

Carinthia II	171./91. Jahrgang	S. 175–188	Klagenfurt 1981
--------------	-------------------	------------	-----------------

## ***Erica*-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (II): Oberkärnten\*)**

Von Arnold ZIMMERMANN

Mit 4 Tabellen und 3 Abbildungen

**Zusammenfassung:** Der II. Teil der Abhandlung befaßt sich mit der soziologisch-synökologischen Untersuchung *Erica*-reicher Silikat-Föhrenwälder in Oberkärnten (Millstätter Alpe, Mirnockgebiet, Mölltal). Das Vordringen des azidophilen Schneeheide-Föhren-Waldes bis in die Tauernregion läßt eine vegetationsgeographische Brücke zu den submediterran-kontinental geprägten Parallelgesellschaften der kristallinen Südalpen entstehen. Diese Beziehung dokumentiert sich nicht nur räumlich, sie äußert sich auch – wengleich noch nicht sehr deutlich und statistisch bestätigungsbedürftig – in einer von den *Vaccinio-Pineta ericetosa* des niederösterreichisch-steirischen Ostalpenrandes  $\pm$  abweichenden (z. T. etwas stärker thermophilen) Artengarnitur. Als regionale Differentialart zur Ausgliederung einer entsprechenden Untereinheit des *Vaccinio-Pinetum ericosum* bietet sich die präalpin-alpine *Silene rupestris* an. Von den vorwiegend auf glazialen Grundmoränen stockenden, von Föhren und Fichten beherrschten Ersatzgesellschaften sind die Bestände auf Felsuntergrund zu unterscheiden, die – zumindest teilweise – primärer Natur sind. Sie scheinen sich im kontinental getönten Klimabereich von den freien, besonnten Hanglagen auf geschützte, lokal luftfeuchtere Standorte zurückzuziehen. Im inneralpinen Tannen-Fichten-Waldgebiet tritt *Erica carnea* nur mehr sehr sporadisch auf, ihre soziologische Bindung an die Föhre beginnt sich allmählich zu lösen. Die Böden gehören je nach dem Steilheitsgrad der Hänge der Rankergruppe bzw. der Braunerde-Podsolreihe an. Die pH-Werte (Stichproben) weisen auf eine beachtliche Azidität (3,7 bzw. 4,3 im Mittel), die allerdings unter derjenigen steriler Quarzitböden des steirischen Mürtales (Teil I) bleibt.

### **1. VEGETATIONS GEOGRAPHISCHER RAHMEN**

Die *Erica*-reichen Silikat-Föhrenwälder Oberkärntens<sup>1)</sup> schlagen räumlich wie soziologisch die Brücke von den ausgedehnteren Beständen des Südtiroler Puster- und Eisacktales (CAJANDER 1909, PUTZER 1967, MAYER &

\*) Teil (I) der Abhandlung in: Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 111; ein abschließender III. Teil soll als zusammenfassender „Diskussionsabschnitt“ veröffentlicht werden.

<sup>1)</sup> Aus dem südlichen Kärnten liegen relativ zahlreiche Angaben zu Einzelfunden von *Erica carnea* auf silikatischem Untergrund vor (Abb. 1): PEHR (1928), NEUMAYER (1930), AICHINGER (1933), ONNO (1933); LEUTE (1980) erwähnt einen Silikat-Schneeheide-Föhrenwald vom Magdalensberg NE Klagenfurt.

HOFMANN 1969, PEER 1973, 1975 a, b, CLEMENTI 1979) zu den kleinflächig-disjunkten Vorkommen dieser Waldgesellschaft am zentralalpinen Ostalpenrand (MAYER 1970, 1974, ZIMMERMANN 1975, 1981). Damit spannt sich der Bogen von den kontinental bzw. submediterran geprägten zwischen- und inneralpinen Tälern unter randlicher Berührung subillyrisch beeinflusster Laubmischwaldzonen (Weizer Bergland, Köflacher Bucht im Steirischen Randgebirge) bis zum Rand des Pannonicum (niederösterreichischer Alpenostrand). Insgesamt konzentrieren sich die Verbreitungspunkte im wesentlichen auf inner- und zwischenalpine Klimaräume. Dennoch erscheint eine klimatische Interpretation des azidophilen Schneeheide-Föhrenwaldes im Sinne einer Bindung an kontinental getönte Regionen problematisch, da mit der klimatischen Zonierung der Alpen in Rand- und Binnenteile auch die geologische Dreigliederung in Nördliche und Südliche Kalkalpen bzw. Zentralalpen weitgehend parallel geht. Nicht zuletzt mahnt das Verbreitungsbild von *Erica carnea* selbst (Abb. 1) zur Vorsicht in dieser Beziehung, da sich darin eher eine subozeanische Affinität widerspiegelt.

Regionale Differenzierungen innerhalb des azidophilen Schneeheide-Föhrenwaldes (der hier primär als ökologisch determinierte Einheit zu betrachten ist) lassen sich dagegen zwangloser mit klimatischen (Kontinentalitäts-)Gradienten in Beziehung setzen. So haben die *Erica*-reichen Silikat-Föhrenwälder Oberkärntens mit den Vaccinio-Pineta ericetosa des relativ warm-kontinentalen niederösterreichischen Gebirgsrandes *Quercus petraea* gemeinsam, die den untersuchten Beständen in der Steiermark weitgehend fehlt. Von allen in Teil I beschriebenen Varianten unterscheiden sie sich durch das stete Vorkommen der präalpin-alpinen Felsennelke, *Silene rupestris*, die mithin als geographische Differentialart gelten kann. Dazu kommen vereinzelt noch thermophile, vorwiegend südlich verbreitete Arten (z. B. *Asplenium adiantum-nigrum*, *Peucedanum verticillare*). Umgekehrt vermisst man in den Oberkärntner Aufnahmen *Abies alba*, *Alnus viridis* und weitgehend *Fagus sylvatica* (alle genannten Arten kommen aber in klimaxnahen Waldgesellschaften der Schatthänge vor); *Sphagnum* spec. und *Leucobryum glaucum* treten nur ganz lokal im von Fichte dominierten *Erica*-Heidewald in Erscheinung, *Vaccinium myrtillus* weist geringere Konstanz- und Deckungsgrade auf. Die statistische Absicherung dieser Differenzen ist indessen auf Grund der wenigen Aufnahmen noch ausständig.

