

# Zur phytogeographischen Differenzierung der Fichten- und Tannenwälder des Abieti-Piceion der Ostalpen. Eine Studie mit besonderer Betrachtung Kärntens

Von Andreas EXNER

---

## Zusammenfassung

Der syntaxonomische Status der südalpischen und illyrischen *Picea abies*- und *Abies alba*-Wälder des Abieti-Piceion sowie der inneralpinen *Picea abies*- und zwischen- bis randalpinen *Picea abies*- und *Abies alba*-Wälder dieses Verbandes wird überprüft. Die Grundlage der Arbeit bilden rund 17.000 pflanzensoziologische Aufnahmen aus ganz Europa. Von einer TWINSPAN-Klassifikation aller Aufnahmen ausgehend werden die Assoziationen des Abieti-Piceion mit Ausnahme jener auf feucht-nassen Standorten beschrieben. Auf Karbonatstandorten der Südwestalpen, der illyrischen Region sowie des übrigen Alpenraums werden mehrere vikariierende Assoziationen unterschieden. Entlang des Gradienten zwischen Innenalpen und Zwischen- bzw. Randalpen sind keine vikariierenden Assoziationen unterscheidbar. Die südlichen Abieti-Piceion-Gesellschaften Kärntens gehören zu den südalpisch-illyrischen Assoziationen, sind jedoch verarmt.

## Abstract

This study assesses the syntaxonomic status of Southern Alpine and Illyric *Picea abies* and *Abies alba* forests of the Abieti-Piceion as well as of the inner Alpine *Picea abies* and intermediary and outer Alpine *Picea abies* and *Abies alba* forests of this alliance. The investigation is based on approximately 17.000 plant sociological relevés from all over Europe. Starting with a TWINSPAN classification of all relevés, the associations of the Abieti-Piceion except those on wet-moist sites are described. For forests on calcareous sites of the South-Western Alps, the Illyric region and of the other Alpine regions, several vicariant associations are distinguished. Along the gradient between the inner and outer Alps, separate vicariant associations cannot be distinguished. Southern Abieti-Piceion forests in Carinthia are impoverished, but belong to the Illyric-Southern Alpine associations.

## Einleitung und Fragestellung

2007 erschien die Neubearbeitung der pflanzensoziologischen Systematik der Wälder und Gebüsche Österreichs (GRABHERR & WILLNER 2007). Für die Klassifikation der Fichten- und Tannenwälder wurde eine Datenbank mit rund 16.600 pflanzensoziologischen Aufnahmen aus der Literatur und eigenen Erhebungen angelegt. Diese Datenbank bildet die Grundlage für deren in EXNER (2007) neu fundierte Systematik (vgl. EXNER 2001, EXNER et al. 2002). Die damaligen Studien erfolgten in einem mitteleuropäischen Rahmen, diesbezügliche Ergebnisse wurden auszugsweise in EXNER et al. (2002) publiziert. Nur in groben Zügen wurde ein weiterer geographischer Kontext in EXNER (2001) skizziert. Die Darstellung in EXNER (2007) berücksichtigte diesen Kontext, dieser wurde jedoch nicht systematisch in die dort veröffentlichten Ergebnisse einbezogen. Im Rahmen eines vom Naturwissenschaftlichen Verein

Kärnten geförderten Projekts wurden daher die damals begonnenen Auswertungen in einem größeren geographischen Kontext fortgeführt und vertieft, um die empirische Fundierung syntaxonomischer Aussagen mit besonderer Bedeutung für die Fichten- und Tannenwälder Kärntens zu verbessern.

In EXNER (2007) wurde auf zwei offene Fragen hingewiesen, die nicht abschließend geklärt wurden, nämlich hinsichtlich des syntaxonomischen Status (1) der südalpinen Fichten- und Tannenwälder und (2) der Differenzierung zwischen inneralpinen Fichten- und zwischen- bis randalpinen Fichten- und Tannenwäldern. Diese beiden Fragen beziehen sich auf die basen- und nährstoffreicheren Gesellschaften des Abieti-Piceion. In diesem Verband ist die phytogeographische Differenzierung von Fichten- und Tannenwaldgesellschaften stärker und komplexer als im Vaccinio-Piceion. Für die Beantwortung der beiden genannten Fragen spielen regionsspezifische Migrationsgeschichten bestimmter Artengruppen ebenso eine Rolle wie großklimatische Unterschiede, die sich auf die Verbreitung und Abgrenzung diagnostischer Artengruppen auswirken könnten.

Die Differenzierung der südalpinen Gesellschaften ist ohne systematischen Einbezug von Datenmaterial außerhalb Österreichs nicht befriedigend zu behandeln. Die südalpinen Fichten- und Tannenwälder, die sich innerhalb der Landesgrenzen auf Kärnten und Osttirol beschränken, sind aufgrund der arealgeographischen Randlage und der damit einhergehenden Ausdünnung von entsprechenden Differenzialarten weniger deutlich von ökologisch benachbarten Einheiten unterschieden als im weiter südlich gelegenen Arealzentrum (EXNER 2007). Es handelt sich dabei um die Assoziationen *Ligustro-Piceetum* prov., *Laburno alpini-Piceetum* Zupančič 1999, *Homogyno sylvestris-Piceetum* prov. und *Anemono trifoliae-Abietetum* prov. (Nomenklatur nach EXNER 2007). Deren Definition in EXNER (2007) erfolgte auf der Basis eines größer ausgreifenden, aber nicht mit Hilfe pflanzensoziologischer Tabellenarbeit konsistent vollzogenen Vergleichs von Aufnahmematerial aus Norditalien und dem dinarischen Raum. Im Zuge der damaligen Arbeiten wurde deutlich, dass nicht nur die Abgrenzung der südalpinen Assoziationen in Kärnten weiterer Untersuchungen bedarf. Darüber hinaus erschien das Verhältnis der weiter westlich gelegenen südalpinen Fichten- und Tannenwälder in Italien zu den stärker illyrisch geprägten Einheiten Sloweniens fraglich.

Auch die arealgeographische Differenzierung zwischen inneralpinen Fichten- und zwischen- bis randalpinen Fichten- und Tannenwäldern in Kärnten blieb in EXNER (2007) eine offene Frage. Zwar reicht hier das Datenmaterial aus Österreich, das einen guten Teil des Gradienten zwischen Rand- und Innenalpen abdeckt, für weitergehende Aussagen hin. Dennoch war zum damaligen Zeitpunkt nicht zu entscheiden, ob die anhand von Vegetationsaufnahmen aus Österreich zu beobachtende Differenzierung eine Assoziationsgrenze rechtfertigt. Dazu ist ein konsistenter tabellarischer Vergleich von Aufnahmen aus dem gesamten Alpenraum notwendig. Aus diesem Grunde wurden für *Calamagrostio varia-Piceetum* Schweingruber 1972 und *Adenostylo glabrae-Piceetum* Zukrigl 1973 vorläufig zwei entsprechende Subassoziationsgruppen unterschieden.

