anzahl von Laubwäldern, besonders im Bereich des Lieser- und des Maltatales. Das Gebiet des zum Maltatal entwässernden Gößgrabens liegt zum größten Teil in den Gneiskernen der Ankogel-Hochalm-Gruppe. Der Gößgraben selbst ist ein West-Ost gerichtetes Seitental und steigt von der Talmündung bei 953 m an mäßig bis 1240 m, wo sich der Talboden plötzlich auf 1500 m erhebt. 2 km unterhalb dieser Steilstufe liegt die Untere Kohlmayeralm, ober der auf steilem, südexponiertem Gelände der Waldbestand zu finden ist (1200 m bis 1400 m). Das nächstliegende Vorkommen eines Laubwaldes ist erst wieder beim Pflügelhof am Talausgang.

### 2.2. Revier Frauenburg bei Unzmarkt, Murtal (ZUKRIGL 1969)

Im Revier Frauenburg bei Unzmarkt ist das vorherrschende Grundgestein Glimmerschiefer der Glimmerschieferserie der Wölzer Tauern mit Übergängen zu Schiefergneisen. Neben Glimmerschiefer treten an einigen Stellen Amphibolit, Hornblendeschiefer, Tonschiefer, kristalline Kalke und Schörfelsen auf. Der Unzmarkter Buchen-Tannen-Wald liegt am Südostende der Wölzer Tauern, zum Murtal gelegen in Südostexposition. Das gesamte Verbreitungsgebiet erstreckt sich von ca. 750 m (Talsohle) bis knapp 1350 m, doch liegen die Optima der meisten Laubwälder nur zwischen 1000 m und 1100 m.

### 2.3. Hinteres Kleinartal, Pongau, Salzburg (HEISELMAYER 1975)

Der salzburgische Teil der Niederen Tauern reicht vom Großartal bis zu dem vom Mandlingpaß nach Süden verlaufenden Bergrücken. Der westlich der Tauernstraße gelegene Teil, die Radstädter Tauern, verbindet den Pongau mit dem südlich des Gebirgskammes gelegenen Lungau. Die Täler verlaufen in Nord-Süd-Richtung bis zum Riegel des Hochgrindeck in der Grauwackenzone und erreichen eine Länge von durchschnittlich 15 km. Zwei Entwässerungssysteme reichen in dieses Gebiet, westwärts das System der Salzach, ostwärts das der Enns. Am Talabschluß des Kleinartales liegt ein schon bei TSCHERMAK genannter Buchen-Tannen-Waldbestand mit Nordwestexposition. Sein Untergrund besteht zu vier Fünfteln aus Dolomitschutt, der zum größten Teil dem Wettersteindolomit angehört, der die steile Wand des Talabschlusses aufbaut.

## 3. Klimatische Einstufung

In allen drei Waldgebieten ist keine klimatische Station vorhanden, doch können die Meßwerte der umliegenden Stationen herangezogen werden: Die Jahresmitteltemperatur schwankt in allen Gebieten lediglich um kleine Beträge (5,4° bis 7,0°). Die sommerlichen Monatsmittelmaxima werden im Juli mit 15,1° (Untertauern) und 16,8° (Judenburg), die tiefsten Temperaturmittel für den Jänner mit -4,0° bis -5,0° errechnet. Die untersuchten Waldbestände sind aber durch ihre Hanglage gegenüber Beckenlagen thermisch begünstigt, wodurch die Spätfrostgefahr erheblich gemindert wird.

Die Niederschlagswerte der zu vergleichenden Orte zeigen größere Unterschiede. In den Orten südlich des Alpenhauptkammes werden Jahreswerte zwischen 750 mm und 950 mm erreicht, in den Radstädter Tauern sind die Niederschlagsmengen wesentlich größer (1200 mm bis 1350 mm). Diese Unterschiede beruhen zum größten Teil auf häufiger Nordwestwetterlage (mehr als 100 West- und Nordwestwetterlagen im Jahr, TOLLNER).

In den Tagen mit Winterschneedecke spiegelt sich die abweichende Stellung der Radstädter Tauern ebenfalls wider. Die niedrigste Zahl der Tage mit Winterschneedecke ist

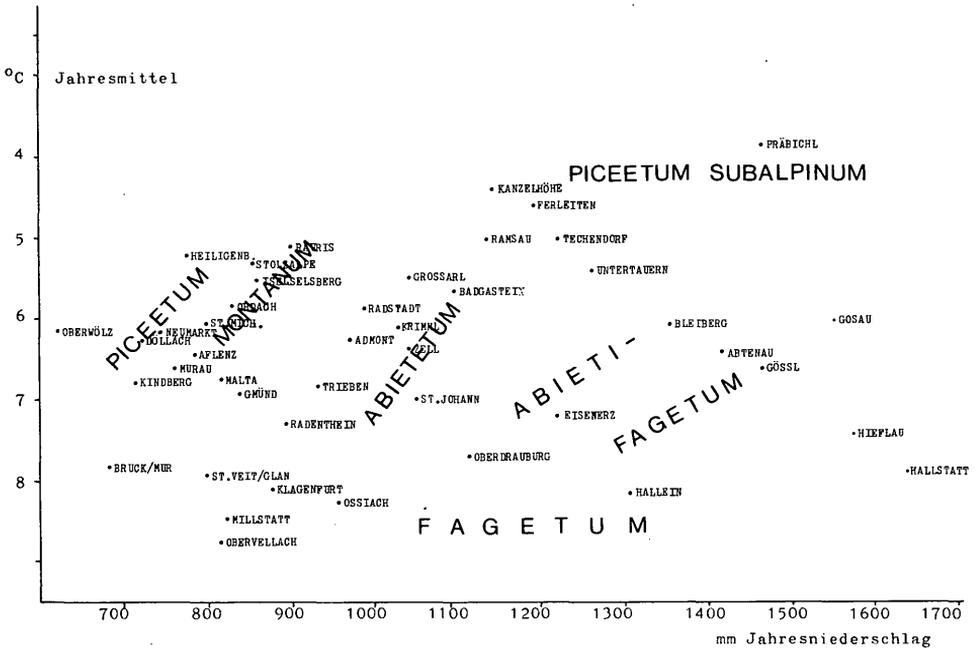


Abb. 1

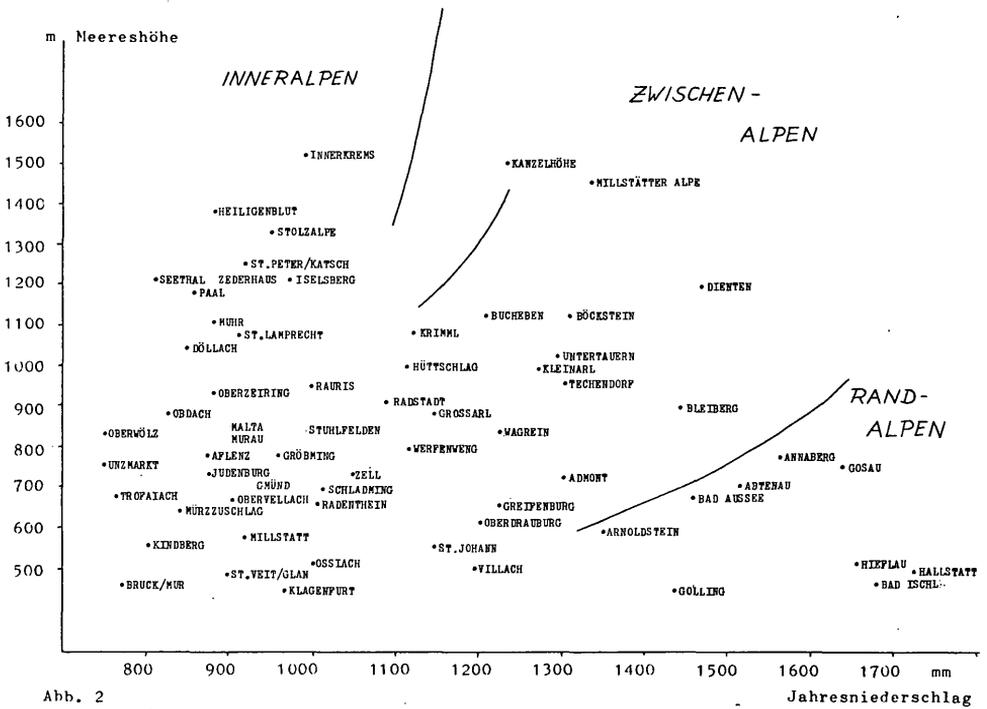


Abb. 2

in Unzmarkt (62 Tage) und Malta (62 Tage) zu finden, während sie in Wagrain 122 Tage und in Mitterkleinarl 129 Tage beträgt.