## 2. AUFNAHMEGEBIETE

(Zur Probeflächenwahl, Tabellendarstellung und Nomenklatur s. Teil I, Kap. 2)

### 2.1. Millstätter Alpe (Tab. 1)

Das Gebiet um den Millstätter See wird von MAYER (1974) der zwischenalpinen Tannen-Fichten-Zone zugerechnet, wobei dieser westliche Abschnitt etwas höhere Niederschlagsmengen empfängt (Millstatt: 948 mm,

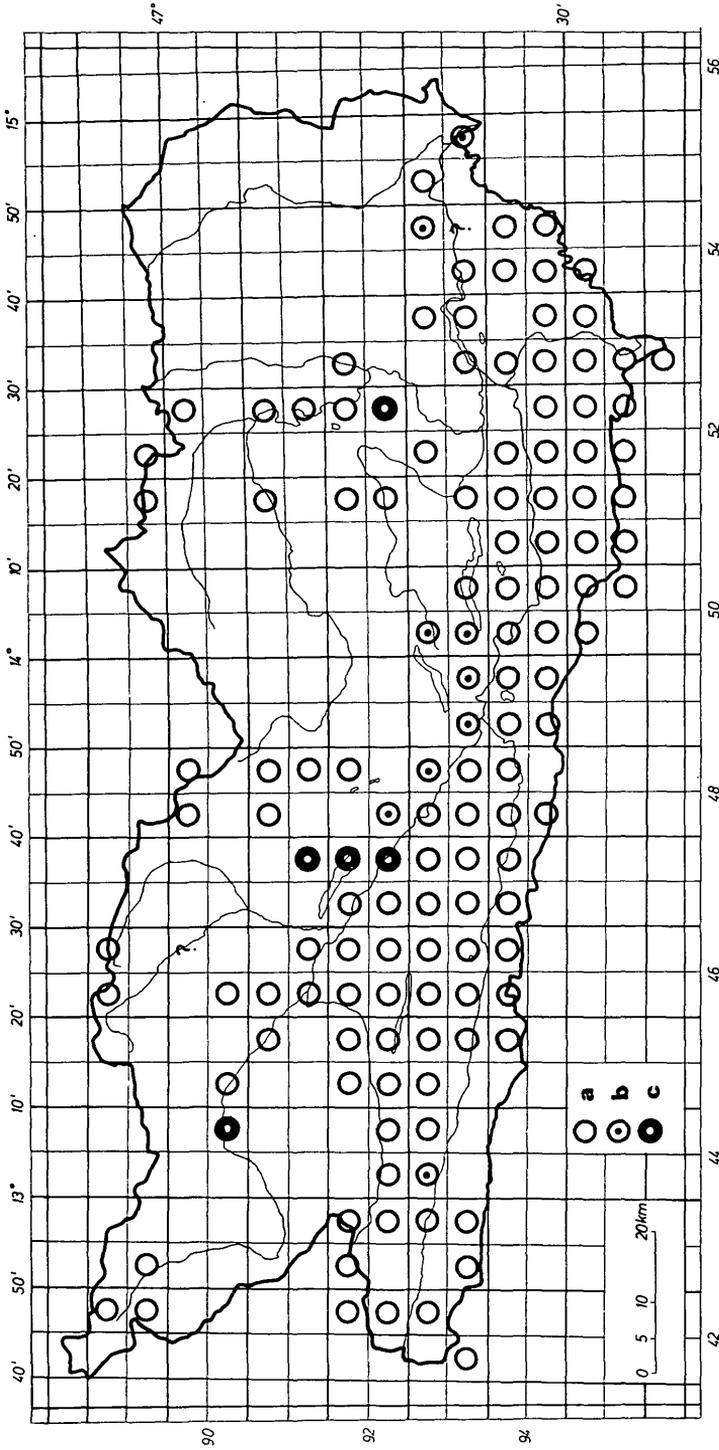


Abb. 1: Verbreitung von *Erica carnea* in Kärnten (Quellen: einschlägige Literatur, Daten der Mitteleuropa-Florenkartierung)  
a i. a., aber vorzugsweise auf Karbonatgesteinen  
b auf Silikatuntergrund  
c als Leitart im Silikat-Föhrenwald (bzw. -Heidewald i. a.); es sind nur mit Aufnahmen belegte Lokalitäten (mit Ausnahme von 9252/4) mit der Ring-signatur ausgewiesen.

zehnjähriges Mittel) als weiter östlich gelegene, schon schwach pannonisch beeinflusste Teile der Zwischenalpen. Die abschirmende Wirkung des massig hingestreckten Gebirgrückens der Millstätter Alpe gegen Norden hat eine thermische Begünstigung des Vorfeldes zur Folge (dazu z. B.: PASCHINGER 1952, TROSCHL 1976). Dies manifestiert sich u. a. im Anbau wärmebedürftiger Kulturfrüchte (Wein, Marillen, Mais), die unter günstigen Begleitumständen noch bei 600 (bis 900) m Seehöhe heranreifen; ebenso in den mächtigen Edelkastanien, die am steilen Hangfuß sich subsontan verjüngen. Aus dem sporadischen Vorkommen der Rotbuche leitet AICHINGER (1956a) eine gewisse Ozeanität des Millstätter Raumes ab (vgl. dazu das nächstfolgende Kapitel!).

*Erica*-reiche (Föhren-)Forste finden sich hauptsächlich auf sauren Grundmoränenfeldern der Obermillstätter Verebnung. Die beiden nachfolgenden Artenlisten geben eine Vorstellung vom Aufbau zweier typischer Forstgesellschaften, die nach Kahlschlag aufgekommen sind.

*Erica carnea*-Heide auf einer Bestandeslichtung bei Sappl, 800 m, ± eben (14. April 1974):

- B2 *Pinus sylvestris*, *Picea abies*  
 S *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*  
 K *Erica carnea* (dominant), *Quercus robur*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Preridium aquilinum*, *Melampyrum pratense*, *Platanthera bifolia*, *Luzula pilosa*, *Galium spec.*  
 M *Dicranum undulatum* (dominant), *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Polytrichum juniperinum*.