### Methode

Die gesamte Datenmatrix beinhaltet 17.101 Vegetationsaufnahmen und 2.660 Arten. Das Aufnahmematerial wurde zum allergrößten Teil vor 2002 während zweier Forschungsprojekte am damaligen Institut für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung der Universität Wien in TURBOVEG eingegeben. Für die Zeit vor 2002 sind vermutlich fast alle in Wien oder über Fernleihe zugänglichen publizierten und unpublizierten (Dissertationen, persönliche Mitteilungen) Aufnahmen von *Picea abies*- und *Abies alba*-Wäldern in Europa erfasst. Im Zuge der Vorbereitung vorliegender Arbeit wurden zudem die wichtigsten regionalen und überregionalen Zeitschriften nach neuen Veröffentlichungen durchsucht und rund 1.000 neue Vegetationsaufnahmen, vorrangig aus dem südalpinen und dinarischen Bereich, eingegeben. Voraussetzung für die Eingabe war, dass alle Gefäßpflanzenarten mit Hilfe der 7-teiligen Braun-Blanquet-Skala (BRAUN-BLANQUET 1964) erfasst worden waren oder die Aufnahmedaten in diese Skala transformiert werden konnten.

Die Mindestbedeckung der Baumschicht aller Aufnahmen beträgt 25%, der Maximalanteil von *Fagus sylvatica* oder anderen Laubbäumen 25%, der von Nadelbäumen außer *Picea abies* und *Abies alba* 50% an der Kronenbedeckung. Der Grad menschlichen Einflusses war kein Kriterium. Die Größen der Aufnahmeflächen schwanken stark. Um nicht allzu viele Aufnahmen ausschließen zu müssen, wurden beinahe alle unabhängig von der Flächengröße akzeptiert, mit Ausnahme von Aufnahmen außerhalb der Moore südlich von Skandinavien, wo eine Mindestfläche von 100 m<sup>2</sup> für notwendig erachtet wurde. Alle verfügbaren weiteren Aufnahmedaten wurden eingegeben. Alle Aufnahmen wurden forstlichen Wuchsgebieten (im Ostalpenraum) oder vergleichbaren ökologisch-florengeographischen Regionen nach der einschlägigen Fachliteratur zugeordnet.

Für die Auswertung wurden alle Baumschichten sowie die Strauch- und Krautschicht zusammengefasst. Die Matrix wurde zunächst einer TWINSPAN-Klassifikation mit drei cut levels (0, 5, 25) und ohne Gewichtungen unterzogen. Alle Moose mit Ausnahme von *Sphagnen* exklusive *S. girgensohnii* und von *Polytrichum commune* wurden aus der Berechnung genommen. *Picea abies* und *Abies alba* wurden nicht von der Berechnung exkludiert.

Die Datenbearbeitung erfolgte im Programm JUICE. Das Klassifikationsprogramm TWINSPAN wurde aus technischen Gründen über WinTrans abgerufen und dessen Ergebnis in JUICE importiert. Zunächst wurde die TWINSPAN-Klassifikation anhand sozio-ökologischer und geographischer Artengruppen vor dem Hintergrund von Literatur und Geländekenntnis interpretiert. Als syntaxonomische Einheiten wurden durch diagnostische Arten charakterisierte Pflanzenbestände mit bestimmten ökologischen bzw. arealgeographischen Eigenschaften gefasst. Die Aufnahmen einer Assoziation sollten in mindestens 90% aller Fälle eindeutig zuzuordnen sein. Die Methode der Vegetationsgliederung folgte WILLNER (2006). Die geographischen Bezeichnungen für Österreich folgen KILIAN et al. (1994). Die Abgrenzung der illyrischen

und moesischen Regionen entspricht MAYER (1984), die der West- und Ostalpen folgt MAYER (1974).

Die Ergebnisse von TWINSPAN (zusammen mit der Gliederung aus EXNER 2007, die teils auf TWINSPAN, teils auf vorgängigen vegetationskundlichen Arbeiten beruhte) wurden als Hypothesen begriffen, denen in manueller Tabellenarbeit nachgegangen wurde. Konnte eine Gliederung oder ein Gliederungskriterium gemäß TWINSPAN nicht eindeutig ökologisch oder arealgeographisch interpretiert werden oder bot es nicht die Möglichkeit einer eindeutigen floristischen wie ökologischen bzw. arealgeographischen Zuordnung von mindestens 90% aller dabei in Rede stehender Aufnahmen, schied es für die Definition einer Assoziation aus. War eine Interpretation eindeutig, so wurde sie durch händisches Umsortieren der Tabelle herausgearbeitet, indem einer bestimmten Artengruppe gegenüber anderen, die das TWINSPAN-Ergebnis mit bedingten, der Vorzug gegeben, Artengruppen also entmischt wurden.

Die erste TWINSPAN-Teilung entsprach der zwischen Vaccinio- und Abieti-Piceion. Aus zeitökonomischen Gründen wurde nur der dem Abieti-Piceion entsprechende Cluster der ersten TWINSPAN-Teilung manuell bearbeitet. Die sehr wenigen Aufnahmen, die zum Vaccinio-Piceion gehörten, wurden manuell umgeschichtet, dies galt jedoch nicht für die (wahrscheinlich sehr wenigen) Aufnahmen im Vaccinio-Piceion-Cluster, die zum Abieti-Piceion gehörten.

Die manuell nachbearbeitete Tabelle ist nicht vollständig, das heißt bis auf die Ebene der einzelnen Aufnahme herab reproduzierbar, einerseits wegen individuellen Unterschieden in der Expertise und Einschätzung, andererseits wegen Unsicherheiten der Zuordnung gerade bei Grenzfällen. Jedoch ist deren Gütekriterium nicht die vollständige Reproduzierbarkeit auf der Ebene der einzelnen Aufnahme, sondern die nachvollziehbare Illustration der Validität von Gliederungsprinzipien des Aufnahmematerials in Gestalt von Differenzialarten. Diese Prinzipien könnten grundsätzlich (mit erheblichem Zusatzaufwand) formalisiert werden. Dies würde eine automatisierte Klassifikation erlauben. Allerdings bleibt ungeachtet einer solchen an sich möglichen vollständigen Standardisierung der Zuordnung die genannte Definition der Assoziation grundsätzlich unscharf und ist eher das Terrain wissenschaftlicher Auseinandersetzung als ein Mittel, um diese zu beenden. Für Entscheidungen in diesen Hinsichten sind Interpretationen erforderlich, die nach Maßgabe anderer Gesichtspunkte (oder alternativer Gliederungen) auch in Frage gestellt werden können.

Das vorliegende Datenmaterial wurde von Grund auf neu klassifiziert, auf einen systematischen Vergleich mit der Zuordnung einzelner Aufnahmen in EXNER (2007) wurde entsprechend des oben erläuterten methodischen Zugangs verzichtet. Die in EXNER (2007) dargestellten Differenzialartengruppen der Assoziationen konnten weitenteils bestätigt werden. Kleinere Modifikationen waren aufgrund des größeren Datenumfanges und des veränderten Klassifikationskontexts notwendig, insbesondere in Hinblick auf die Gewichtung einzelner Arten einer Differenzialartengruppe.