**Ozeanität:** Das Gebiet des Maltatales und des Gößgrabens liegt in einem sehr stark gemäßigten kontinentalen Bereich mit hoher hygrischer Kontinentalität (Abb. 2). Auch bei einer Einstufung nach REHDER 1965 (Abb. 1) fallen die südlichen Bestandsgebiete in den kontinentaleren Bereich der Zwischenalpen (= Klimatyp VI [X] 2, mitteleuropäisch-montan, Nadelwald-Innenzone). Im Gegensatz dazu sind die Niederen Tauern weniger kontinental und gehören einer anderen Klimazone an (VI [X] 3, mitteleuropäisch-montan, mit starker Zugehörigkeit zur Mischwald-Außenzone).

Besondere Lokalklimate beeinflussen und verändern die Großklimate:

1. Thermisch begünstigte Hanglage, die bei allen buchen- und lindenreichen Wäldern von großer Bedeutung ist.
2. Markante Tiefenlinien, die feuchte Luft bis ins Innere bringen können (Frauenburg).

Einige Zahlenwerte sollen die Situation veranschaulichen:

Temperaturen	Seeh.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Jahres- schw.
St. Joh. i. Pong.	570	-4,6	-2,2	2,5	7,7	12,8	15,8	17,3	16,3	12,9	7,6	1,6	-3,1	7,0	21,9
Großarl	890	-4,9	-3,3	0,8	5,4	10,4	13,4	15,2	14,3	11,2	6,3	1,0	-3,4	5,5	20,1
Untertauern	1000	-5,2	-3,3	0,8	5,2	10,2	13,5	15,1	14,2	11,3	6,3	0,6	-3,7	5,4	20,3
Stolzalpe	1305	-3,9	-2,5	0,8	4,4	9,0	12,4	14,0	13,5	10,7	5,9	1,2	-2,5	5,3	17,9
Neumarkt	878	-4,5	-2,2	1,8	6,1	11,0	14,1	15,7	14,9	11,7	6,7	1,4	-3,1	6,1	21,8
Malta	830	-3,5	-1,4	2,5	6,7	11,3	14,6	16,2	15,5	12,3	7,2	1,9	-2,2	6,8	19,7
<b>Niederschläge</b>															
Kleinarl	1010	76	70	75	93	113	153	174	166	115	88	81	81	1285	
Wagrain	840	76	71	79	94	110	137	173	166	105	82	74	75	1242	
St. Johann	570	71	63	64	81	100	137	164	159	100	75	70	77	1161	
Großarl	890	73	62	62	80	97	133	155	152	101	80	75	73	1143	
Untertauern	1000	89	76	78	99	122	157	189	178	120	89	84	89	1370	
Stolzalpe	1305	42	41	47	62	90	121	132	128	89	75	69	62	958	
Murau	825	34	34	39	58	81	110	123	114	86	74	68	46	867	
Unzmarkt	750	18	21	29	39	72	96	125	141	73	51	61	34	760	
Neumarkt	878	26	26	34	54	78	107	128	118	86	69	59	39	824	
Malta	830	35	40	45	62	76	101	117	116	92	90	87	56	917	

#### 4. Die einzelnen Waldobjekte

##### 4.1. GÖSSGRABEN, ACERETO-ULMETUM ISSL 1924 (bearbeitet von GLANTSCHNIG 1948)

Dieser Laubwald zeigt in seinem Aufbau und seiner Lage eine gewisse Einmaligkeit. Nadelgehölze fehlen nahezu vollständig, dafür sind zahlreiche Laubbaumarten vertreten. *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra* und *Fraxinus excelsior* dominieren, decken aber nicht vollständig, sodaß andere Baumarten, wie *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides* und *Alnus incana* eine zweite Baumschicht bilden können. Trotz der vielen Baumarten kann genügend Licht zum Boden durchdringen, um einer üppigen Strauchschicht das Gedeihen zu ermöglichen. Ihr gehören neben *Rosa tomentosa*, *Daphne mezereum* und *Lonicera*-Arten auch *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea* an. An steilen Südhängen trifft man eine thermophile Ausbildung mit *Ulmus minor* und *Tilia platyphyllos* an. Auf lichten und warmen Standorten wiederum findet ein

sehr artenreicher Hasel-Buschwald mit Bergahorn, Bergulme, Esche und Sommerlinde beste Wuchsbedingungen.

Die Krautschicht besteht überwiegend aus Laubwaldarten wie *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Paris quadrifolia*, *Veronica urticifolia*, *Epilobium montanum*, *Actaea spicata* und *Salvia glutinosa*. Laubwaldbegleiter der unteren Montanstufe ergänzen mit Elementen der Hochstaudenflur den Bestand (*Fragaria vesca*, *Melica nutans*, *Senecio fuchsii*, *Poa nemoralis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Ranunculus nemorosus*, *Pulmonaria officinalis*, *Angelica sylvestris*; *Veratrum album*, *Peucedanum ostruthium* und *Cicerbita alpina*), und an entsprechenden Stellen sind auch engere Kontakte mit Grauerlen- und Fichtenwäldern nicht selten anzutreffen.

#### 4.2. FRAUENBURG BEI UNZMARKT, ABIETI-FAGETUM (bearbeitet von ZUKRIGL 1969)

Der optimale Bestand liegt innerhalb eines Abietetum auf steilem nord- bis ostexponiertem Hang. Nach ZUKRIGL handelt es sich um einen *Cardamine trifolia*-Fichten-Tannen-Buchen-Wald. Der Reliktcharakter wird durch die teilweise vorherrschende Buche bestätigt.

In der Baumschicht dominieren Fichte, Buche und Tanne, Bergahorn fehlt zur Gänze, ebenso eine Strauchschicht. Die Krautschicht ist durch hohen Anteil an Buchenwaldarten ausgezeichnet wie *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Senecio fuchsii*, *Cardamine trifolia*, *Athyrium filix-femina* und *Prenanthes purpurea*. Nadelwaldarten sind außer der spärlichen *Homogyne alpina* kaum eingestreut.

Ersatz der Fagetalia-Arten durch Arten der Nadelwälder führt zum Luzulo-Abietetum *luzuletosum nemorosae* über sowie zu einem verarmten Abietetum wärmerer Lagen derselben Höhenstufe.

#### 4.3. KLEINARLTAL, ABIETI-FAGETUM (HEISELMAYER 1975)

In diesem mäßig bis stark geneigten westexponierten Mischwald stellt die Buche die dominierende Baumart dar. Die Fichte ist in dieser hochmontanen Lage zwar eingestreut, nicht aber bestandbildend. Wie in den meisten Buchenwäldern ist die Strauchschicht nur schlecht ausgebildet: so ist *Daphne mezereum* spärlich und *Rhododendron hirsutum* nur selten zu finden. In der artenreichen Krautschicht dominieren die Fagetalia-Elemente wie *Helleborus niger*, *Veronica urticifolia*, *Paris quadrifolia*, *Athyrium filix-femina* und *Sanicula europaea*. Nadelwaldarten sind außer *Homogyne alpina* nicht vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet konnten zwei Subassoziationen abgegrenzt werden, die beide der Assoziationsgruppe mit *Adenostyles glabra* (ZUKRIGL 1973) angehören.

#### 4.3.1. HELLEBORO-ABIETI-FAGETUM TYPICUM:

Diese Einheit ist auf nicht zu steilen Hanglagen mit mittel- bis tiefgründigen Böden vertreten. Ziemlich häufig anzutreffen sind *Picea abies* sowie Hochstaudenelemente, die durch die wasserführende Unterhanglage in ihrem Wachstum gefördert werden. Eine Variante mit *Adenostyles alliariae* kennzeichnet diese Standortbedingungen. Lokal, an weniger frischen Standorten, ist eine Variante mit *Luzula sylvatica* ausgebildet, in der die Hochstaudenelemente zugunsten von *Carex ferruginea*, *Calamagrostis varia* und *Luzula sylvatica* zurücktreten.

#### 4.3.2. HELLEBORO-ABIETI-FAGETUM CALAMAGROSTIETOSUM

Diese Einheit, im Untersuchungsgebiet nur in der Variante mit *Luzula sylvatica* in Erscheinung tretend, steht in enger Verbindung mit der vorher genannten und besiedelt die trockenen Oberhänge. ZUKRIGL nennt sie eine Höhenform des Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae. Sie befindet sich in direktem Kontakt mit dem Seslerio-Sempervitum und dem Mugetum auf Dolomitschutt.

Eingestreute Lärchen weisen auf Pioniercharakter hin, das Fehlen von Tanne und Fichte wirkt dazu bestätigend. Die Krautschicht selbst wird auch von lichtbedürftigen Arten wie *Calamagrostis varia*, *Adenostyles glabra*, *Phyteuma orbiculare* und *Epipactis atrorubens* gebildet, die den skelettreichen Boden besiedeln.