Aufgelichteter Fichtenforst am Weg von Lammersdorf nach Pesenthein, 800 m, ± eben (1. November 1977):

- B(1+2) *Picea abies* (dominant), *Pinus sylvestris*, (*Betula pendula*)  
 S *Frangula alnus* (dominant), *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Salix aurita*, *Quercus petraea*, *Corylus avellana*  
 K *Vaccinium myrtillus* (dominant), *Erica carnea*, *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea* s. l., *Vaccinium vitis-idaea*, *Solidago virgaurea*, *Aegopodium podagraria*  
 M *Hylacomium splendens* (dominant), *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Polytrichum formosum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Leucobryum glaucum*, *Lophocolea spec.*

Am felsdurchsetzten Steilhang kann es bei sekundärer Auflichtung (Schlag, Hanganriß durch Wegebau . . .) kleinflächig zu einem „ungesättigten“ Gemisch aus Vorwaldarten und Felsheideelementen mit Föhrenwald-Fragmenten kommen; auch hier kann *Erica carnea* über Silikatuntergrund zur Dominanz gelangen.

Aufgelichtetes Föhren-Felsheide-Fragment mit *Erica carnea* oberhalb Sappl über Gneis, ca. 1000 m, felsig, südexponiert (15. April 1974):

- B (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*)  
 S *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula*, *Salix caprea*  
 K *Erica carnea* (dominant), *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides*, *Festuca cf. rupicola*, *Silene rupestris*, *Hieracium sylvaticum*, *Campanula ranunculoides*, *Fragaria vesca*, *Veronica chamaedrys*  
 M *Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum spec.*, *Cladonia chlorophaea*.

Primäre Silikat-Schneeheide-Föhrenwälder sind allgemein an felsiges Steilrelief gebunden. Hier bieten insbesondere der von Schluchten und vorspringenden Felskankeln zersägte Steilabfall der Obermillstätter Terrassenflur zum See oder die südostexponierten Abbrüche des Koflach (Abb. 2, Tabelle 1) geeignete Standorte. Grundgestein sind überall die der Millstätter Serie angehörenden Schiefergneise, die – vielfach nicht eindeutig abgrenzbar – örtlich mit Glimmerschiefern verzahnt sind (ANGEL, AWERZGER & KUSCHINSKY 1953, HERZOG 1964).

Von den Aufnahmen der Tab. 1 hebt sich Nr. 5 expositionsbedingt deutlich ab. Der hier zur Gänze von der Fichte beherrschte Bestand (Dominanztyp: *Picea* – *Vaccinium myrtillus* – *Hylocomium* – *Erica*) leitet zu der von mir aus der Raabklamm beschriebenen, vom Schluchtklima geprägten *Sphagnum*-Variante des *Vaccinio-Pinetum ericetosum* (ZIMMERMANN 1981) über. Dagegen lassen sich die übrigen Aufnahmen zwanglos dem *Vaccinio-Pinetum ericetosum* zuordnen, und zwar einer regionalen Variante mit *Silene rupestris*; die zusätzliche Differenzierung zu den Alpenrand-Varianten ergibt sich aus der eingangs (Kap. 1) erwähnten Artenstruktur. Dominanztyp (Aufn. 1–4): *Pinus* – *Erica*.

Die mosaikartige Verteilung von *Erica* und *Calluna*, angepaßt an die Ausformung des Mikroreliefs, gibt Abb. 3 wieder (vgl. hiezu auch Abb. 1 in RITTER-STUDNICKA 1953:83). Sie ist genau dieselbe, wie sie u. a. auch im Mürztal (ZIMMERMANN 1981) beobachtet wurde. *Erica carnea* ist die offensichtlich konkurrenzkräftigere Sippe, da sie nur auf den hinsichtlich Nährstoff- und Wasserhaushalt ungünstigsten Böden die Dominanz an *Calluna* abgibt.



Abb. 2: *Vaccinio-Pinetum ericetosum* Var. von *Silene rupestris* über Paragneis, Koflach bei Döbriach (s. Tab. 1/1).

- 1-4: Vaccinio-Pinetum ericetosum Var. von *Silene rupestris*  
 5: Erica-reiches Piceetum mit Beziehung zum Vaccinio-Pinetum ericetosum Var. von *Sphagnum quinquefarium*