## Ergebnisse

### Die Abgrenzung von Fichten- und Tannenwäldern zwischen Rand- und Innenalpen

Tabelle 1 zeigt den Vergleich der Gradienten West-Ost und Außen-Innen in den nördlichen Alpentteilen für die beiden auf Kalkstandorten lokalisierten Assoziationen *Calamagrostio variae-Piceetum* (Tieflagen) und *Adenostylo glabrae-Piceetum* (Hochlagen). Es werden lediglich jene Arten dargestellt (mit Ausnahme von *Picea abies*), die deutliche Unterschiede in den Stetigkeiten zeigen, die entlang der beiden oben genannten Gradienten interpretiert werden können.

*Abies alba* fehlt nur in den östlichen Innenalpen weitgehend, ist jedoch auch in den nord- und südöstlichen Rand- und Zwischenalpen seltener als in den Westalpen. Deutlich meiden *Acer pseudoplatanus* und *Fagus sylvatica* die Innenalpen im Osten wie im Westen. *Pinus sylvestris* und *Larix decidua* zeigen einen östlichen Schwerpunkt im Gradienten von Rand- zu Innenalpen.

Die deutlichste Differenzierung der Zahl der beteiligten Arten nach ergibt sich zwischen Ost- und Westalpen. Eine Reihe von Kalk- und Basenzeigern, die entweder frischere Standorte besiedeln (z. B. *Carex sylvatica*, *Epilobium montanum*) oder vor allem auf trockenen Böden vorkommen (z. B. *Lotus corniculatus*, *Carlina acaulis*), sind in den Ostalpen von den Rand- bis in die Innenalpen konzentriert. Auffällig ist, dass auch einige Weide- bzw. Lichtzeiger diesem Muster folgen, so etwa *Potentilla erecta* (die zugleich eine schlechte Nährstoffversorgung anzeigt), *Anthoxanthum odoratum* und *Leontodon hispidus*. In den Ostalpen konzentrieren sich darüber hinaus mehrere Arten auf die Rand- und Zwischenalpen, wobei nur drei Moosarten mit geringer Stetigkeit für die Randalpen charakteristisch sind. Andere indizieren ozeanische Verhältnisse (z. B. *Pteridium aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*) und fehlen weitgehend im höher gelegenen *Adenostylo glabrae-Piceetum*, während eine Artengruppe mit *Cyclamen purpurascens* bereits einen illyrischen Einfluss andeutet, der bis in die Nordostalpen reicht. In den Zwischen- und Innenalpen der Ostalpen konzentrie-

Randalpen	<i>Abies alba</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Ctenidium molluscum</i> -Gr. <i>Phyteuma spicatum</i> -Gr. <i>Prenanthes purpurea</i>	<i>Abies alba</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Campanula scheuchzeri</i> -Gr.  <i>Thymus praecox</i> gr.-Gr. <i>Fissidens dubius</i> -Gr. <i>Ctenidium molluscum</i> -Gr. <i>Phyteuma spicatum</i> -Gr. <i>Prenanthes purpurea</i>
Zwischenalpen		
Innenalpen	<i>Abies alba</i> <i>Cotoneaster tomentosus</i> -Gr.	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Campanula scheuchzeri</i> -Gr. <i>Thymus praecox</i> gr.-Gr. <i>Luzula luzuloides</i> <i>Brachypodium pinnatum</i> -Gr.
	Westalpen	Ostalpen

Tab. 1:  
Ausgewählte  
Differenzialarten  
zwischen Ost-  
und Westalpen  
sowie Innen- und  
Randalpen.

ren sich mit nur schwacher Treue drei säurezeigende Arten (*Vaccinium vitis-idea*, *Deschampsia flexuosa*, *Pleurozium schreberi*). Die ebenfalls säureliebende *Luzula luzuloides* erreicht in den inneren Alpenteilen ein klares Maximum der Frequenz. Sie fehlt im vorliegenden Aufnahme-material den Westalpen und fast gänzlich den östlichen Randalpen. Die Innenalpen sind im Osten des weiteren durch einige wenige betont trocken-tolerante Arten wie *Brachypodium pinnatum* sowie *Pinus cembra* charakterisiert. Eine geringere Zahl an Arten ist für die Westalpen charakteristisch, insbesondere eine Artengruppe mit *Goodyera repens*, schwerpunktmäßig schließlich *Daphne mezereum* und *Hepatica nobilis*, für die Innenalpen *Cotoneaster tomentosus*.

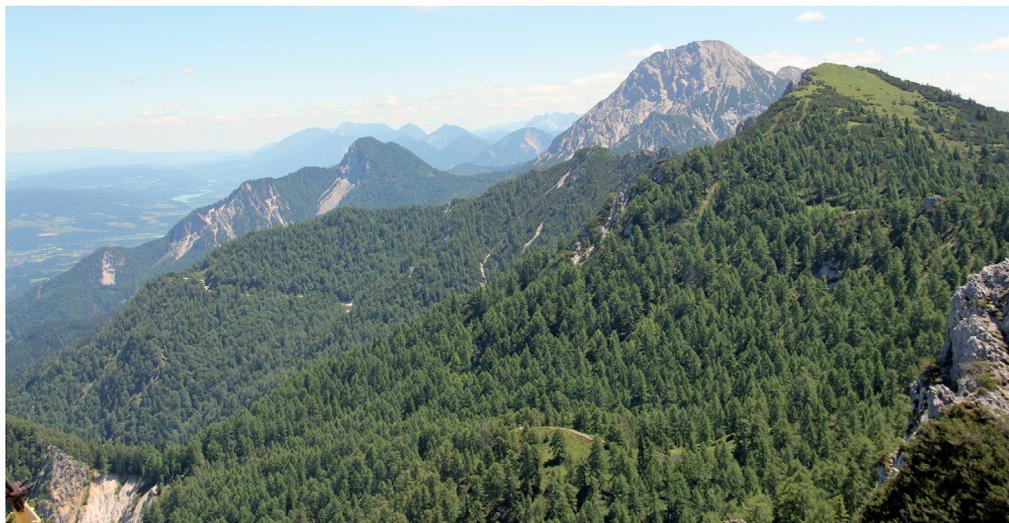
Weniger deutlich als die Ost-West-Differenzierung erscheint die allgemeine Differenzierung zwischen Rand- bzw. Zwischen- und Innenalpen. Mehrere basenliebende Arten und Kalkschutzeiger auf frischen Standorten konzentrieren sich in den ozeanischeren Alpenteilen. Einige wenige Arten gehören zu keinem übergreifenden Verbreitungsmuster, wobei insbesondere das weitgehende Fehlen von *Prenanthes purpurea* in den Innenalpen hervorsteht. Tabelle 1 stellt einige ausgewählte Arten und Artengruppen (siehe Tabelle 2) zur besseren Übersicht entlang der Gradienten ostalpin-westalpin und inneralpin-randalpin schematisch dar. Zu beachten ist, dass in den nördlichen Westalpen keine zwischenalpine Region unterschieden wird.