#### 4.4. KLEINARLTAL, LARICI-CEMBRETUM (HEISELMAYER 1975)

##### LARICI-CEMBRETUM FAGETOSUM:

Der vorgenannte Buchen-Tannen-Wald wird nach oben hin nicht von einem Fichten-Tannen-Wald, sondern einem buchen- und tannenreichen Lärchen-Zirben-Wald begrenzt. Dieses Larici-Cembretum mit seiner mächtig entwickelten Strauchschicht ist auf nordschauenden, mäßig bis sehr steilen Hängen zu beobachten. Es enthält neben *Rhododendron hirsutum* und *Vaccinium myrtillus* auch *Sorbus chamaemespilus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pinus mugo*, *Lonicera coerulea*, *Lonicera alpigena*, *Lonicera nigra* und *Rosa pendulina*. Fagetalia-Arten treten in Strauch- und Krautschicht in Erscheinung.

In diesem Larici-Cembretum lassen sich drei Varianten unterscheiden:

- Larici-Cembretum fagetosum, Variante mit *Petasites paradoxus*: Diese erste Variante zeigt noch die gesamte Artengarnitur der Buchen-Tannen-Wälder, wobei in der Baumschicht Buche und Lärche dominieren. Die Gesellschaft besitzt Pioniercharakter und ist auf Lawnenbahnen mit eingelagerten Schuttströmen zu finden. Skelettreichtum

und Flachgründigkeit fördern Kalkschuttbesiedler wie *Petasites paradoxus* oder Arten der Blaugrasrasen. Der Baumunterwuchs ist durch Viehverbiß sehr stark geschädigt, da diese offene Fläche zweimal im Jahr als Zwischenweide genutzt wird. Dadurch wird die Buche sehr kleinblättrig und dicht belaubt.

– Larici-Cembretum fagetosum, Variante mit *Calamagrostis villosa*: Diese Variante ist die dominierende Einheit des subalpinen Bereiches. In der Baumschicht sind Tanne und Lärche sehr gut entwickelt, Buche und Zirbe lediglich beigemengt. Die Strauchschicht wird beherrscht von *Vaccinium myrtillus* und *Rhododendron hirsutum*. Die Krautschicht weist zwar noch einen hohen Anteil von Buchenwaldarten auf (*Gentiana asclepiadea*, *Knautia dipsacifolia*, *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Phyteuma spicatum* und *Veronica urticifolia*), starke Rohhumusbildung auf diesem Dolomithang fördert jedoch in starkem Ausmaß das Wachstum von *Calamagrostis villosa*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea* und *Homogyne alpina*.

– Eine subalpine Variante des Larici-Cembretum fagetosum verbindet zum eigentlichen Larici-Cembretum rhododendretosum hirsuti, in dem Buche und Tanne ausklingen.

## 5. Einige Bemerkungen zur Genese der inner- und zwischenalpinen Laubwälder

Bei Betrachtung der vom Hauptareal abgetrennten Laubwälder zeichnen sich zwei Problemkreise ab:

1. Wie gelangen die Arten und damit die Vegetationseinheiten in diese isolierte Lage?

2. Welche Gründe sind für die Erhaltung der Pflanzengemeinschaften trotz starker Konkurrenz durch die eigentlichen Schlußwaldgesellschaften ausschlaggebend?

### 5.1. Die Ausbreitung der Laubwälder

Die bedeutendsten Unterlagen zur Durchleuchtung dieser Frage bringen uns die palynologischen Auswertungen. Gerade in Kärnten, der Steiermark und Salzburg wurden auf diesem Gebiet wesentliche Arbeiten geleistet. Der Altmeister der Pollenanalyse, FIRBAS, arbeitete hauptsächlich in Salzburg und der Steiermark. In der Nachfolge sind die Arbeiten von FRITZ in Kärnten und MAYER in Salzburg und Südbayern zu nennen, weiters von SCHMIDT, BORTENSCHLAGER, KRISAI und KRAL. KRAL versucht eine erste Großsynthese für den gesamten Ostalpenraum zu finden. Wesentlich für das Verstehen der heutigen Vegetation ist ihre Entwicklung seit dem Präboreal.

Alle Autoren bestätigen für den Alpenraum das Vorhandensein einer kontinentaleren Innenzone und einer ozeanischeren Randzone. Mit Ende des Präboreals erreicht der Fichtenwald im Inneren der Alpen jene

Stellung, die er im Prinzip heute noch innehat. Die darüberliegende Zirben-Schlußwaldgesellschaft dominiert in den obersten Lagen seit Beginn des Präboreals. Mit Ende des Boreals wandern die ersten Laubbaumarten ein.

Wesentlich für unsere Betrachtungen ist die maximale Ausdehnung der Mischwälder und des Abieti-Fagetums. Der Eichenmischwald erreicht sein größtes Areal zur Zeit des Boreals und Älteren Atlantikums in der montanen Stufe der Rand- und Zwischenalpen. Vom Jüngeren Atlantikum an wird er aber vom vorstoßenden Buchen-Tannen-Wald zurückgedrängt. Mit dem frühen Subboreal erreicht dieser sein Maximum in der subalpinen Stufe der Rand- und Zwischenalpen und der montanen Stufe der Inneralpen. Der Buchen-Tannen-Wald besiedelt im Älteren Subatlantikum Rand- und Zwischenalpen der Montanstufe, greift aber auch auf die randlichsten Teile der Inneralpen über. So konnte man im kontinentaleren Bereich der östlichen Ostalpen, im Lungau, bis über 10 Prozent Buchenpollen nachweisen (BORTENSCHLAGER und KRISAI).

Alle drei Untersuchungsgebiete sind innerhalb des Ausdehnungsmaximums des Buchen-Tannen-Waldes zu finden, das Gebiet des Gößgrabens liegt außerdem in dem des Eichenmischwaldes.

## 5.2. Faktoren zur Erhaltung der Laubwälder

Eine genaue Betrachtung zeigt, daß mehrere unterschiedliche Faktoren für die Erhaltung der Laubwälder maßgebend sind:

1. Entsprechende Geländemorphologie führt zur Erhaltung verschiedener Gemeinschaften (orographische Relikte).
2. Besonders günstiges Klima läßt das Fortbestehen bestimmter Vegetationseinheiten zu (klimatische Relikte).
3. Durch geeignetes Substrat kann die Konkurrenzkraft einzelner Gesellschaften aufrechterhalten werden (edaphische Relikte).

Wesentlich für den Reliktcharakter ist, daß eine Störung des geschlossenen Bestandes das System instabil werden läßt und so den umgebenden Gemeinschaften das Eindringen ermöglicht.

Innerhalb der vorliegenden Arbeit behandelte Waldgebiete zeigen unterschiedlichen Reliktcharakter: Die Laubwälder des Gößgrabens z. B. bringen ein markantes wärmebegünstigtes Klima mit Ausbildung einer Warmluftzone mit hoher Luftfeuchtigkeit zum Ausdruck, wie es für die Eichenmischwälder des Atlantikums bezeichnend war. Die inneralpine Bucheninsel bei Unzmarkt wiederum verdankt ihre Erhaltung einer ausgeprägten Tiefenlinie, die von St. Veit über Friesach, den Neumarkter und den Perchauer Sattel ins Murtal zieht. Entlang dieser Linie strömen feuchtwarme Luftmassen in den Bereich des oberen Murtales, die für den Fortbestand der Bucheninsel ausschlaggebend sind. Beide Wälder sind als

klimatische Relikte anzusehen. Im Kleinarltal nun befindet sich der mächtige unterostalpine Dolomitriegel der Radstädter Tauern. Dieses laubbaumfördernde Gestein ist die Ursache für die Erhaltung eines zwar in Renkformen, aber doch mächtig entwickelten Buchen-Tannen-Waldes.

Dieser Standort zeigt noch ein weiteres Indiz für den Reliktcharakter auf: Als zonale Schlußwaldgesellschaft wäre in diesem hochmontanen Bereich ein Fichtenwald zu erwarten. Während des Subatlantikums schließt auch der Fichtenwald über dem Buchen-Tannen-Wald nach oben an, und erst nahe der Waldgrenze tritt der Lärchen-Zirben-Wald als Schlußwaldgesellschaft auf. Bei der folgenden Klimaverschlechterung sinken jeweils die einzelnen Vegetationsgrenzen langsam bis zum heutigen Niveau ab. Da der Buchen-Tannen-Wald aber sehr konkurrenzkräftig war, veränderte er seine ursprüngliche Ausdehnung kaum, sodaß der Fichtenwald auf andere Standorte ausweichen mußte. Aus diesem Grunde fehlt in der heutigen Vegetationszonierung die gesamte Fichtenstufe, es kommt zum direkten Kontakt des Buchen-Tannen-Waldes mit dem Zirbenwald. Die Azonalität und der Kontakt mit dem Lärchen-Zirben-Wald sind ein Beweis für den Reliktcharakter, gleichzeitig auch ein Beweis für die ehemalige horizontale und vertikale Ausbreitung des Buchen-Tannen-Waldes (eine Parallele zu den Reliktföhrenwäldern).