Aufnahmenummer	1	2	3	4	5	Abkürzungen:
Seehöhe m	900	780	710	790	810	B1 höhere Baumschicht
Exposition	S-SE	E	SW	E	NE	B2 niedrigere "
Hanglage	0	0	0	0	0	S Strauchschicht
Neigung °	25	50	35	25-30	35-40	K Krautschicht
Geol. Unterlage	MS	MS	MS	MS	MS	% Deckungsprozente
Aufnahmedatum (Mo, Ja)	975	478	1077	1077	1077	O Oberhang
Aufnahmefläche qm	150	75	150	75	100	M Mittelhang
						U Unterhang
<i>Pinus sylvestris</i>	B	5	4	5	4	Bodenprofil:
	S	.	1	.	1	A, B, C u.s.f. = Boden-
	K	+	.	.	+	horizonte
<i>Betula pendula</i>	B2	.	1	+	1	Geologie: s. jeweils
	S	+	.	.	1	am Ende der Tabellen
	K	.	+	.	.	
<i>Erica carnea</i>		5	4	5	5	
<i>Calluna vulgaris</i>		2	1	2	3	
<i>Hyponum cupressiforme</i>		+	1	1	+	
<i>Picea abies</i>	B	1	.	.	1	
	S	.	.	.	1	
	K	.	.	+	+	1: Geierwand des Koflach
<i>Quercus petraea</i>	S	.	+	.	.	bei Döbriach (Abb. 2).
	K	+	+	+	+	V(egétation) 75%; Be-
<i>Silene rupestris</i>		+	+	+	+	standeshöhe -15m; Bo-
<i>Vaccinium splendens</i>		+	+	2	2	denprofil: A -3cm, B1
<i>Hylocomium myrtillosum</i>		.	.	1	3	-20cm (lehmiger, brau-
<i>Avenella flexuosa</i>		.	1	+	1	ner Sand), B2 ab 20cm
<i>Pteridium aquilinum</i>		1	.	1	2	(sandiger Lehm). Wei-
<i>Dicranum undulatum</i>		.	1	2	+	tere Arten: <i>Cytisus</i>
<i>Polypodium vulgare</i>		+	1	+	+	<i>scoparius</i> 1 (S), cf.
<i>Hedwigia albicans</i>		+	+	+	.	<i>Prunus avium</i> + (K),
<i>Pleurozium schreberi</i>		.	.	4	3	<i>Viola riviniana</i> , <i>Le-</i>
<i>Dicranum scoparium</i>		.	+	.	+	<i>ontodon hispidus</i> +,
<i>Rhytidium rugosum</i>		.	1	.	+	<i>Pyrola spec.</i> +, <i>Ortho-</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	S	.	.	.	+	<i>dicranum montanum</i> +.
	K	.	.	.	+	Anm.: Starker Wildver-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		.	.	+	.	biß.
<i>Luzula luzuloides</i>		.	.	+	+	2: Felsschlucht des Pöl-
<i>Scleropodium purum</i>		.	2	1	+	landbaches nächst Pe-
<i>Goodyera repens</i>		1	.	+	+	senthein. B 70%, S 50%,
<i>Silene nutans</i>		+	.	.	+	K 75%; Bestandeshöhe
<i>Brachythecium salebrosum</i>		+	1	.	+	ca. 8m; Bodentyp: Roh-
<i>Grimmia spec. (elatior?)</i>		+	1	+	.	boden bis Ranker von
<i>Asplenium septentrionale</i>		+	+	+	.	wechselnder Gründig-
<i>Cladonia chlorophaea</i>		.	+	.	.	keit. Weitere Arten:
<i>Corylonia avellana</i>	K	+	.	.	.	<i>Populus tremula</i> 3 (S),
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	2	<i>Sedum telephium</i> +,
<i>Rhytidiaadelphus triquetrus</i>		.	.	1	+	<i>Sempervivum arachnoi-</i>
<i>Cladonia fimbriata</i>		+	.	.	+	<i>deum</i> +, <i>Seelania glau-</i>
<i>Juniperus communis</i>	K	.	.	.	+	<i>escens</i> +, <i>Bartramia</i>
<i>Schistidium apocarpum s.l.</i>		+	.	.	.	<i>pomiformis</i> +, div.
<i>Frullania tamarisci</i>		.	1	.	+	weitere Felskryptoga-
<i>Asplenium trichomanes</i>		.	+	.	.	men +. Anm.: Der rela-
<i>Cladonia digitata</i>		.	.	.	+	tiv hohe Anteil an
						Felspflanzen erklärt
						sich aus dem ausge-
						sprochenen Steilrelief,
						das eine mosaikartige
						Verzahnung der Vegeta-
MS (quarzreiche) Paragneise der Millstätter Serie, viel-						
fach mit (quarzitischen) Glimmerschiefern verknüpft						
tionelemente bedingt.						
3: Steilhang bei Schloß Herolddeck nächst Millstatt. B 90%, K 100%; Bestandeshöhe ca. 25m; Bodenprofil: s. Tab. 4. Weitere Arten: <i>Phyteuma zahlbruckneri</i> +; ( <i>Picea abies</i> : B2, S), ( <i>Quercus petraea</i> : B2, S). Anm.: Vermutlich Degradationsstufe eines wärme-						
liebenden Laubmischwaldes.						
4: Oberhalb Aufn. 2. B 60%, S ca. 10%, K 85%; Bestandeshöhe -15m; Bodenprofil (Fels - Ranker - podsolige Braunerde in muldigen Verflachungen): s. Tab. 4. Weitere Arten: <i>Solidago virgaurea</i> +, <i>Frangula alnus</i> 1 (S), + (K), <i>Brachythecium rutabulum</i> +, <i>Polytrichum piliferum</i> +, <i>Ptilidium ciliare</i> +, <i>Cladonia coccifera v. pleurota</i> +. Anm.: Ausgeprägter Mosaikstandort mit stark wechselnder Bodengründigkeit (Abb. 3).						
5: Felskuppe zwischen Obermillstatt und Pesenthein. B 70%, S ca. 20%, K 100%; Bodenprofil (dystropher Ranker über Hangschutt): s. Tab. 4. Weitere Arten: <i>Larix decidua</i> 1 (B), <i>Frangula alnus</i> + (S), <i>Molinia caerulea</i> s.l. +, <i>Dryopteris carthusiana</i> +, <i>Polytrichum formosum</i> +, <i>Leucobryum glaucum</i> +, <i>Sphagnum quinquefarium</i> +, <i>Sphagnum nemoreum</i> +, <i>Calypogeia neesiana</i> +, <i>Barbilophozia barbata</i> +, <i>Lophozia ventricosa</i> +, <i>Plagioclila asplenoides</i> +, <i>Bazzania trilobata</i> 1, <i>Ptilidium ciliare</i> +, <i>Mnium spec.</i> +, <i>Cladonia furcata</i> +.						



Abb. 3: Verteilungsmuster von *Erica carnea* und *Calluna vulgaris* in Beziehung zur Bodengründigkeit (s. Tab. 1/4).  
a Gneis-/Glimmerschiefer-Fels  
b podsolige Braunerde (Semipodsol)  
c *Calluna vulgaris*  
d *Erica carnea*  
e *Frangula alnus*

## 2.2. Mirnockgebiet (Tab. 2)

Dieser wuchtige Nockberg – die geologische Fortsetzung der Millstätter Paragneisserie – streicht gleich der Millstätter Alpe von NW gegen SE, die östliche Umrahmung des Millstätter Seebeckens bildend. Der dem See zugewandten Westflanke dürften durch den über das Wasser streichenden Wind  $\pm$  feuchte Luftmassen zugeführt werden. Die hier relativ ausgedehnten Buchenwälder (auch die Tanne ist beigemischt) sprechen für diese Annahme (vgl. AICHINGER 1956a bzw. Kap. 2.1.) ebenso wie das Vorkommen des subatlantisch-submediterranen Farnes *Asplenium adiantum-nigrum*. PEHR (1936) gibt für den Mirnock eine Getreidebau-Obergrenze bei 1200 m an, woraus sich auch für diesen Abschnitt des Millstätter Raumes zusätzlich eine thermische Begünstigung ableiten lässt.

Abgesehen von der Schneeheide, die bei Döbriach die steil zur Riegenbach-Senke abfallenden Unterhänge in dichten Herden überkleidet und deren pH-Reaktionsverhalten später noch (Teil III) zur Diskussion stehen wird, breiten sich hier die Basiphilen *Calamagrostis varia* und *Asplenium viride* stellenweise bestandbildend (!) aus. In diesem Zusammenhang sei auch auf die erst kürzlich gemachte Entdeckung des Serpentinarnes *Asplenium adulterinum* und seines Bastardes mit *A. viride*, *A. x poscharskyanum*, verwiesen. Beide, sonst fast ausschließlich über Serpentin oder Magnesit vorkommenden Sippen wachsen – z. T. reichlich – im Umkreis der Aufnahmestelle in den nach der Karte von ANGEL, AWERZGER & KUSCHINSKY (1953) hier Pegmatit-führenden Gneis-Felsspalten (vgl. MELZER 1979).