**Tab. 2:**  
**Differenzialarten**  
**zwischen Ost-**  
**und Westalpen**  
**sowie Innen- und**  
**Randalpen.**

Aufnahmezahl	438	17	51	26	35		642	25	88	13	63
Region der Alpen	NO-SO	NW	NO-SO	W	0		NO-SO	NW	NO-SO	W	0
	Rand	Rand	Zwi- schen	Innen	Innen		Rand	Rand	Zwi- schen	Innen	Innen
	Calamagrostio variaae-Piceetum						Adenostylo glabrae-Piceetum				
<i>Picea abies</i> – BS	98	100	100	96	100		99	100	99	100	98
<i>Picea abies</i> – SS/KS	68	59	69	92	74		72	20	63	69	78
<i>Abies alba</i> – BS	30	53	33	73	3		25	52	19	46	2
<i>Abies alba</i> – SS/KS	32	53	22	81	3		22	24	17	38	–
<i>Acer pseudoplatanus</i> – BS	25	29	14	–	–		28	28	10	–	–
<i>Acer pseudoplatanus</i> – SS/KS	66	35	35	8	17		58	28	24	15	2
<i>Fagus sylvatica</i> – BS	30	24	14	–	–		15	12	10	–	–
<i>Fagus sylvatica</i> – SS/KS	38	6	25	–	–		19	–	16	–	–
<i>Pinus sylvestris</i> – BS	20	–	29	15	54		4	–	10	–	13
<i>Pinus sylvestris</i> – SS/KS	4	6	20	12	29		1	–	1	–	8
<b>Ostalpen</b>											
<b>Allgemeiner verbreitet</b>											
<i>Campanula scheuchzeri</i>	18	–	18	–	6		50	–	19	–	3
<i>Salvia glutinosa</i>	41	6	24	–	17		14	–	3	8	–
<i>Thymus praecox</i> gr.	8	–	18	4	11		17	–	23	–	16
<i>Phyteuma orbiculare</i>	19	–	24	4	11		21	12	20	–	11
<i>Lotus corniculatus</i>	17	6	29	15	34		25	8	42	8	30
<i>Betonica alopecurus</i>	11	–	8	–	3		17	–	11	–	2
<i>Carlina acaulis</i>	8	6	16	–	26		7	4	15	8	14
<b>Randalpen</b>											
<i>Fissidens dubius</i>	19	–	2	–	–		19	–	3	–	–
<i>Thuidium tamariscinum</i>	16	–	–	–	–		18	–	3	8	–

Aufnahmezahl	438	17	51	26	35		642	25	88	13	63
Region der Alpen	NO-SO	NW	NO-SO	W	0		NO-SO	NW	NO-SO	W	0
	Rand	Rand	Zwi- schen	Innen	Innen		Rand	Rand	Zwi- schen	Innen	Innen
	Calamagrostio variaae-Piceetum						Adenostylo glabrae-Piceetum				
<b>Rand- und Zwischenalpen</b>											
<i>Pteridium aquilinum</i>	14	6	24	–	9		2	–	1	–	3
<i>Bazzania trilobata</i>	24	–	2	–	–		14	–	1	–	–
<i>Frangula alnus</i>	10	–	6	–	3		1	–	–	–	2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	35	12	18	–	3		14	4	3	–	–
<i>Cyclamen purpurascens</i>	26	–	2	–	–		4	–	–	–	–
<i>Helleborus niger</i>	19	–	14	–	–		21	–	22	–	–
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	33	–	2	–	–		12	–	1	–	–
<i>Cirsium erisithales</i>	17	–	12	–	37		10	–	7	–	30
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	13	–	4	–	–		30	–	18	–	8
<b>Ozeanisch getönt</b>											
<i>Lysimachia nemorum</i>	19	6	6	–	–		30	8	11	–	2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	13	–	14	15	6		39	8	28	15	19
<i>Deschampsia cespitosa</i>	8	–	10	4	3		35	12	33	–	13
<i>Mercurialis perennis</i>	68	–	35	–	14		61	12	13	–	–
<i>Senecio nemorensis</i>	44	–	16	–	11		43	8	26	–	16
<b>Zwischen- und Innenalpen</b>											
<i>Luzula luzuloides</i>	5	–	14	–	34		5	–	10	–	49
<b>Innenalpen</b>											
<i>Brachypodium pinnatum</i>	8	–	12	15	34		1	–	1	–	8
<i>Carex humilis</i>	3	6	4	12	34		1	–	–	–	3
<i>Saponaria ocymoides</i>	1	6	–	8	14		–	–	–	–	2
<b>Westalpen</b>											
<b>Allgemeiner verbreitet</b>											
<i>Goodyera repens</i>	5	47	2	38	17		1	20	1	15	3
<i>Lonicera alpigena</i>	13	59	10	31	17		17	36	5	38	8
<i>Centaurea montana</i>	10	53	6	4	–		17	44	8	23	2
<b>Innenalpen</b>											
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	2	–	2	46	6		1	4	1	15	2
<b>Randalpen</b>											
<i>Ctenidium molluscum</i>	40	53	6	15	6		57	40	18	23	5
<i>Asplenium viride</i>	21	41	–	–	3		39	44	25	–	19
<i>Scabiosa columbaria</i> ag.	11	24	8	8	9		18	16	9	–	2
<i>Galium pusillum</i> ag.	3	29	–	–	–		6	12	–	–	2
<i>Lonicera nigra</i>	10	59	2	–	9		10	40	5	–	5
<i>Aconitum lycoctonum</i>	11	6	8	–	6		22	24	13	–	10
<b>Ozeanisch getönt</b>											
<i>Phyteuma spicatum</i>	22	47	14	8	6		41	52	22	38	8
<i>Paris quadrifolia</i>	30	24	22	4	20		24	16	19	15	11
<i>Aegopodium podagraria</i>	5	12	12	–	–		2	8	1	8	3
<b>Fehlt den östlichen Randalpen</b>											
<i>Leucanthemum vulgare</i>	4	29	10	27	17		8	48	19	23	29
<b>Fehlt den westlichen Innenalpen</b>											
<i>Valeriana montana</i>	12	18	25	8	17		30	32	43	8	25
<b>Fehlt den östlichen Zwischen- und Innenalpen</b>											
<i>Aposeris foetida</i>	37	12	–	19	–		49	36	1	54	–
<b>Fehlt den östlichen Innenalpen</b>											
<i>Prenanthes purpurea</i>	46	59	39	35	3		39	48	32	46	16





bedeutet „subpannonisch“. Durchlaufende mäßig anspruchsvolle Arten wie *Oxalis acetosella* und allgemein verbreitete Acidophile wie *Vaccinium myrtillus* sind in Tabelle 4 nicht dargestellt.