#### 6. Das Acereto-Ulmetum ISSL. 1924 im Gößgraben (GLANTSCHNIG 1948).

Bei Vergleich der in diesen Wäldern beobachtbaren Arten mit der neueren Literatur (PFADENHAUER 1969, MAYER 1974), scheint es sich nicht um ein ACERETO-ULMETUM Issler 24 zu handeln. Auch OBERDORFER 1957 verwendet zwar diese Bezeichnung, weist aber gleichzeitig auf das Fehlen der Esche sowie auf das Auftreten von subalpinen Florenelementen hin. Bei Vergleich mit MAYER 1974 müßte der Bestand als ACERI-TILIETUM POLYPODIETOSUM MAYER 1969 eingestuft werden. Für diese Bezeichnung spricht neben der Baumschicht mit *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*, *Prunus avium* und *Fraxinus excelsior* auch das Dominieren der schon früher genannten Artengruppen des Bestandes. Der große Hochstaudenreichtum weist auf eine mögliche hochmontane Ausbildung des Aceri-Tilietum hin, was sich auch im Fehlen von *Carpinus betulus* widerspiegelt. Sowohl MAYER-HOFFMANN 1969 als auch GLANTSCHNIG werten diese Wälder als Reliktwälder des Atlantikums. Ihre Ansicht wird noch durch die *Corylus*-reiche Variante gestützt und bestätigt.

Auch PFADENHAUER meint, daß das Acereto-Ulmetum möglicherweise eine Höhenform des Phyllitido-Aceretums ist, eines Waldtypes, der eher mit den Schluchtwäldern in Beziehung steht. Die Beziehung Aceri-Tilietum MAYER würde dem Charakter eines relikttären Eichen-Mischwaldes des Atlantikums am ehesten gerecht werden.

OZEANITÄT DER WALDGEBIETE I-V

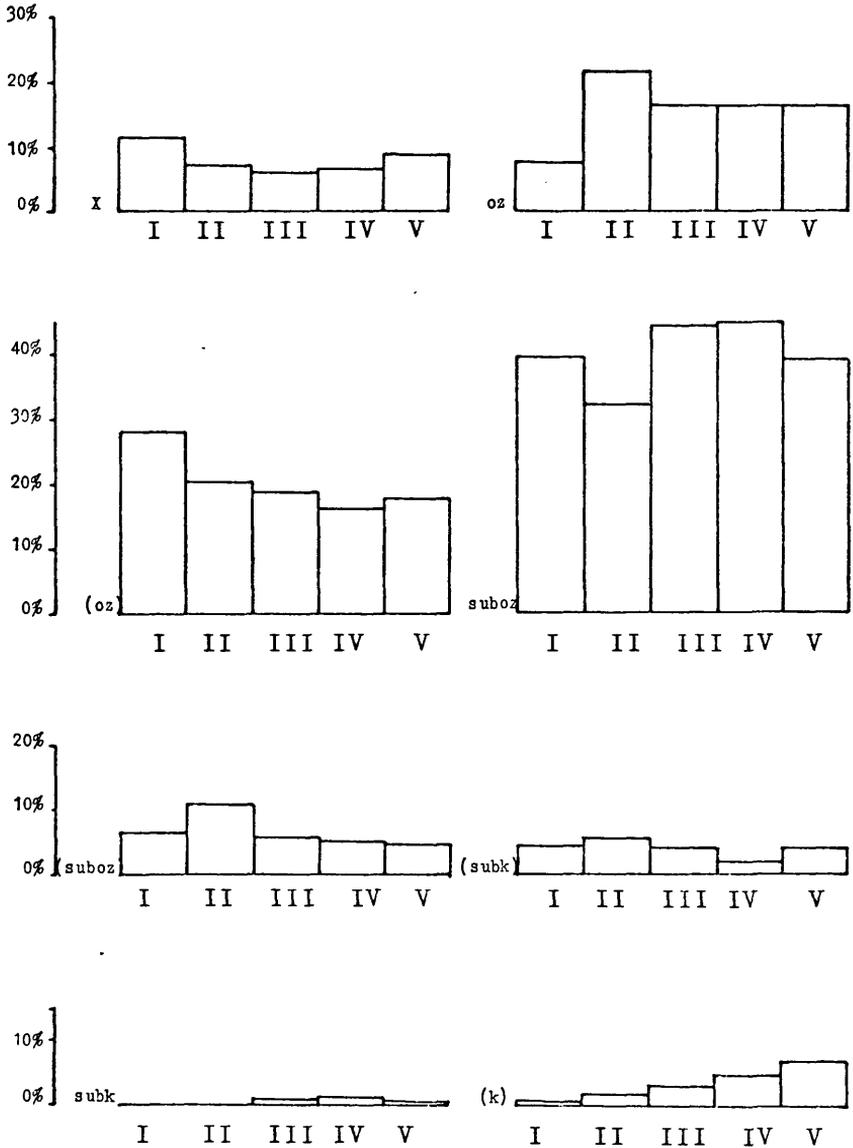


Abb. 3 (Erläuterung im Text)

## 7. Versuch eines Vergleiches mittels Arealformeln

Jede historische Waldentwicklung wird durch das Zusammenspiel der verschiedenen Einwanderungselemente sichtbar gemacht. Allein schon in der floristischen Zusammensetzung läßt sich eine starke Differenzierung der Arten nach ihrem arealmäßigen Aussagewert erkennen.

Um die Typen zu vergleichen, wurde jede Art mit der Arealformel von MEUSEL 1965 in der Fassung ROTHMALER 1972 versehen. Die überaus große Typenmannigfaltigkeit zwingt dabei zu besonderer Vorgangsweise:

So wurden Zonalität, Höhenstufen und Ozeanität getrennt ausgewertet und in eigenen Diagrammen wiedergegeben. Neben den drei Laubwaldtypen wurde die Kontaktzone mit dem Lärchen-Zirbenwald im Kleinarltal mitverarbeitet. Die Benennung erfolgte nach ROTHMALER 1972, doch mußte für Arten der planaren bis collinen Stufe das Zeichen „p“ hinzugefügt werden (z. B.  $m/mo - temp = m/mo - temp/p$ ). Die römischen Ziffern bezeichnen die einzelnen Waldtypen:

- I Aceri-Tilietum im Gößgraben
- II Abieti-Fagetum bei Unzmarkt
- III Helleboro-Abieti-Fagetum, Kleinarl
- IV Larici-Cembretum fagetosum, Kleinarl
- V Larici-Cembretum rhododendretosum hirsuti, Kleinarl

7.1. OZEANITÄT (Abb. 3): Auffallend ist das Verhalten des Waldtypus I im Gößgraben, der Arten mit mäßig ozeanischem und subkontinentalem Verbreitungsschwerpunkt enthält. Geringe Ozeanität steht einer ausgeprägten mäßigen Ozeanität gegenüber. Außerdem kann man an diesem Standort die geringste Kontinentalität aller Standorte beobachten, obgleich sich das Ankogel-Hochalm-Massiv in nächster Nähe befindet. Im Standort Unzmarkt sind am stärksten die ozeanischen und schwach ozeanischen Elemente ausgeprägt, sehr gut ausgebildet auch die wachsende mäßige Kontinentalität mit zunehmender Höhenlage im Kleinarltal.

PROZENTUELLE VERTEILUNG DER EINZELNEN OZEANITÄTSTYPEN IN DEN WALDSTANDORTEN (Abb. 3)

	X	oz	(oz)	suboz	(suboz)	(subk)	subk	(k)
I	11,75	7,94	28,35	39,51	6,86	4,80		1,07
II	7,27	21,82	20,0	32,73	10,91	5,45		1,82
III	5,99	16,53	18,61	44,63	5,92	4,35	0,43	3,15
IV	6,42	16,43	16,08	45,34	5,71	2,13	1,07	5,01
V	8,76	16,40	17,73	39,88	5,05	4,57	0,66	6,96

X	keine Ozeanitätsbindung	(suboz)	mäßig subozeanische Arten
oz	ozeanische Arten	(subk)	mäßig subkontinentale Arten
(oz)	mäßig ozeanische Arten	subk	subkontinentale Arten
suboz	subozeanische Arten	(k)	mäßig kontinentale Arten