Tab. 2

Vaccinio-Pinetum ericetosum Var. von *Silene rupestris*

Aufnahmenummer		1	2
Seehöhe m		620	890
Exposition		WSW	SW
Hanglage		U	0
Neigung °		35-40	35
Geol. Unterlage		MS	MS
Aufnahmedatum (Mo, Ja)		1177	281
Aufnahmefläche qm		250	75
<i>Pinus sylvestris</i>	B	5	4
	S	+	1
	K	+	+
<i>Betula pendula</i>	B	.	2
	S	+	+
	K	+	.
<i>Erica carnea</i>		4	4
<i>Calluna vulgaris</i>		+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>		2	1
<i>Picea abies</i>	B	2	1
	S	.	1
	K	+	+
<i>Quercus petraea</i>	S	.	+
	K	+	.
<i>Silene rupestris</i>		1	.
<i>Hylocomium splendens</i>		.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>		+	3
<i>Avenella flexuosa</i>		+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	1
<i>Dicranum undulatum</i>		.	+
<i>Polypodium vulgare</i>		+	+
<i>Hedwigia albicans</i>		.	+
<i>Pleurozium schreberi</i>		.	1
<i>Dicranum scoparium</i>		.	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		.	2
<i>Luzula luzuloides</i>		+	.
<i>Silene nutans</i>		+	.
<i>Asplenium septentrionale</i>		+	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>		.	+
<i>Corylus avellana</i>	K	+	.
<i>Asplenium trichomanes</i>		+	.
<i>Cladonia digitata</i>		.	+
<i>Fagus sylvatica</i>	S	+	.
	K	+	+
<i>Calamagrostis varia</i>		+	.

MS wie bei Tab. 1

- 1: Fuß des Mirnock bei Döbriach. B 90%, S 1%, K 75%; Bestandeshöhe 18(-25)m; Bodenprofil: Ao+h -10cm (Moder bis mullartiger Humus), B -20cm (heller, lehmig-sandig), B/C ab 20cm. Weitere Arten: *Quercus robur* + (K), *Poa angustifolia* +, *Asplenium viride* +, *Asplenium adiantum-nigrum* +, *Orthotrichum spec.* +. Anm.: Ausgesprochener Mosaikstandort mit Böden wechselnder Gründigkeit (Rohboden - Ranker - Braunerde); möglicherweise Degradationsstufe eines wärmeliebenden Laubmischwaldes.
- 2: Vorgelände des Mirnock: Rabenwand nächst Paternion. B 90%, S 5%, K 75%; Bestandeshöhe (Pinus) -15m; Bodenprofil (schwach podsolierte Braunerde): s. Tab. 4. Weitere Arten: *Dryopteris filix-mas* +, *Campylopus flexuosus* +, *Polytrichum formosum* +, *Parmelia saxatilis* +, *Parmelia caperata* +, *Cladonia squamosa* +, *Cladonia arbuscula* +, *Cladonia cf. furcata* +, div. weitere Felskryptogamen +; (*Fagus sylvatica*: B). Anm.: Mosaikstandort mit stark wechselnder Bodengründigkeit. Vermutlich Ersatzgesellschaft eines azidophilen Laubmischwaldes.

Die Aufnahme 1 der Tabelle 2 scheint für die Oberkärntner *Silene rupestris*-Variante des Vaccinio-Pinetum ericetosum recht typisch zu sein. Es handelt sich um eine *Erica*-reiche Föhren-Felsheide (Dominanztyp: *Pinus* – *Erica*), die sich sekundär auch ehemaliges Buchenareal erobert haben dürfte: Hangaufwärts anschließende *Erica*-Heiden mit *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis varia*, *Pteridium aquilinum* und *Avenella flexuosa* sowie mit *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Picea abies* in B und *Fagus sylvatica*, *Abies alba* in S sind unverkennbar Degradationsformen ursprünglicher Buchen-Mischwälder; auch für das Probeflächenareal kann ein ehemals höherer Laubholzanteil nicht ausgeschlossen werden.

Aufnahme 2 stammt von der *Rabenwand* nächst Paternion. Dieses den Trog des Millstätter Sees mit der Draufurche verbindende Paßgelände findet Anschluß an den schon merklich niederschlagsreicheren (Weißenstein: 1145 mm, zehnjähriges Mittel), subillyrisch getönten Klimatypus des Unter-Drautaales. Die Flora der z. T. kalkig entwickelten Südwestflanke des Mirnockzuges enthält dementsprechend bereits etliche illyrische Elemente, unter denen *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Homogyne sylvestris* und *Aremonia agrimonoides* besonders hervorzuheben sind (vgl. hiezu HARTL 1970). Im Bereich der aus Paragneisen aufgebauten Rabenwand herrschen allerdings *anthropogene Nadelwaldforste* weit aus vor, die insgesamt recht armen Böden weisen im großen und ganzen eine Trivialflora auf. Auch die Probefläche wirkt *anthropogen gestört*; lediglich im ausgeprägten Felsrelief dürfte *Erica carnea* autochthon sein, sie wird aber an solchen Stellen weitgehend von *Calluna* verdrängt.

Weitere Funde von *Erica carnea* über silikatischem Untergrund aus dem Mirnockgebiet und vom Millstätter Seertücken hat PEHR (1928, 1936) publiziert; das Schneeheide-Vorkommen bei Döbriach (Aufn. 1) scheint in seiner Mirnock-Monographie nicht auf.

### 2.3. Mölltal (Tab. 3)

Zwischen Obervellach und Gößnitz sinkt die jährliche Niederschlagsmenge unter 900 mm ab, die durchschnittliche Jahressumme der Temperaturen bleibt dagegen – im Verhältnis zur Seehöhe – beachtlich hoch (Obervellach: 7,8°, 70jähriges Mittel). Das Mölltal zählt damit zu den „schwach ausgeprägten inneralpinen Trockengebieten“ (BRAUN-BLANQUET 1961, MAYER 1974).