Das Abieti-Piceion ist in die beiden Unterverbände Abieti-Piceenion und Calamagrostio-Abietenion zu trennen. Mehrere Assoziationsgruppen können unterschieden werden. Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick. In jenen Fällen, in denen die Nomenklatur nicht EXNER (2007) entspricht, werden die vollständigen Autorenzitate gegeben. Nomenklatorische Fragen werden in vorliegender Arbeit nicht letztgültig geklärt. Die Beschreibung der Tabelle konzentriert sich der Fragestellung entsprechend auf die südalpisch-illyrischen Assoziationen. Die Darstellung der übrigen Assoziationen dient vorrangig dazu, die synsystematische Lösung dieser Fragestellung nachvollziehbar zu machen. Den Assoziationsnamen vorangestellt ist die Liste der Abkürzungen in Tabelle 4. Das Kürzel „K!“ in der Liste unten sowie roter Hintergrund in Tabellen 3 und 4 verweisen auf das Vorkommen in Kärnten. Tabelle 3 gibt eine sehr stark vereinfachte und schematische Darstellung wichtiger differenzierender Artengruppen aus Tabelle 4 für jene phytogeographisch definierten Assoziationen, also exkl. Galio-Piceetum und Pyrolo-Abietetum, die in Kärnten vorkommen bzw. für die Abgrenzung derselben von unmittelbarer Bedeutung sind.

### **Unterverband Abieti-Piceenion**

Ass.-Gruppe auf ärmeren Lehmböden der submontanen und montanen Stufe

*Nordalpen und Mitteleuropa, in die Karpaten ausstrahlend*

**K!** [GrP] Galio-Piceetum

*Südwestalpen*

[RfA] Rhododendro-Abietetum Br.-Blanquet 1948

*Moesische Region*

[LcP] Lycopodio-Piceetum Stefanovič 1964

**Abb. 1:**  
Illyrisch geprägte  
Waldstandorte der  
Karawanken.  
Foto:  
H. Kirchmeir, E.C.O.

Ass.-Gruppe auf reicherer Lehmböden der submontanen und montanen Stufe*Nordalpen und Mitteleuropa, in die Karpaten einstrahlend***K!** [PyA] Pyrolo-Abietetum*Illyrische Region*

[OrA] Orchido-Abietetum Fukarek 1970

[EaA] Epimedio-Abietetum Marinček 1980 corr. Exner

[PsA] Polysticho setiferi-Abietetum Košir 1994

Ass.-Gruppe auf Kalkschuttböden der tiefen und mittleren Montanstufe*Nordalpen***K!** [TtP] Tortello-Piceetum*Südalpen, in die illyrische Region einstrahlend***K!** [AtA] Anemone trifoliae-Abietetum*Südwestalpen*

[LnP] Luzulo niveae-Abietetum prov.

*Illyrische Region*

[OvA] Omphalodo-Abietetum prov.

*Südillyrische und zentralmoesische Region*

[RfA] Rhamno-Abietetum Fukarek 1957

[OcA] Ostryo-Abietetum Trinajstič 1983

[LgA] Lonicero glutinosae-Abietetum Cikovac 2002 ex Exnerr

Ass.-Gruppe auf Lehm- und Schuttböden der hochmontan-subalpinen Stufe*Nordalpen***K!** [AaP] Adenostylo alliariae-Piceetum*Südalpen***K!** [RcP] Rhodothamno chamaecisti-Piceetum Poldini et Bressan 2007*Südwestalpen*

[LnP] Luzulo niveae-Piceetum prov.

*Illyrische Region*

[RaP] Ribeso alpini-Piceetum Zupančič 1994

[LkP] Laserpitio krapfii-Piceetum Vukelič 2010

*Moesische Region*

[AvP] Acer visianii-Piceetum Stefanovič 1970

[SdP] Soldanello dimonieii-Piceetum prov.

**Calamagrostio variae-Abietenion**Ass.-Gruppe der hochmontanen bis subalpinen Stufe*Nordalpen*

[AgP] Adenostylo glabrae-Piceetum

*Südwestalpen*

[LtP] Lathyro verni-Piceetum prov.

*Illyrische Region***K!** [HsP] Homogyno sylvestris-Piceetum*Moesische Region*

[DbP] Daphno blagayanae-Piceetum prov.



**Abb. 2:**  
*Anemone trifolia*,  
 eine stete diagnos-  
 tische Art illyrisch  
 geprägter Fichten-  
 Tannen-Wälder.  
 Foto:  
 H. Kirchmeir, E.C.O.

Ass.-Gruppe der tiefen bis mittleren Montanstufe

*Nordalpen*

[CvP] Calamagrostio variaae-Piceetum

*Südwestalpen*

[PoP] Phyteumo ovati-Piceetum prov.

*Südalpische Region*

**K!** [LaP] Laburno alpini-Piceetum

*Moesische Region*

[AuP] Arctostaphylo-Piceetum Misič et Popovič 1960

Ass.-Gruppe der submontanen Stufe

*Nordalpen*

[CaA] Carici albae-Abietetum

*Nordostalpen*

[CpA] Cyclamini-Abietetum

*Südalpen*

**K!** [LvP] Ligustro-Piceetum

Generell differenzieren sich die südwestalpischen Gesellschaften vorrangig durch *Luzula nivea*, die höchstet auftritt, in geringerem Maße begleitet von *Saxifraga cuneifolia* und einigen wenigen weiteren Arten, die teilweise, dann jedoch mit nur geringer Stetigkeit etwas nördlich des Areals von *Luzula nivea* (in der Schweiz) ausstrahlen. Diese Artengruppe tritt im Bereich des illyrischen Einflusses, der in der Lombardei beginnt und sich in den rand- und zwischenalpinen Regionen des Trentino, des Friaul und Venetiens konzentriert, zusammen mit *Anemone trifolia* und *Aremonia agrimonoides* auf. Nordostalpisch-illyrische Arten der *Cyclamen purpurascens*-Gruppe kommen ebenso hinzu wie einige Arten, die in Slowenien mit größerer Stetigkeit auftreten, z. B. *Homogyne sylvestris*. Die *Cyclamen*-Gruppe hat jedoch für die illyrisch-süd-