ZONALITÄT DER WALDGEBIETE I-V

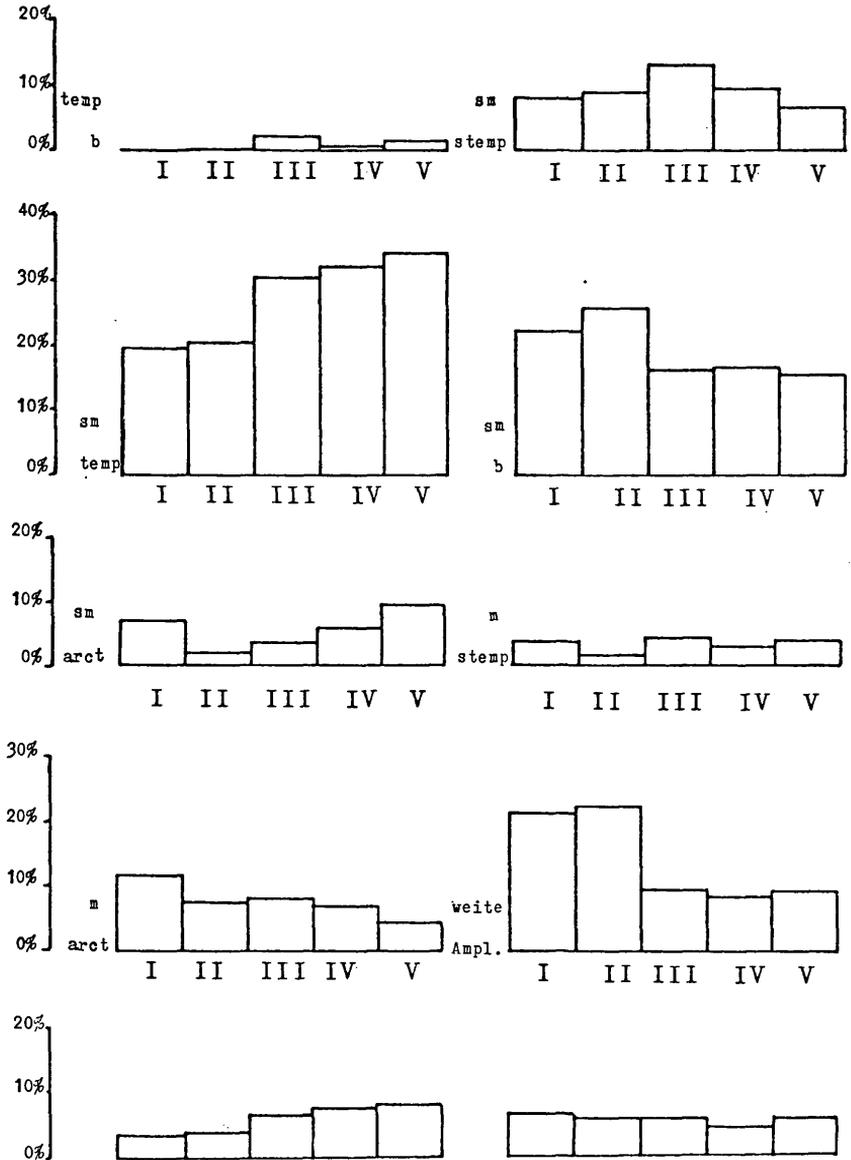


Abb. 4 (Erläuterung im Text)

7.2. In der ZONALITÄT sind bereits größere Unterschiede vorhanden: Gößgraben und Unzmarkt zeigen (Abb. 4) einen Gipfel mit Arten des submeridionalen bis borealen und des meridionalen bis borealen Bereiches, im Gegensatz dazu eine Depression im submeridionalen bis subtemperaten und im submeridionalen bis temperaten Bereich. Gößgraben zeigt zusätzlich einen Gipfel der meridionalen bis temperaten Arten. Etwas unerwartet zeigt sich ein Anstieg der submeridionalen bis temperaten Arten mit der Höhenstufe im Lärchen-Zirbenwald des Kleinarltales.

PROZENTUELLE VERTEILUNG  
DER ZONEN IN DEN WALDSTANDORTEN (Abb. 4)

	temp- -b	sm- stemp	sm- temp	sm- b	sm- arct	m- stemp	m- temp	m- b	m- arct	X
I		8,29	19,48	17,39	6,69	4,06	11,68	21,71	3,66	6,53
II			9,26	20,36	25,92	1,85	1,85	7,40	22,22	3,70
III	2,20	13,27	30,04	16,14	3,66	4,59	8,30	9,97	6,23	5,76
IV	0,73	9,87	32,60	16,65	5,78	3,58	7,24	8,68	7,61	4,33
V	1,20	6,95	34,05	15,39	9,33	4,20	4,39	9,55	7,92	5,10

temp	temperate Arten	arct	arktische Arten
stemp	subtemperate Arten	sm	submeridionale Arten
b	boreale Arten	m	meridionale Arten
		X	weite Amplitude

7.3. HÖHENSTUFEN (Abb. 5): Auch in der Höhenstufenverteilung finden sich im Gößgraben die größten Unterschiede: Ein Maximum der collinen bis planaren Arten steht einem Minimum der rein montanen gegenüber. Den höchsten Prozentsatz an rein montanen Arten weist Unzmarkt auf. Die Wälder des Kleinarltales zeigen den zu erwartenden Höhengradienten sowie starke Betonung des subalpinen und alpinen Elements.

PROZENTUELLE VERTEILUNG  
DER HÖHENSTUFEN IN DEN WALDSTANDORTEN (Abb. 5)

	p- p	mo- p	salp- p	alp- p	mo- mo	salp- salp	alp- salp	alp- alp
I	21,77	66,02	6,75	3,17	3,82	0,79	1,26	0,68
II	12,95	68,31	5,55		9,25		1,85	
III	6,64	57,57	12,81	7,03	7,08	2,46	2,06	4,15
IV	4,69	52,57	13,40	9,43	6,53	3,96	3,61	3,96
V	5,73	42,60	15,47	10,68	4,87	7,50	5,81	5,77

p	planar-colline Arten	salp	subalpine Arten
mo	montane Arten	alp	alpine Arten

7.4. GESAMTDIAGRAMM: Der Gesamtvergleich der Typen, auf 100 Prozent bezogen, macht den Zusammenhang der einzelnen Typen in anschaulicher Weise deutlich.

HÖHENSTUFEN DER WALDGEBIETE I-V

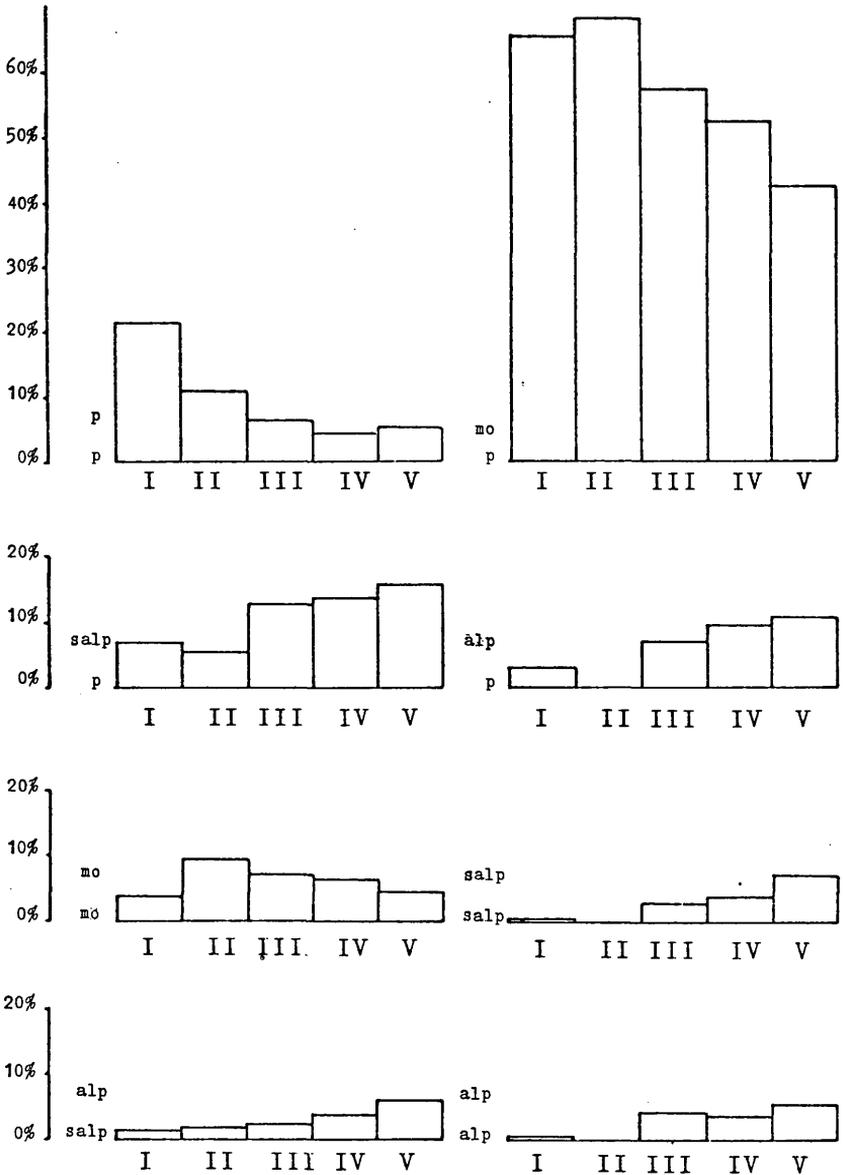


Abb. 5 (Erläuterung im Text)