Im Zusammenhang mit den klimatischen Ansprüchen der Schneeheide ist festzuhalten, daß sich der *Erica*-reiche Heidewald (bzw. die Fragmente solcher Wälder) in Gebieten mit kontinentalem Klimacharakter aus den freien Hanglagen in geschützte, luftfeuchtere Taleinschnitte zurückzieht. So stammen auch die beiden Aufnahmen der Tab. 3 aus dem Umkreis einer schluchtartigen Verengung des Wollnitzbachgrabens bei Außerfragant. In gleicher Weise bevorzugt der azidophile Schneeheide-Föhrenwald im Millstätter Raum (zumindest bei autochthonem Vorkommen) Hangeinkerbungen bzw. Felshänge mit erhöhter Luftfeuchtigkeitszufuhr i. a. (2.1., 2.2.). Ähnlich stellt sich die Situation vergleichsweise auch im steirischen

Mürztal dar (ZIMMERMANN 1981). Auf dem Serpentinitt der Gulsen, Teil der „subkontinentalen Trockeninsel“ des oberen Murtales, liegen die Verhältnisse insofern etwas anders, als zwar *Erica carnea* sich weitgehend im Kronenschatten der Föhren hält (EGGLER 1955), der Schneeheide-Föhrenwald als solcher aber doch auch recht exponierte Trockenhänge bestockt.

In der Aufnahmeliste fällt das Zurücktreten bzw. Fehlen der Föhre auf (GAMS 1956:28: „Auffallenderweise reicht heute *Pinus sylvestris* im Iseltal nur bis um Matrei, im Mölltal bis um Obervellach . . .“). Bei Aufnahme 2 ist zusätzlich die Häufung thermophiler Laubwaldelemente zu vermerken; sie läßt vermuten, daß es sich hier um eine Regenerationsphase eines wärmeliebenden (Eichen-)Mischwaldes handelt, wie ihn etwa HARTL (1968) als wärmezeitliche Ursprungsgesellschaft des (sekundären) inneralpinen Trockenbuschwaldes (*Corylo-Populetum* Br.-Bl. 38) annimmt. Die Artengarnitur ist jedenfalls derjenigen von HARTL aus dem oberen Mölltal beschriebener Hasel-Zitterpappel-Gebüsche recht ähnlich, es differenzieren lediglich *Erica carnea*, als Vorholz *Betula pendula* sowie einige thermophile Arten der Krautschicht. Auf eingesprengten Felsplatten bzw. Rohböden i. a. treten *Calluna vulgaris* und *Silene rupestris* hinzu, während *Vaccinium myrtillus* innerhalb der Probefläche bezeichnenderweise gänzlich fehlt. Zur absoluten Dominanz gelangt in dieser Aufnahme nur *Erica carnea* selbst.

Ein hangabwärts anschließender, von überwachsenen Zentralgneisblöcken durchsetzter Hangabschnitt (20° geneigt, südwestexponiert) zeigt folgende Artenzusammensetzung:

B	<i>Picea abies</i> 2, <i>Larix decidua</i> 2, <i>Betula pendula</i> 2, <i>Populus tremula</i> 1, <i>Pinus sylvestris</i> 1
S	<i>Betula pendula</i> 1, <i>Populus tremula</i> 1, <i>Quercus robur</i> 1
K	<i>Erica carnea</i> 5, <i>Calluna vulgaris</i> 2, <i>Vaccinium myrtillus</i> +, <i>Vaccinium vitis-idaea</i> 2, <i>Melampyrum pratense</i> 3, <i>Calamagrostis varia</i> +, <i>Corylus avellana</i> + u. a.
M	nicht aufgenommen.

Gemäß der noch unausgereiften Bodenbildung mit entsprechend ungünstigem Wasserhaushalt im Oberboden gewinnen hier Verhagerungszeiger wie *Calluna* oder *Vaccinien* an Raum.

Den Gegenhang (Aufn. 1) überkleidet ein mäßig aufgelockerter Mischwald aus dominierender Fichte in B2. Im Nebenbestand stockt Föhren- und Lärchen-Altholz, in B2 sind ferner Birke und wiederum Lärche beigemischt. Der moosreiche Unterwuchs wird völlig von ausgedehnten *Erica*-Teppichen, in die *Calluna*, *Vaccinium myrtillus* und – etwas reichlicher – *Vaccinium vitis-idaea* eingestreut sind, beherrscht. Gegen den Oberhang zu geht der Bestand in einen *Erica*-reichen Lärchenwald über, wobei die Schneeheide geringfügig aus dem Schluchtbereich hervortritt.

Wie die Aufnahmen zeigen, beginnt sich die Bindung der Schneeheide an den Föhrenwald hier, im Bereich der inneralpinen Täler, allmählich zu

Tab. 3

- 1: Übergangsphase vom Vaccinio-Pinetum ericetosum Var. von Silene rupestris zum inneralpinen Piceetum  
 2: Regenerationsphase (ähnlich einem Corylo-Populetum) eines wärmeliebenden Laubmischwaldes

Aufnahmenummer	1	2
Seehöhe m	850	830
Exposition	SSE	SW
Hanglage	M	M
Neigung	30	25
Geol. Unterlage	ZG/pSH	
Aufnahmedatum (Mo, Ja)	1078	281
Aufnahmefläche qm	200	150
<i>Pinus sylvestris</i>	B1 2	.
<i>Betula pendula</i>	B2 +	2
	S +	+
<i>Erica carnea</i>	5	5
<i>Calluna vulgaris</i>	1	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	3
<i>Picea abies</i>	B2 4	3
	S 2	.
	K +	+
	K ?	+
<i>Quercus petraea</i>		+
<i>Silene rupestris</i>	+	+
<i>Hylocomium splendens</i>	1	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	.
<i>Avenella flexuosa</i>	+	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	.
<i>Dicranum undulatum</i>	+	.
<i>Polypodium vulgare</i>	.	+
<i>Hedwigia albicans</i>	+	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	3	3
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+
<i>Rhytidium rugosum</i>	2	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	S .	+
	K +	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	+
<i>Silene nutans</i>	.	+
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	+
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	.
<i>Corylus avellana</i>	S .	3
	K .	+
<i>Melampyrum pratense</i>	2	3
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	+
<i>Cladonia cf. fimbriata</i>	+	+
<i>Juniperus communis</i>	S +	.
	K +	.
<i>Schistidium apocarpum</i> s.l.	+	.
<i>Cladonia digitata</i>	+	.
<i>Calamagrostis varia</i>	1	1

ZG/pSH Zentralgneisblöcke, eingebettet in die periphere Tauern-Schieferhülle (hier ± phyllitisch)