alpischen Assoziationen keinen diagnostischen Wert, weil sie auch in den Nordostalpen auftritt, wo sie keine eigenen Assoziationen zu charakterisieren vermag. Die betreffenden Aufnahmen aus Kärnten weichen vom Arealzentrum der südalpisch-illyrischen Assoziationen im östlichen Norditalien insoweit ab, als die *Luzula nivea*-Gruppe gänzlich oder beinahe fehlt. In der moesischen Region fallen auch auf Karbonatstandorten Kalkzeiger zum Teil aus und illyrische Arten werden weniger stet oder fehlen. Dafür treten eigene geographische Differenzialarten hinzu, auf montanen Standorten *Fagus moesiaca* mit mittlerer bis hoher Stetigkeit und spezifische Artengruppen auf Blockstandorten sowie in der hochmontan-subalpinen Stufe. Mitunter zeichnen das Aufnahmematerial Schwerpunkte an sich allgemeiner verbreiteter Arten aus (z. B. *Glechoma hirsuta*), die vermutlich diagnostischen Wert haben. So ist beispielsweise die auch in Mitteleuropa, dort aber in Wiesen häufige Art *Campanula patula* eine Differenzialart der moesischen wie der ostkarpatischen Fichten- und Tannenwälder. Einen besonderen Charakter weisen zwei Gesellschaften des subpannonischen Raums in Slowenien auf, deren eigenständige ökologische und floristische Merkmale die Anerkennung als Assoziationen rechtfertigen. Sowohl dem Polysticho setiferi-Abietetum als auch dem Epimedio-Abietetum fehlt *Anemone trifolia*, beide sind reich an Laubbaumarten und anspruchsvollen Wärmezeigern. Sie dürften nur kleinräumig verbreitet sein und sind möglicherweise unzureichend dokumentiert. Die Fichten- und Tannenwälder der tiefer gelegenen Kalkstandorte in der südillyrischen und moesischen Region differenzieren sich insbesondere auf Blockhalden, teilweise sind im Aufnahmematerial auch Ersatzgesellschaften oder tannenreiche Stadien von Fichten-Tannen-Buchenwäldern dokumentiert. Blockhalden weisen eine charakteristische Durchdringung von wärmeliebenden Arten mit Arten von Hochstaudenfluren auf, die ansonsten in Hochlagen verbreitet sind. Dies ist auch für die Nordalpen typisch, dort erlaubt die Artenkombination jedoch keine Ausweisung einer eigenen Assoziation im Sinn des früher gebräuchlichen Asplenio-Piceetum.

## Diskussion

### Allgemein

Die phytogeographische Differenzierung der Fichten- und Tannenwälder der Ostalpen ist erheblich. Im Unterschied zur traditionellen, vor allem forstökologisch begründeten Unterscheidung von inneralpinen Fichten- und zwischen- bis randalpinen Fichten- und Tannenwäldern zeigt sich dies jedoch vorrangig in einer migrationsgeschichtlich zu erklärenden Gliederung. Diesem Gliederungsansatz ist aber auch in der stärker floristisch orientierten Herangehensweise in der Nachfolge von BRAUN-BLANQUET (1964) bislang wenig Beachtung geschenkt worden. Ältere Arbeiten zu Fichten- und Tannenwäldern des dinarischen Gebirgsraums haben geographische Differenzierungen meist mit Regionsbezeichnungen nach den ehemaligen Teilrepubliken Jugoslawiens benannt. Immer noch erscheint dieser Raum zu wenig durchforscht, um abschließende Aussagen zur Gliederung der Fichten- und Tannenwälder machen zu können. Zum Teil allerdings dürfte die bei kleinen (natürlichen) Arealen starke Differenzierung die relative Isolation der (natürlichen bzw. naturnahen) Fichten- und Tannenwälder widerspiegeln.

Für die vorgeschlagene Synsystematik ist entscheidend, die illyrischen Elemente höher zu gewichten als die südwest- und südalpisch konzentrierte *Luzula nivea*-Gruppe. Diese Entscheidung folgt nicht aus dem Datenmaterial, sondern dem Bemühen, der arealgeographischen Differenzierung auch auf Assoziationsebene Rechnung zu tragen. Von diesem Bemühen abgesehen scheint nicht eindeutig argumentierbar, die floristische Grenze der betreffenden Gesellschaften entlang dieser Artengruppe zu ziehen. Würde die *Luzula nivea*-Gruppe als Differenzialartengruppe höher gewichtet, so würden einige illyrische Gesellschaften (ebenso wie die Aufnahmen aus Kärnten) auf den Rang einer Gebietsausbildung zurückfallen, weil sich diese Gruppe mit den meisten der illyrischen Arten, v. a. mit *Anemone trifolia* und *Aremonia agrimonoides*, überschneidet.

Die in EXNER (2007) für das *Calamagrostio varia*-Piceetum und *Adenostylo glabrae*-Piceetum vorläufig unterschiedenen Subassoziationsgruppen der Innenalpen sowie der Zwischen- und Randalpen zeigen sich auch im vorliegenden Datenmaterial. Wird dieses jedoch nach einem Gradienten der Kontinentalität und getrennt nach West- und Ostalpen analysiert, ergeben sich keine Artengruppen, die eine Ausscheidung entsprechender Assoziationen adäquat erscheinen lassen. Dies gilt ungeachtet des Umstands, dass ein großer Teil der Aufnahmen Ersatzgesellschaften von Fichten-Tannen-Buchen- bzw. von Fichten-Tannenwäldern darstellt. Denn zumindest die inneralpischen Ausbildungen des *Calamagrostio varia*-Piceetum müssten sich dann abtrennen lassen, während ein größerer Teil der Aufnahmen des *Adenostylo glabrae*-Piceetum vermutlich keine Ersatzgesellschaften beinhaltet. In jedem Fall wäre ein Kontinentalitätsgradient wahrscheinlich relativ unabhängig von der potenziellen natürlichen Baumartenkombination.

### Situation in Kärnten

Innerhalb des Abieti-Piceion besteht in Kärnten auf frischen bis trockenen Standorten zwischen randalpischen Gesellschaften einerseits und zwischen- bzw. inneralpischen andererseits eine klare Trennung, nachdem die randalpischen Gesellschaften einige geographische Differenzialarten aufweisen, die entweder aus klimatischen oder migrationsgeschichtlichen oder aus beiden Gründen auf weiter im Alpeninneren gelegenen Standorten fehlen. Zwar sind die südalpischen Gesellschaften der



**Abb. 3:**  
*Lamium orvala*, eine in Fichten-Tannenwäldern relativ seltene illyrische Art sehr frischer bis feuchter Standorte.  
Foto:  
H. Kirchmeir, E.C.O.