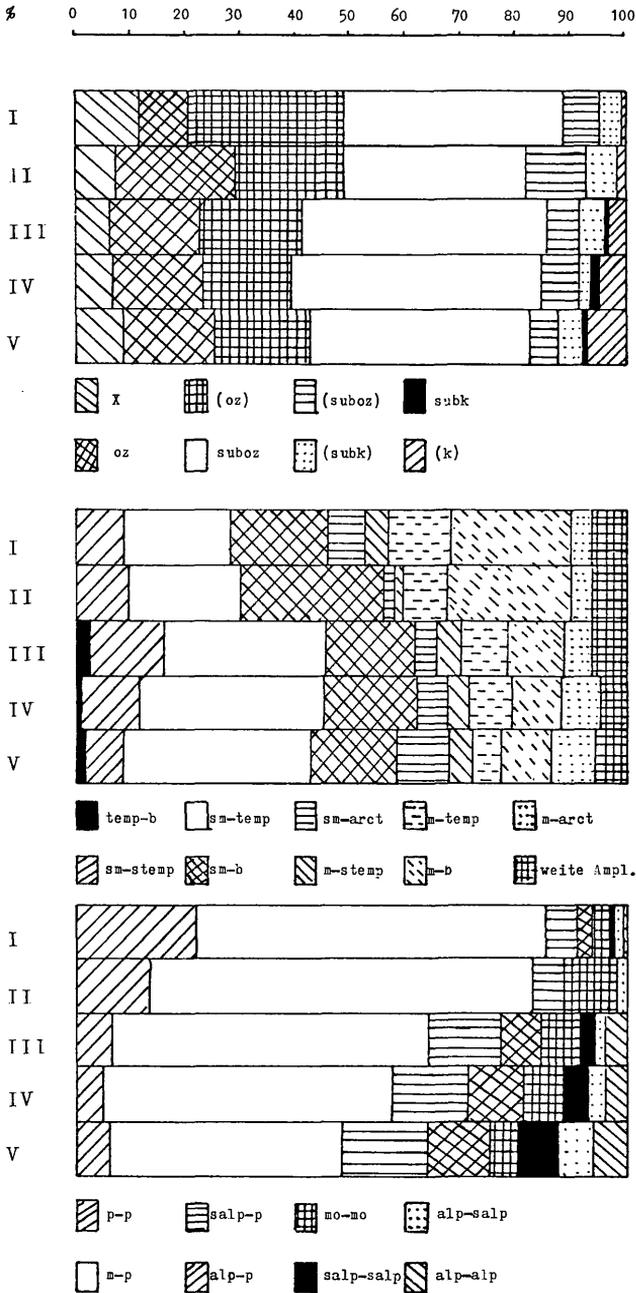


Abb. 6 KOMBINIERTE DARSTELLUNG (Erläuterung im Text)

Der Versuch dieser Darstellung der MÖGLICHKEIT einer Auswertung in dieser Richtung täuscht aber nicht über gewisse Mängel hinweg. Eine weitergehende Interpretation soll erst mit weiteren Vergleichsberechnungen angestellt werden.

8. Zusammenfassung:

1. Vom Hauptareal isolierte Laubwaldvorkommen im Alpeninneren können in Kärnten, der Steiermark und Salzburg beobachtet werden.
2. Sie sind nicht an ein bestimmtes Substrat gebunden, ihr Verteilungsschwerpunkt liegt aber im Bereich der Zwischenalpen mit weniger ausgeprägtem kontinentalem Klima, das ausschlaggebend ist.
3. Die drei ausgewählten Beispiele zeigen unterschiedlichen Charakter: Im Gößgraben ein *Aceri-Tilietum*, in Unzmarkt ein *Abieti-Fagetum* und im Kleinarltal ein *Helleboro-Abieti-Fagetum* mit direktem Kontakt zum *Larici-Cembretum*. Auf die ursächlichen klimatischen und edaphischen Besonderheiten, wie feuchtwarmes Lokalklima, ausgeprägte Tiefenlinie und laubbaumfördernder Dolomit, wird hingewiesen.
4. Die Entstehungszeit der Laubwälder im Gößgraben wird mit dem Älteren Atlantikum, der Buchen-Tannen-Wälder mit Älterem Subatlantikum angenommen. Für die Erhaltung der Reliktwälder sind klimatische (Gößgraben, Unzmarkt) und edaphische Faktoren (Kleinarltal) maßgebend.
5. Als besonderer Beweis für den Reliktcharakter wird der Kontakt des *Abieti-Fagetums* mit dem *Larici-Cembretum* angegeben.
6. Ein Typisierungsversuch mittels Arealspektren zeigt eine weitere Gliederungsmöglichkeit.

Zur Nomenklatur der Waldgesellschaften:

*Acereto-Ulmetum* ISSL 1924

*Helleboro-Abieti-Fagetum* ZUKRIGL 1973

*Helleboro-Abieti-Fagetum typicum* ZUKRIGL 1973

*Helleboro-Abieti-Fagetum calamagrostietosum* ZUKRIGL 1973

*Larici-Cembretum fagetosum* HEISELMAYER 1975

*Larici-Cembretum rhododendretosum hirsuti* MAYER 1959

*Aceri-Tilietum polypodietosum* MAYER 1969

Bemerkungen zur Tabelle: Für das Kleinarltal und Unzmarkt wurden soziologische Tabellen ausgewertet und in Stetigkeitsklassen ausgedrückt. Für den Gößgraben standen nur Artenlisten zur Verfügung, wobei das Vorhandensein durch x ausgedrückt wurde.