- 1: Mölltal: Schlucht des Wollnitzbaches bei Außerfragant. B 90%, S 10%, K 95%; Bestandeshöhe (*Pinus*, *Larix*) 18m bzw. (*Picea*) 10m; Bodenprofil: Ao (verpilzter Moder bis Rohhumus) -8cm, B (ockerbrauner sandiger Lehm) -20cm, B/C ab 20cm. Weitere Arten: *Larix decidua* 2 (B), + (K), *Quercus spec.* + (K), *Antennaria dioica* +, *Hieracium sylvaticum* +, *Polygala chamaebuxus* 1, *Hieracium sabaudum* +, *Eurhynchium striatum* +, *Polytrichum juniperinum* +, *Cetraria islandica* +. Anm.: Aufgelockerter Forstbestand mit *Picea* (ausschließlich in B2).
- 2: Ebendort, am Gegenhang. B 95%, S ca. 40%, K 95%; Bestandeshöhe -18m; Bodentyp: Rohboden - Ranker - Braunerdeserie (Mosaikstandort, z.T. von grobem Blockwerk überlagert). Weitere Arten: *Populus tremula* 3 (B), 1 (S, K), *Prunus avium* + (K), *Peucedanum oreoselinum* +, *Peucedanum verticillare* +, *Solidago virgaurea* +, *Galium album* +, *Campanula trachelium* +, *Poa nemoralis* +, *Hieracium sylvaticum* 1, *Hieracium umbellatum* 1, *Lathyrus niger* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Astragalus glycyphyllos* +, *Polygonatum odoratum* +, *Digitalis grandiflora* +, *Verbascum austriacum* +, *Phyteuma zahnbrückneri* +, *Abietinella abietina* +, *Polytrichum formosum* +, *Polytrichum juniperinum* +, *Syntrichia ruralis* +, *Ceratodon purpureus* +, *Cladonia coniocraea* +, *Peltigera horizontalis* +; weiters: (*Larix decidua*, B), (*Quercus petraea*, B), *Parmelia saxatilis*, *Parmelia conspersa*.

lösen. Als Gesellschafts-„Partner“ kommt nun – ebenso wie etwa in Südtirol (vgl. z. B. PUTZER 1967, MAYER & HOFMANN 1969, PEER 1973, 1975 a, b) – auch der (aufgelockerte) montane Fichten- oder Lärchenwald (bzw. -forst) in Frage. *Calluna* benötigt dagegen, wie schon ONNO (1933) andeutet, relativ zur Schneeheide noch stärkere Auflichtung (zur Ökologie bzw. Entwicklung der *Calluna*- und *Erica*-Heiden vgl. besonders die ausführliche Abhandlung von AICHINGER 1956 b).

Aus dem Mölltal (insbesondere um Heiligenblut) sind noch einige weitere Fundstellen von *Erica carnea* bekannt geworden (GAMS in ONNO 1933; A. NEUMANN, E. W. RAABE, S. WAGNER, ined.). Diese Funde lassen sich aber wegen der petrographischen Mannigfaltigkeit der hier in Frage kommenden Tauern-Schieferhülle (Kalkglimmerschiefer, Serpentin, Prasinit, aber auch Kalkmarmor, Dolomit usw.) aus der geologischen Karte allein gesteinsmäßig nicht zuordnen; auch die Beobachtung im Gelände setzt in diesem Falle gute petrographische Kenntnisse voraus. Immerhin sprechen gelegentliche Kontaktvorkommen mit *Calluna* (GAMS, l. c.) dafür, daß *Erica carnea* auch im Glocknergebiet, wenigstens stellenweise, über silikatischem Untergrund wächst.

### 3. BODENREAKTION (Tab. 4)

In gleicher Weise wie die Proben aus den steirischen Zentralalpen (Teil I) wurden Stichproben aus dem Millstätter Raum auf ihren pH-Wert untersucht. Es sei gleich vorweggenommen, daß die Durchschnittswerte sowohl im Ober- als auch im Unterboden annähernd den für die *Sphagnum*-reichen Varianten des Vaccinio-Pinetum ericetosum der Raabklamm ermittelten Durchschnittswerten entsprechen (ZIMMERMANN 1981). Die von ONNO (1933) angegebenen Werte für die „Calluno-Ericeten“ Mittel- und Unterkärntens bzw. Osttirols liegen dagegen bedeutend höher (meist  $\pm$  um den Neutralpunkt), was auf die ganz anderen geologischen Verhältnisse seiner Aufnahmestellen (hauptsächlich Gailtaler Kalk oder mit Dolomittrümmern vermengte Grenzglimmerschiefer) zurückzuführen ist.

Im hier untersuchten Gebiet herrschen saure, z. T. pegmatitisch injizierte Schiefergneise und Glimmerschiefer (im Mölltal von Orthogneisen durchsetzte Schiefergesteine) vor. Auf der Obermillstätter Terrassenflur haben sich silikatische Grundmoränenfelder erhalten, deren schluffige Böden in Geländedepressionen zur Vernässung neigen (zahlreiche Vermoorungen!), in Kuppenlagen  $\pm$  der Podsolierung unterliegen. Speziell auf diesen letzteren finden sich *Erica*-reiche sekundäre Föhrenwälder. Autochthone Bestände stocken hingegen nur auf exponiertem Festgestein. Die Böden reagieren hier (im Gegensatz zu den nur mäßig versauerten Braunerden der Raabklamm-Aufnahmen von 1975 – ZIMMERMANN 1975) auch auf trockenem Untergrund stark sauer; andererseits ist die Azidität deutlich geringer als diejenige steriler Quarzitböden im steirischen Mürztal (Teil I). Bodentypologisch handelt es sich in der Regel um Rohböden, (dystrophe) Ranker und  $\pm$  flachgründige Braunerden verschiedener Podsolierungsgrade.

In Tab. 4 sind die jeweiligen pH-Zahlen aus Humushorizonten und Unterboden übersichtlich zusammengestellt; die Diskussion der Ergebnisse bleibt einem III. Teil dieser Abhandlung vorbehalten.