Tabelle 4

Assoziation Region	Montane Lehmlandorte										Montane Kalkstandorte										
	ärmer					reicher					frisch										
	RfA	LcP	GrP	PyA	OrA	PsA	EaA	OvA	OcA	RfP	LgA	AtA	LnA	TfP							
	SW	Moe	I	typ	typ	I	SW	Moe	Sp	EaA	Sp	OvA	OcA	RfP	Moe	LgA	AtA	I	SW	typ	
<b>Südwestalpisch</b>																					
<i>Luzula nivea</i>	94	–	–	–	–	24	77	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	27	88	1	
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	48	–	1	1	–	15	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	42	2	
<i>Galium aristatum</i>	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	2	–	
<i>Campanula rhomboidalis</i>	2	–	–	–	–	–	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	
<i>Hieracium prenanthoides</i>	3	–	–	–	1	–	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	8	–	
<i>Phyteuma ovatum</i>	1	–	3	1	1	12	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15	1	–	
<i>Festuca flavescens</i>	2	–	–	–	–	–	19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	1	
<b>Illyrisch-südostalpisch</b>																					
<i>Anemone trifolia</i>	–	–	23	–	1	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35	–	1	
<i>Aremonia agrimonoides</i>	–	78	3	1	1	14	–	78	13	–	–	82	79	20	52	40	–	–	–	–	
<i>Lamium orvala</i>	–	–	1	–	–	7	–	–	75	17	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–	
<i>Dentaria trifolia</i>	–	–	–	–	1	–	–	4	100	–	3	–	10	–	–	–	–	2	–	–	
<i>Polystichum setiferum</i>	1	–	–	1	1	–	–	–	100	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	1	
<i>Senecio longifolius</i>	–	–	–	–	1	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	
<i>Hacquetia epipactis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	38	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	
<i>Cirsium waldsteinii</i>	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Omphalodes verna</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16	–	–	
<i>Epimedium alpinum</i>	–	–	–	1	–	–	–	4	–	92	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	
<b>Häufig im Lycopodio-Piceetum</b>																					
<i>Genista tinctoria</i>	1	29	–	1	1	–	–	11	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–	1	
<i>Lycopodium clavatum</i>	–	22	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	
<i>Campanula patula</i>	–	37	–	3	1	–	–	19	–	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	2	
<i>Glechoma hirsuta</i>	–	47	–	1	1	–	–	37	–	–	–	15	–	10	–	–	–	–	–	1	
<b>Illyrische Blockstandorte</b>																					
<i>Rhamnus alpinus s. fallax</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	38	57	90	48	11	–	–	–	–	
<i>Erythronium dens-canis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	43	–	52	–	–	–	–	–	
<i>Sesleria autumnalis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	86	20	81	1	–	–	–	–	
<b>Lonicero glutinosae-Abietetum</b>																					
<i>Lonicera glutinosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	86	–	–	
<i>Fritillaria gracilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	48	–	–	
<i>Pinus heldreichii</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	48	–	–	
<i>Lilium cattaniae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	57	–	–	
<i>Micromeria croatica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	43	–	–	
<i>Homogyne sylvestris</i>	–	–	3	1	1	4	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	19	–	–	
<i>Hypericum richeri</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	30	–	1	–	–	–	–	–	
<i>Laserpitium krapfii</i>	1	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	–	20	–	–	–	4	1	–	
<i>Festuca heterophylla</i>	8	51	–	1	1	–	5	26	50	–	14	–	10	–	4	8	1	–	–	–	
<i>Campanula velebatica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	
<i>Ranunculus carinthiacus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Achillea clavennae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Cystopteris regia</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Dryopteris expansa</i>	1	–	9	–	–	14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	1	
<i>Gentiana lutea</i>	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	19	1	1	
<i>Silene pusilla</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	
<i>Daphne blagayana</i>	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Hypericum linarioides</i>	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Pimpinella serbica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<b>Soldanello dimonei-Piceetum</b>																					
<i>Soldanella dimonei</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Campanula foliosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	10	–	–	–	–	–	–	
<i>Melampyrum scardicum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Campanula trichocalycina</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–	–	–	–	–	
<i>Crepis geracioides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Ajuga pyramidalis</i>	2	4	5	1	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	
<b>Illyrische im weiteren Sinn</b>																					
<i>Cyclamen purpurascens</i>	1	–	3	1	2	4	–	–	25	8	–	71	–	–	–	–	–	32	–	15	
<i>Helleborus niger</i>	–	–	–	–	2	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13	–	12	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	–	53	4	2	7	18	2	63	13	–	65	21	60	–	24	2	24	–	–	–	
<i>Cruciata glabra</i>	–	20	8	2	7	6	–	37	–	25	7	–	40	–	9	–	–	–	–	3	
<i>Symphytum tuberosum</i>	–	16	4	1	10	23	–	26	38	17	32	57	20	33	14	–	–	–	–	10	
<i>Cardamine trifolia</i>	–	–	16	2	8	40	–	–	–	–	7	–	–	–	–	–	–	34	–	15	
<i>Cirsium erisithales</i>	1	–	1	1	1	2	–	4	–	–	13	–	10	33	35	–	–	–	–	10	
<i>Cardamine enneaphylos</i>	–	–	–	1	4	11	–	4	–	–	6	14	20	14	21	–	–	–	–	10	
<i>Calamintha grandiflora</i>	1	–	–	–	1	4	20	–	–	–	–	79	10	–	–	–	–	28	7	–	
<i>Lathyrus vernus</i>	1	–	1	1	6	1	5	4	13	–	7	29	–	–	–	–	–	18	9	6	
<i>Laburnum alpinum – KS/SS</i>	4	–	1	–	1	2	4	–	–	–	–	29	–	–	–	–	–	13	9	1	
<b>Arctostaphylo-Piceetum</b>																					
<i>Salix silesiaca</i>	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	
<i>Sesleria rigida</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Hieracium umbellatum</i>	–	–	3	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	
<i>Sedum ochroleucum</i>	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	7	–	24	–	–	–	4	–	
<i>Senecio helenitis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	3	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	10	14	–	–	–	–	2	1	
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	–	–	–	1	1	–	1	–	–	–	–	6	–	20	–	–	–	1	3	1	

Tab. 4: Gliederung des Abieti-Piceion in Assoziationen und Gebietsausbildungen exkl. Feucht- und Nass-Standorte.