	KLEINARLTAL										DÖSSGRABEN								
	Helleboro-Abieti-Fagetum					LARICI - CEMBRETUM					UNZMART	ACERI - TILIIETUM (ACERETO-ULMETUM)							
	Typicum		Fagus-Fagetum		fagetosum		rhododendret.hirsuti			1500m							1700m	1250m	1160m
	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
10	11	12	13	14	15														
MERESHÖHE	1240m 1400m	1290m 1400m	1360m 1420m	1260m 1400m	1580m 1470m	1490m 1570m	1560m 1700m	1620m 1700m	1780m 1840m	1750m 1760m	1400m 1310m								
INKLINATION	5-25	0-25	15-17	5-17	10-24	17-25	17-35	0-30	0-25	0-10	15-27								
EXPOSITION	W-NW	E-NW	W-NW	W-NW	N-NW	N-NW	W-NE	W-NW	SW-N	NE-W	N-E	S	S	S	S				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
<i>Picea abies</i>	V 13	14	III +1	II	II						V 13	x	x	x					
<i>Picea abies</i> UW	III -	III	III	III	III		I	I	I		+ III +								
<i>Fagus sylvatica</i>	V 14	IV +2	IV +3	V +1	III +2						IV 24	x							
<i>Fagus sylvatica</i> UW	III -	III	III +1	IV +3	III +2						II +2								
<i>Abies alba</i>	V +3	V 15	III +2	I	V +2						V 24								
<i>Abies alba</i> UW	III -	III	V +	V +1	V 12	I		I			IV								
<i>Acer pseudoplatanus</i>	III	IV	I	IV	I							x	x	x					
<i>Acer pseudoplatanus</i> UW	I	I	IV	IV	I							x	x	x					
<i>Larix decidua</i>	I	I	V +2	V +2	V +2	V +2	V +5	V +5	V +5	V +2	IV +	x	x	x	x				
<i>Larix decidua</i> UW	I	I	II	III	V +1	V	II	II	II			x	x	x	x				
<i>Sorbus aucuparia</i>	II	IV	IV	I	V	IV	IV	IV	III		IV	x	x	x	x				
<i>Pinus cembra</i>				II	II	I	III	IV		1									
<i>Pinus cembra</i> UW				I	I	I	I	I				x	x	x	x				
<i>Fraxinus excelsior</i>												x	x	x	x				
<i>Fraxinus excelsior</i> UW												x	x	x	x				
<i>Ulmus glabra</i>												x	x	x	x				
<i>Betula pendula</i>												x	x	x	x				
<i>Prunus avium</i>												x	x	x	x				
<i>Tilia platyphyllos</i>												x	x	x	x				
<i>Ainus incana</i>												x	x	x	x				
<i>Ainus viridula</i>												x	x	x	x				
<i>Corylus avellana</i>												x	x	x	x				
<i>Rosa tomentosa</i>												x	x	x	x				
<i>Lonicera xylosteum</i>												x	x	x	x				
<i>Calluna vulgaris</i>																			
<i>Erica herbacea</i>			I	V	III +4	II 15	II	I											
<i>Rosa pendulina</i>	II	III		IV	IV	IV	I	I											
<i>Lonicera alpegena</i>				IV	IV	IV													
<i>Lonicera nigra</i>				II	IV	IV	II	I				x	x	x	x				
<i>Salix appendiculata</i>	I			II	IV	IV	I	I				x	x	x	x				
<i>Rhododend. hirsut.</i>	II	II	III	V	V 15	W +4	V +4	V 24	V 13	1									
<i>Vaccinium myrtillus</i>	III	IV	III	I	I	I	III	IV	IV	2	II	x	x	x	x				
<i>Daphne mezereum</i>				II	IV	IV	III	II +1											
<i>Sorbus chamaemesp.</i>				IV	IV	IV	III	II +1											
<i>Vaccinium vitis-ida.</i>				III	IV	IV	IV	V +3	III			x	x	x	x				
<i>Pinus mugo</i>				I	II	IV	V	V 12	I										
<i>Lonicera coerulea</i>				I	III	IV	II	IV +1											
<i>Juniperus communis</i>				I	I	II	II	IV +2	V										
<i>Rhododendron ferrug.</i>								IV +1	V										
<i>Vaccinium uliginosum</i>								II	V										
<i>Rhodod. hirs.Xferr.</i>								II											
<i>Sambucus racemosa</i>								II											
<i>Salix caprea</i>												x							
<i>Marcoullalis perennis</i>	I																		
<i>Sanicula europaea</i>	IV	III	III																
<i>Thelypteris obsolet.</i>	III	I	I	II															
<i>Gentiana asclepiadea</i>	III	IV	III	V	V		III	II											
<i>Kranke dipacifolia</i>	IV	I	III	V	V		III	II											
<i>Athyrium filix-fem.</i>	V			I	V	IV	II	I											
<i>Dryopteris filix-mas</i>	IV	I	I	I	IV	II	I	I											
<i>Prenanthes purp.</i>	III	III	IV	II	V	II	II	II				IV	x	x	x				
<i>Dentaria anemaphyllos</i>	IV	III	III	IV	V	IV	IV	V											
<i>Pteris aquilif.</i>	V			IV	V	IV	IV	V				II	x						
<i>Polygonatum vertic.</i>	III	III	II	V	III	III	II	IV	II										
<i>Phyteuma spicatum</i>	III	IV	II	III	IV	IV	V	II											
<i>Fraxina vesca</i>	V	V	V	V	V	V	II	I											
<i>Veronica urticifol.</i>	IV	V	IV	V	IV	IV	I	I				I	x						
<i>Helleborus niger</i>	V	V +2	V +2	V	II	I	I												
<i>Hil-actium lechenellii</i>	II	IV	W +1	V	III	I	I												
<i>Ranunculus lanugin.</i>	IV	V +1	V	V	III	I													
<i>Melica nutans</i>	III	IV +1	III	V	II	I													
<i>Listera ovata</i>	III	I	V	IV	I							V	x	x	x				
<i>Senecio fuchsii</i>	II	III	II	IV	II	III	II	II											
<i>Lysimachia nemorosum</i>	V	II	II	III	I														
<i>Poa nemoralis</i>	I	III	I	I	II							I	x						
<i>Veronica chamaedrye</i>																			
<i>Lilium martagon</i>	I																		
<i>Huperzia selago</i>	IV	I	I	I	I														
<i>Pleurozium Schreberi</i>	I	I	I	I	II														
<i>Gentiana punctata</i>	II	I	I	I	I														
<i>Listera corata</i>	II	I	I	I	I														
<i>Avenella flexuosa</i>	I	I	I	II	II							IV +2							
<i>Lycopodium annotinum</i>	I	III	I	I	IV														
<i>Homogyne alpina</i>	IV	V	IV	V	V														
<i>Solidago virgaurea</i>	IV	IV	I	V	V														
<i>Gymnocarpium dryopt.</i>	V	V	I	II	IV														
<i>Melaspium sylvaticum</i>	II	V	V	V	V														
<i>Rubus saxatilis</i>	II	I	II	V	V														
<i>Calamagrostis villosa</i>	I	IV	II	I	V 12	IV	I	I											
<i>Dryopteris dilatata</i>	II	I	I	II	III	IV	II	II											
<i>Clematis alpina</i>	I	I	I	I	II	II	II	II											
<i>Gentiana pneumonanthe</i>																			
<i>Cystopteris montana</i>	II																		
<i>Adenostyles alliariae</i>	IV 13		II	II	II							II							
<i>Chamaephyllum hirs.</i>	III	III	I	I	II	III	II	I					x						
<i>Aconitum vulparia</i>	III	I	I	II	IV	III	I	I					x						
<i>Crepis paludosa</i>	V	III	II	III	III	I	I	I											
<i>Veratrum album</i>	V	IV	III	III	III	III	V	V							x				

	KLEINARLTAL										GÖSSCHABEN				
	Helleboro-Abieti-Pagetum		LARICI - CERPHETUM								DUSCHART				
	Typicum	Edm. var.ine	Fagetosum		rhododendret.hirsuti										
Varianten mit Adenostyles alliariae	Varianten mit Luzula sylvatica	Varianten mit Luzula sylvatica	Varianten mit Petasites paradoxus	Varianten mit Calamagrostis villosa	subalpina Variante	Varianten mit Avenella flavescens	Varianten mit Vaccinium myrtillus	typische Variante	Varianten mit Pinus mugo	ABIEI - FAGETUM					
MEERESHÖHE	1240m 1400m	1290m 1480m	1360m 1470m	1280m 1440m	1380m 1470m	1490m 1570m	1560m 1700m	1630m 1770m	1780m 1840m	1755m 1780m	1140m 1515m	1500m	1200m	1250m	1160m
INCLINATION	5-25	0-25	15-17	10-17	10-24	17-25	17-53	0-50	0-25	0-10	15-27				
EXPOSITION	N-NW	E-NW	N-W	N-W	N-NW	N-NW	N-NW	N-NW	N-NW	N-E	N-E	S	S	S	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Geranium sylvaticum</i>	III	V	IV	V	IV	V	V	V +1	V	+					
<i>Vicia biflora</i>	II	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	+					
<i>Polyetichum lonchitis</i>	II	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	+					
<i>Hypericum maculatum</i>															
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	I														
<i>Asplenium viride</i>	II	I	II	II	III	II	II	II	IV	III					
<i>Pened. ostruthium</i>	I	I													
<i>Rumex alpestris</i>	I	I	I	II	I										
<i>Cheerophyllum vill.</i>															
<i>Polystichum aculeat.</i>	II														
<i>Thalictrum aquileg.</i>	I	I	I		II	II									
<i>Aconitum napellus</i>															
<i>Potentilla erecta</i>	I														
<i>Gymnocarpium robert.</i>															
<i>Polygala chamaeb.</i>															
<i>Sesleria varia</i>	I														
<i>Carex ferruginea</i>	II	IV 13	IV +2	I	III	IV +1	II	IV +2	V +2	V +2					
<i>Adenostyles glabra</i>	IV	V +1	V +1	V +1	V	V +1	V	V +1	V +1	V +1					
<i>Calamagrostis varia</i>	IV	IV +3	IV +3	IV 13	III +2	IV +3	IV +3	IV +3	IV +3	IV +3					
<i>Phytonea orbiculata</i>															
<i>Carduus defloratus</i>	II	I	IV	III											
<i>Senecio abrotanifol.</i>															
<i>Scabiosa lucida</i>															
<i>Dactylorhiza macul.</i>	II														
<i>Petasites paradoxus</i>	II														
<i>Epipactis atro-purp.</i>															
<i>Tofieldia calyculata</i>	I														
<i>Campanula cochlear.</i>	I														
<i>Parnassia palustris</i>															
<i>Dryas octopetala</i>															
<i>Gymnadenis conopsea</i>															
<i>Sisactella laevigata</i>															
<i>Coeleoglossum viride</i>															
<i>Carex sempervirens</i>	I														
<i>Pinguicula alpina</i>															
<i>Thymus serpyllum</i>	I														
<i>Briza media</i>															
<i>Trifolium montanum</i>															
<i>Anthoxanthum odor.</i>															
<i>Alchemilla vulgaris</i>															
<i>Lotus corniculatus</i>															
<i>Polygonum viviparum</i>															
<i>Soldanella pusilla</i>															
<i>Leontodon helveticus</i>															
<i>Soldanella alpina</i>															
<i>Setaginella selaz.</i>															
<i>Leontodon hispidus</i>															
<i>Ranunculus mont.</i>															
<i>Potentilla aurea</i>															
<i>Galium pumilum</i>															
<i>Deschampsia caesp.</i>															
<i>Poa alpina</i>															
<i>Ligusticum mutellina</i>															
<i>Phleum alpinum</i>															
<i>Crepis aurea</i>															
<i>Bartsia alpina</i>															
<i>Trifolium pratense</i>															
<i>Oxalis acetosella</i>	V	V	V +1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Luzula sylvatica</i>	IV	II	III +1	III	V +1	V +1	V +2	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Valeriana tripteris</i>	V	III	IV	IV	V +1	IV +1	IV	V	III	V	V	V	V	V	V
<i>Hieracium sylvaticum</i>	IV	V	IV	IV	V	IV	IV	V +1	V	V	V	V	V	V	V
<i>Valeriana montana</i>	III	III	III	IV	V	V	II	IV +1	III	V	V	V	V	V	V
<i>Campanula Scheuchz.</i>	III	III	V	V	IV	II	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V
<i>Aster bellidiestr.</i>	II	III	III	III	III	III	III	IV	V	V	V	V	V	V	V
<i>Matthiolum bifol.</i>	V	V	V	V	V	IV	IV	I	V	V	V	V	V	V	V
<i>Ranunculus nemoros.</i>	II	V	IV	IV	V	IV	IV	I	II	V	V	V	V	V	V
<i>Rhizid. triquet.</i>	II	II	II	IV	III	III	III	III	III	V	V	V	V	V	V
<i>Hylocomium splend.</i>	II	III	II	II	V	III	V	II	I	I	I	I	I	I	I
<i>Dicranum scopar.</i>	III	II	II	I	V	III	III	III	I	I	I	I	I	I	I
<i>Tussilago ferr.</i>	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Cnidium mollusc.</i>	II	II	IV	II	I										
<i>Luzula luzuloides</i>															
<i>Silene vulgaris</i>															
<i>Lamium galeobd.</i>	I	I	I	I	II										
<i>Carex digitata</i>															
<i>Symphytum tuberosum</i>															
<i>Mycelis muralis</i>															
<i>Luzula pilosa</i>															
<i>Urtica dioica</i>															
<i>Epilobium mont.</i>															
<i>Doronicum aestic.</i>															
<i>Polypodium vulgare</i>															
<i>Geranium robert.</i>															
<i>Knautia dryocia</i>															
<i>Cystopteris fragilis</i>															
<i>Ranunculus platentif.</i>															
<i>Aruncus dioicus</i>															
<i>Actaea spicata</i>															
<i>Aconitum panicul.</i>															
<i>Geranium palustre</i>															
<i>Impatiens noli-tangere</i>															
<i>Campanula trachel.</i>															
<i>Stachys sylvatica</i>															
<i>Salvia glutinosa</i>															
<i>Galeopsis tetrahit</i>															
<i>Angelica sylvestris</i>															
<i>Humulus lupulus</i>															
<i>Matteuccia struth.</i>															
<i>Cicorbita alpina</i>															
<i>Pyrola rotundifolia</i>															
<i>Cirolea alpina</i>															
<i>Valeriana officinalis</i>															
<i>Veronica officin.</i>															
<i>Petasites albus</i>															