Tab. 4

Tab./Aufn.	Profil	cm	Farbe	pH in H <sub>2</sub> O (Verdünnung)	Kurzbeschreibung	geol. Unterlage
1/3	Ao	-6	-	3,85 (1:20)	Unter Erica stark verpilzter Rohhu- mus, in gut zer- setzten Humus über- gehend, darunter toniger Sand bis sandiger Lehm, ab 20cm Grobskelett- anteile	Paragneise der Millstätter Serie
	Ah	-13	schwarz	3,55 (1:2,5)		
	B	-20	mäßig dunkles Braun 7.5YR 4/4	3,75 (1:2,5)		
	B/C	-±50	-			
1/4	Ao	-10	dunkelbr.	4,00 (1:10)	Unter Erica, Callu- na, Vaccinium myrt. Rohhumus bis Grob- moder, in mildere Humusform überge- hend, darunter hel- ler gefärbter Mine- ralhorizont, in leh- migen Sand überge- hend; ab 45cm Ske- lettanteile	Quarzreiche Paragneise bis quarzit. Glim- merschiefer der Millstätter Serie
	Ah	-14	grauschw.	} 3,60 (1:2,5)		
	(Ae)?	-15	hellgrau- braun			
	B	-45	mäßig dunkles Braun 7.5YR 3.5/4	4,15 (1:2,5)		
	B/C	ab 45	-			
1/5	Ao(T)	-±20	schwarz	3,20 (1:20)	Unter Erica Sphagnum stark verpilzte (bis vertorfte), dicke Rohhumusauf- lage auf plattigem Hangschutt	Quarzreiche Paragneise (bis quarzit. Glim- merschiefer) der Millstätter Serie
	C <sub>1</sub>	ab±20	-			
2/2	Ao+h	-4	rötlich- schwarzbr.	4,00 (1:10)	Unter Erica, Vac- cinium vit. ver- pilzter Rohhumus mit gebleichten Quarzkörnchen, in humos-sandigen Hori- zont übergehend, da- runter lehmiger Sand; ab 45cm Grobskelett- anteile	Paragneise der Millstätter Serie
	(Ae)	-7	hellgrau			
	B	-45	ockerbr. 7.5YR 5/6	4,95 (1:2,5)		

## LITERATUR

- AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Pflanzensoziologie, 2. Jena.  
 – (1956a): B. Kärnten. In: Exkursionsführer für die XI. I.P.E. durch die Ostalpen 1956. – Angew. Pflanzensoziologie, 16:28–66.  
 – (1956b): Die Calluna-Heiden (*Callunetum vulgaris*) und die *Erica carnea*-Heiden (*Ericetum carnea*). – Angew. Pflanzensoziologie, 12.  
 ANGEL, F., AWERZGER, A., & KUSCHINSKY, A. (1953): Die Magnesitlagerstätte Millstätter Alpe bei Radenthein. – Carinthia II, 143/63:98–118.  
 BRAUN-BLANQUET, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. – Geobot. selecta, 1. Stuttgart.  
 CAJANDER, A. K. (1909): Über Waldtypen. – Acta forest. fenn., 1.

- CLEMENTI, H. (1979): Das Ausklingen der submediterranen Vegetation im unteren Eisacktal. – Diss. Univ. Innsbruck.
- EGGLER, J. (1955): Ein Beitrag zur Serpentinvegetation in der Gulsen bei Kraubath in Obersteiermark. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 85:27–72.
- GAMS, H. (1956): A. Osttirol und Glocknergebiet (Kärnten). In: Exkursionsführer für die XI. I.P.E. durch die Ostalpen 1956. – Angew. Pflanzensoziologie, 16:25–28.
- HARTL, H. (1968): Ein interessanter inneralpiner Trockenbuschwald im Mölltal. – Carinthia II, 158/78:143–147.
- (1970): Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens. – Carinthia II, Sonderh. 30.
- HERZOG, U. (1964): Geologische Untersuchungen als Grundlage eines Verbauungsplanes am N-Ufer des Millstätter Sees. – Diss. Univ. Graz.
- LEUTE, G. H. (1980): Flora montis Magdalanae. Ein Beitrag zur Gefäßpflanzenflora des Magdalensberges in Kärnten. – Carinthia II, Sonderh. 37.
- MAYER, H. (1970): Zum Reliktvorkommen von *Alnus viridis* und *Rhododendron ferrugineum* in Tieflagen der Ostalpen. – Mitt. Int. Ver. Vegetationsk., ostalp.-dinar. Sekt., 10:59–63.
- (1974): Wälder des Ostalpenraumes. – Gustav Fischer, Stuttgart.
- & HOFMANN, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen. – BLV, München, Basel, Wien.
- MELZER, H. (1979): Weitere Beiträge zur floristischen Erforschung Kärntens. – Carinthia II, 169/89:143–154.
- NEUMAYER, H. (1930): Floristisches aus Österreich einschließlich einiger angrenzender Gebiete I. – Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, 79:336–411.
- ONNO, M. (1933): Über das „Calluno-Ericetum“ in den südlichen Ostalpen. – Österr. bot. Z., 82:235–244.
- PASCHINGER, V. (1952): Bemerkungen zur Schneedeckendauer im alpinen Draugebiet. – Carinthia II, 142/62:18–26.
- PEER, T. (1973): Die Föhrenwälder am Ritten in ihren räumlichen und ökologischen Beziehungen. – Diss. Univ. Salzburg.
- (1975a): Vegetationskarte des Ritten bei Bozen (Tirol). – Doc. Cartogr. Ecol., 15:21–40.
- (1975b): Die Pflanzengesellschaften des Ritten. – Der Schlern, 49:77–92.
- PEHR, F. (1928): Über das Vorkommen der *Erica carnea* in Unterkärnten. – Carinthia II, 117/37:37–41.
- (1936): Das Mirnockgebiet in Kärnten. – Carinthia II, Sonderh. 5.
- PUTZER, J. (1967): Pflanzengesellschaften im Raum von Brixen mit besonderer Berücksichtigung der Trockenvegetation. – Diss. Univ. Innsbruck.
- ITTER-STUDNICKA, H. (1953): Das Calluneto-Ericetum in Bosnien. – Österr. bot. Z., 100:80–90.
- TROSCHL, J. (1976): Das Klima im Raume Millstatt am See. – Polykopie (Wien, ZA Meteorol. Geodynamik).
- ZIMMERMANN, A. (1975): Bodensaure Schneeheide-Kiefernwälder im Gebiet der Raabklamm (Weizer Bergland). – Mitt. Ludwig Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Naturschutz, 1:59–67.
- (1981): *Erica*-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (I): Steiermark und angrenzende Teile Niederösterreichs. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 111 (im Druck).

Anschrift des Verfassers: Dr. Arnold ZIMMERMANN, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Heinrichstraße 5, 8010 Graz.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [171\\_91](#)

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold

Artikel/Article: [Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen \(II\): Oberkärnten. \(Mit 4 Tabellen und 3 Abbildungen\) 175-188](#)