## Exner: Phytogeo. Differenzierung des Abieti-Piceion der Ostalpen

447

		Hochlagen										Montan					Betont warm			
Silikat		Kalk frisch										Kalk trocken								
AaP		RcP		LnP	RaP		LkP	AvP	SdP	DbP	AgP	LtP	HsP	CvP	PoP	LaP	CaA	LvP	CpA	AuP
typ1	I	SW	typ2	typ3	I	SW	I	I	Moe		typ	SW	I	typ	SW	I	I	NO	Moe	
3	29	58	1	1	45	65	–	–	–	–	–	80	64	1	72	47	2	3	–	–
2	8	65	1	2	30	25	6	–	–	–	–	1	12	4	–	9	6	–	8	–
–	–	–	–	–	10	3	–	–	–	–	–	1	1	21	1	1	7	1	–	–
2	–	16	1	1	–	23	–	–	–	–	–	1	8	1	1	4	–	–	–	–
1	2	6	2	3	1	20	–	–	–	–	–	1	18	–	1	6	2	1	–	–
1	5	3	1	1	33	14	–	–	–	–	–	1	14	49	1	9	23	1	–	–
1	–	–	–	–	–	20	–	–	–	–	–	4	–	–	5	–	–	–	–	–
1	13	3	1	1	64	2	–	–	–	–	–	–	45	1	–	54	–	74	–	–
1	2	3	–	–	25	2	18	33	71	68	20	1	–	27	–	34	–	23	–	–
–	–	–	–	1	4	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	2	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	1	1	1	–	43	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	5	–
–	–	–	1	1	–	–	25	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	18	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8	–	–
1	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–
1	–	–	1	–	–	–	–	–	9	–	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	1	–	–	–	–	14	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	1	–	–	7	–	13	7	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	2	–	–	–	8	–	81	81	4	–	–	1	1	–	–	13	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	3	–	90	10	32	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
–	2	–	1	–	3	–	3	57	37	–	–	–	17	1	4	13	1	–	–	–
1	–	6	–	1	–	1	4	–	15	–	100	1	6	–	1	4	1	12	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	38	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	24	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	21	–	1	1	11	–	–	33	–	–	–	1	–	4	–	–	2	–	–	–
–	–	–	–	1	–	8	–	38	–	7	–	1	17	1	1	3	1	–	–	17
–	–	–	1	1	–	–	–	38	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	12	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	39	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	2	–	1	1	4	–	–	–	1	57	–	3	3	3	1	1	3	6	–	17
–	–	–	–	3	10	1	3	–	–	–	–	3	3	38	20	–	37	–	59	71
1	2	3	1	13	10	–	4	–	–	–	–	18	1	14	15	–	23	–	59	43
1	–	3	1	8	10	1	21	43	59	43	60	10	1	4	25	4	16	–	56	57
1	2	–	–	1	1	1	4	–	–	–	20	1	–	6	2	–	19	–	51	5
7	8	–	9	6	19	–	43	67	54	61	60	3	1	5	4	–	11	–	5	–
7	25	3	10	13	26	–	75	10	4	–	–	3	–	3	4	–	4	–	3	–
2	2	–	1	7	33	3	61	90	14	–	40	10	22	67	16	6	59	4	8	24
2	8	–	5	26	40	2	58	71	24	–	–	25	9	27	11	–	15	–	3	5
1	3	–	–	–	25	19	21	–	1	7	–	–	–	14	–	–	9	–	–	–
1	–	–	–	1	16	7	7	–	5	–	–	1	15	41	2	8	36	2	–	–
–	–	–	1	1	14	2	1	–	–	–	–	1	2	42	1	10	22	4	–	–
–	–	–	–	1	–	–	–	–	13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	67
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	67
–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	3	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50
–	–	–	–	–	–	1	–	–	3	–	–	1	4	1	1	10	1	2	–	83
–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	5	–	2	5	–	1	–	42
–	–	10	–	–	–	–	–	5	1	–	–	1	14	4	4	9	14	17	5	–

Durchlaufende mäßig anspruchsvolle und acidophile Arten sind nicht dargestellt.

**Dank**

An dieser Stelle sei dem Naturwissenschaftlichen Verein Kärnten für die finanzielle Förderung der Arbeit herzlich gedankt sowie Hanns Kirchmeir (E.C.O.) für die gute Betreuung, Unterstützung und Überlassung dreier Photographien für diesen Artikel. Dank gilt ebenso für Verbesserungen durch ein anonymes Review, Andreas Kleewein für die redaktionelle Bearbeitung sowie Georg Grabherr und Wolfgang Willner, die mir die Gelegenheit geboten haben, mich in früheren Jahren mit der Synsystematik der Fichten-Tannenwälder vertraut zu machen und mich vielfach unterstützten. Für Fehler und Unzulänglichkeiten dieser Arbeit ist allein der Autor verantwortlich.

**Anschrift des Autors**

Mag. Andreas Exner, Gaswerkstraße 55/6, A-8020 Graz, E-Mail: andreas.exner@aon.at

Fichten- und Tannenwälder in Kärnten gegenüber den weiter westlich und südlich gelegenen Gesellschaften auf entsprechenden Standorten an geographischen Differenzialarten verarmt (siehe schon EXNER 2007). Dennoch kann die diesbezügliche Assoziationsgliederung in EXNER (2007) bestätigt werden. Nur auf Kalkstandorten reicht die Stetigkeit von phytogeographischen Differenzialarten hin, um eigenständige illyrisch-südalpine Assoziationen auszuscheiden. In vorliegender Gliederung sind die südwestalpischen Assoziationen insbesondere durch *Luzula nivea*, *Saxifraga cuneifolia*, *Galium aristatum*, *Campanula rhomboidalis*, *Hieracium prenanthoides* und *Phyteuma ovatum* differenziert. Diese Arten fehlen in den Aufnahmen aus Kärnten oder sind dort sehr selten. Die rand- bzw. südalpinen Gesellschaften in Kärnten zeichnen sich allerdings durch stetes Auftreten von insbesondere *Anemone trifolia* und *Arenonia agrimonoides* aus. Diese Arten erlauben eine Trennung dieser Gesellschaften von den weiter nördlich verbreiteten Gesellschaften der Ostalpen (und von denen weiter im Alpeninneren gelegenen) und verbinden sie sowohl mit den Aufnahmen der Südalpen, in denen zusätzlich die *Luzula nivea*-Gruppe höchstet auftritt, als auch mit den Aufnahmen der außeralpinen illyrischen Gebiete vor allem in Slowenien.

Die südalpinen Gesellschaften in Kärnten sind daher den folgenden gegeneinander nach Höhenstufe und Bodenwasserhaushalt unterschiedenen Assoziationen zuzuordnen (Nomenklatur nach EXNER 2007): Ligustro-Piceetum (betont warme und trockene, submontane Karbonatstandorte), Laburno alpini-Piceetum (trockene montane Karbonatstandorte), Anemone trifoliae-Abietetum (frische montane Karbonatstandorte), Homogyno sylvestris-Piceetum (trockene hochmontan-subalpine Karbonatstandorte). Erstmals wird in vorliegender Arbeit die Assoziation Rhodothamno chamaecisti-Piceetum Poldini et Bressan 2007 für frische hochmontan-subalpine Karbonatstandorte in Kärnten (vom sonst sehr ähnlichen Adenostylo-Piceetum) unterschieden.

**LITERATUR**

- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Springer-Verlag, 3. Auflage, 866 S.
- EXNER A. (2001): Die Syntaxonomie mitteleuropäischer Tannen- und Fichtenwälder. – Bericht der Rheinold-Tüxen-Gesellschaft. 13: 241–245.
- EXNER A. (2007): Piceetalia: 184–208. In: GRABHERR G. & WILLNER W. (Ed.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungsbuch der österreichischen Wald- und Gebüschgesellschaften mit Tabellen. – Spektrum Verlag, 302 S.
- EXNER A., WILLNER W. & GRABHERR G. (2002): *Picea abies* and *Abies alba* forests of the Austrian Alps: Numerical Classification and Ordination. – Folia Geobotanica 13: 383–402.
- GRABHERR G. & WILLNER W. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungsbuch der österreichischen Wald- und Gebüschgesellschaften mit Tabellen. – Spektrum Verlag, 302 S.
- KILIAN W., MÜLLER F. & STARLINGER F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – FBVA 82, Wien.
- MAYER H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. – Gustav Fischer Verlag, 344 S.
- MAYER H. (1984): Wälder Europas. – Gustav Fischer Verlag, 691 S.
- WILLNER W. (2006): The Association Concept Revisited. – Phytocoenologia 36 (1): 67–76.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [207\\_127](#)

Autor(en)/Author(s): Exner Andreas

Artikel/Article: [Zur phytogeographischen Differenzierung der Fichten- und Tannenwälder des Abieti-Piceion der Ostalpen. Eine Studie mit besonderer Betrachtung Kärntens 431-448](#)