ACERI - TILIETUM  
(ACERETO-ULMETUM)

## LITERATUR

- AICHINGER, E. (1952): Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. – *Angewandte Pflanzensoziologie* 5, Wien.
- (1958): Pflanzensoziologische Studien am Südfuß der Hochalm Spitze. – *Carinthia* II, 68:120–139.
- (1966): Vegetationskundliche Überlegungen zum Bestand einer postglazialen Wärmezeit und einer Zeit der Klimaverschlechterung. – *Angew. Pflanzensoziologie (Wien)* 18/19:103–113.
- BORTENSCHLAGER, S. (1966): Pollenanalytische Untersuchung des Dobramooses in Kärnten. – *Carinthia* II, 76:59–74.
- (1967): Pollenanalytische Untersuchungen des Seemooses im Lungau (Salzburg). – *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 107:57–74.
- BRAUN-BLANQUET, J., SISSINGH, G., u. VLIJGER, S. (1939): Prodrômus der Pflanzengesellschaften 6, Klasse der Vaccinio-Piceetea. Comité International du Prodrôm Phytosociologique.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. (1910): Die natürlichen Wälder der Schweiz. – *Berichte der Schweizerischen botan. Gesellschaft*. Zürich.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Fischer, Stuttgart.
- FIRBAS, F. (1923): Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. – *Lotus*, Prag 71:187–242.
- (1932): Die Beziehung des Kupferbergbaues im Gebiet von Mühlbach–Bischofshofen zur nacheiszeitlichen Wald- und Klimageschichte. – *Materialien zur Urgeschichte Österreichs*, Heft 6:173–183.
- FRITZ, A. (1964): Pollenanalytische Untersuchung des Bergkieferhochmooses im Autertal, Kärnten – *Carinthia* II, 74:41–59.
- (1965): Pollenanalytische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im oberen Drautal Kärntens. – *Carinthia* II, 75:90–114.
- (1967): Pollenanalytische Untersuchungen zur Verschiebung der Waldgrenze in den Gurktaler Alpen. – *Carinthia* II, 77:109–132.
- (1970): Vergleich der Waldentwicklung in den Rand- und Innenalpen Kärntens. – *Mitt. ostalpin.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem.* 10(2):10–12.
- FURRER, E. (1923): Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. – Beer, Zürich.
- GLANTSCHNIG, T. (1948): Der Ahorn-Mischwald (*Acereto-Ulmetum*) im Gößgraben in Kärnten. – *Carinthia* II, 57:51–82.
- Hydrographischer Dienst in Österreich (1973): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961–1970. – Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- HARTL, H. (1968): Ein interessanter inneralpiner Trockenbuschwald im Mölltal. – *Carinthia* II, 78:143–147.
- HEISELMAYER, P. (1975): Die Vegetationsverhältnisse der Steilstufe im Talabschluß des Kleinarltales. – Unveröff. Diss. Univ. Salzburg.
- KRAL, F. (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Wien.
- (1972): Grundlage zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpenraum. – *Ber. Dt. Bot. Ges.* 85:173–186.
- (1974): Pollenanalytische Untersuchungen zur natürlichen Bewaldung der Turracher Höhe. – *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 114:29–40.
- MAYER, H. (1963): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. – München–Basel–Wien.
- (1966): Zur Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). – *Forstwiss. Forschungen*, Beih. z. Forstw. Centralbl. 22.
- (1974): Die Wälder des Ostalpenraumes. – *Ökologie der Wälder und Landschaften*, Bd. 3, Stuttgart.

- , HOFMANN, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. BLV-Verlags-Ges., München–Basel–Wien.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Jena.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie, Bd. 10.
- u. Mitarbeiter (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, 2:7–62, Bad Godesberg.
- OZENDA, P., et PORTECOP, J. (1966): Séries de végétation des alpes sud-occidental. – Documents pour la carte de la végétation des alpes. Université de Grenoble.
- PFADENHAUER, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayrischen Alpenvorlandes und in den bayrischen Alpen. – Dissertationes Botanicae, Bd. 3, Lehre.
- (1975): Beziehungen zwischen Standortseinheiten, Klima, Stickstoff-Ernährung und potentieller Wuchsleistung der Fichte im bayrischen Flyschgebiet. – Dissertationes Botanicae, Bd. 30, Cramer.
- REHDER, H. (1965): Die Klimatypen der Alpenkarte im Klimadiagramm-Weltatlas und ihre Beziehung zur Vegetation. – Flora, Abb. B, 156:78–93.
- RINGLEB, F. (1948): Die hygrische Kontinentalität im Klima West- und Nordwestdeutschlands. – Meteor. Rundschau, 48:276–282.
- ROTHMALER, W. (1972): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. – Volk und Wissen, Berlin.
- SCHARFETTER, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien, 419 S.
- SCHMIDT, H. (1969): Pollenanalytische Untersuchungen des Kohlenmooses in Kärnten. – Carinthia II, 79:121–129.
- SEEFELDNER, E. (1961): Salzburg und seine Landschaften. – Bergland Buch, Salzburg–Stuttgart.
- TSCHERMAK, L. (1939): Die Verbreitung der Rotbuche in Österreich. – Mitt. forstl. Versuchsw. Österr. 41.
- VIERHAPPER, F. (1932): Die Rotbuchenwälder Österreichs. – Veröff. Geobot. Inst. ETH., Stiftung Rübel, 8, Zürich.
- WAGNER, H. (1961): Grundfragen der Systematik der Waldgesellschaften. Mitt. d. ostalpin-dinarischen pflanzensoz. Ges. f. Vegetationsk., Heft 1.
- (1972): Das Tappenkar. – Universum, H. 3, 27. Jg.
- (1972): Zur Methodik der Erstellung und Auswertung von Vegetationstabellen. – Grundfragen und Methoden der Pflanzensoziologie, 72:225–237.
- ZUKRIGL, K. (1969): Standortserkundung im Raume Unzmarkt (inneralpine Bucheninsel). Inst. f. Standort, 23, Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien.
- (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. – Mitt. d. Forstlichen Bundesversuchsanstalt, 101.

Anschrift des Verfassers: Mag. rer. nat. Dr. Paul HEISELMAYER, Botanisches Institut der Universität Salzburg, Freisaalweg 16, A-5020 Salzburg.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [166\\_86](#)

Autor(en)/Author(s): Heiselmayer Paul

Artikel/Article: [Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und Salzburg 309-328](#)