

Rotföhrenwälder in Österreich: eine syntaxonomische Neubewertung

– Christian Eichberger, Paul Heiselmayer, Sabine Grabner –

Zusammenfassung

Rotföhrenwälder werden bereits seit Beginn der vegetationskundlichen Forschung immer wieder untersucht, eine befriedigende soziologische Klassifikation wurde jedoch bis heute kaum erreicht. Die vorliegende Arbeit beinhaltet eine syntaxonomische Neubearbeitung der Rotföhrenwälder in Österreich. 1372 Einzelaufnahmen aus Österreich und den angrenzenden Gebieten Deutschlands, Tschechiens und Italiens wurden dazu verarbeitet. Eine TWINSPAN-Klassifikation des Gesamtdatensatzes führte zu folgenden Ergebnissen:

Es werden auch weiterhin drei Haupttypen von Rotföhrenwäldern unterschieden, nämlich kontinentale inneralpische Hauhechel-Rotföhrenwälder (*Ononido-Pinion*), Schneeheide-Rotföhrenwälder über Karbonatgestein (*Erico-Pinion*) sowie bodensaure Moos-Rotföhrenwälder (*Dicrano-Pinion*). Aufgrund der floristischen Verwandtschaft von *Erico-Pinion* und *Ononido-Pinion* (früher Klasse *Pulsatillo-Pineteta*) werden nur noch zwei Klassen unterschieden (*Erico-Pineteta*, *Vaccinio-Piceeteta*). Innerhalb der drei Verbände lassen sich sechs Assoziationen unterscheiden, wobei die Karbonat-Schneeheide-Rotföhrenwälder wegen des Fehlens von guten Charakterarten in nur einer Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* dargestellt werden; die Assoziation werden in acht Subassoziationen.

Sämtliche Syntaxa werden ausführlich beschrieben und nomenklatorisch revidiert. Eine synoptische Tabelle sowie Bestimmungsschlüssel für die Assoziationen und Subassoziationen sind beigefügt.

Abstract: Pine forests in Austria: a syntaxonomical revision

Scots pine forests have been topic of repeated studies since the beginning of vegetation research. However, the phytosociological classification of these forests up until now has scarcely been satisfactory.

In the following study a syntaxonomical revision of Scots pine forests in Austria is presented. A TWINSPAN-analysis based on 1372 phytosociological relevés from Austria and adjacent areas of Germany, Italy and the Czech Republic reveals three major types of Scots pine forests: thermophilous communities of continental inneralpine valleys (*Ononido-Pinion*), *Erica*-Scots pine forests on calcareous rocks (*Erico-Pinion*) as well as moss-Scots pine forests growing on acidic soils (*Dicrano-Pinion*). Because of floristic relationships, the *Ononido-Pinion* (in former times: class *Pulsatillo-Pineteta*) could be integrated in the class *Erico-Pineteta*. Within the three alliances six associations can be distinguished. On calcareous rocks such as limestone and dolomite only one association, *Erico-Pinetum sylvestris* could be distinguished due to the lack of good character species; this association can however be subdivided into eight subassociations.

The floristic characteristics, site conditions and distribution of every syntaxon are described in detail. The nomenclature of the syntaxa will be discussed and revised. A synoptic table as well as identification keys for all associations and subassociations are included.

Keywords: pine forests, Scots pine, syntaxonomy, nomenclature, phytosociology, synchronology, *Erico-Pineteta*, *Erico-Pinetum*, Austria.

1. Einleitung

Das Areal der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris* L. s.l.) erstreckt sich vom Atlantik bis Ostsibirien und von Nordskandinavien bis in die Gebirge Spaniens, des Balkans, Kleinasiens und des Kaukasus (MEUSEL et al. 1965). Die ökologische Amplitude von *Pinus sylvestris* reicht von nassen bis zu trockenen Standorten, von sauren bis zu basischen Verhältnissen. Die Art ist selbst auf nährstoffarmem Substrat noch wüchsig. Bei mäßiger Kontinentalität ist in der submontanen und montanen Stufe die Konkurrenzkraft von Stiel-Eiche und Buche überlegen;

die Rot-Föhre wächst hier nur an extrem nährstoffarmen und trockenen sowie an sehr feuchten bis nassen Standorten (ELLENBERG 1996). Bei zunehmend kontinentalem Klima wird *Pinus sylvestris* konkurrenzstärker; dies zeigt sich am Vorkommen von großflächigen Föhrenwäldern in inneralpinen Tälern (vgl. BRAUN-BLANQUET 1961).

Die weite ökologische Amplitude der Rotföhre, das Fehlen von eindeutigen Kennarten und die Förderung durch menschliche Eingriffe (Kahlschlag, Beweidung, Brand u.ä.) führte zu zahlreichen Föhrenwaldtypen, deren Differenzierung oft außerordentlich schwierig ist (vgl. TSCHERMAK 1954, MAYER 1974, ELLENBERG & KLÖTZLI 1972, KLÖTZLI 1975, OBERDORFER 1992b, SEIBERT 1992a). Die Problematik wird durch die mitunter widersprüchlichen zusammenfassenden Darstellungen von Rotföhrenwäldern der letzten Jahre offenkundig (vgl. SOMMERHALDER 1992, OBERDORFER 1992b, SEIBERT 1992a, b, WALLNÖFER 1993a, b, c, HÖLZEL et al. 1996). Die Arbeiten zeigen die Schwierigkeiten bei der Klassifizierung der Rotföhrenwälder in Mitteleuropa sowie eine Fülle verschiedener Namen für Assoziationen und Subassoziationen. So wurden beispielsweise die Rotföhrenwälder Mitteleuropas in drei Klassen aufgeteilt, deren Status jedoch bis heute umstritten ist.

Eine neue Synopsis beinhaltet nicht selten zahlreiche neue Syntaxa. Ziel der vorliegenden Arbeit war es jedoch, möglichst wenige, dafür aber gut abgrenzbare Typen von Rotföhrenwäldern zu unterscheiden. So konnte ein Großteil der Karbonat-Rotföhrenwälder zu einer einzigen Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* zusammengefasst werden. Nach Möglichkeit wurden für die jeweiligen Gesellschaften alte, bereits bekannte Namen verwendet. Durch die Vorgaben des „Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur“ (WEBER et al. 2000) waren jedoch zahlreiche Namen nicht länger zulässig; daher mussten mehrfach geeignete neue Namen gefunden werden (siehe Kapitel 3 „Methoden“).

Die Darstellung der Karbonat-Schneeheide-Rotföhrenwälder in nur einer Assoziation und acht Subassoziationen unterstreicht die engen floristischen, ökologischen und dynamischen Beziehungen zwischen den einzelnen Föhrenwaldtypen. Unterschiedliche Assoziationen und Subassoziationen aller drei Verbände können in Österreich auf engstem Raum gemeinsam auftreten. Schwer zuzuordnende Übergangsgesellschaften, beispielsweise in Folge einer fortschreitenden Bodenentwicklung, sind nicht selten anzutreffen.

Im Folgenden wird als deutsche Bezeichnung für *Pinus sylvestris* der in Österreich und der Schweiz gebräuchliche Name „Rot-Föhre“ verwendet (vgl. ADLER et al. 1994). In Deutschland werden dagegen häufiger die Namen ‚Wald-Kiefer‘, ‚Gewöhnliche Kiefer‘ oder ‚Rot-Kiefer‘ benutzt (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998, HAEUPLER & MUER 2000, ROTHMALER 2002 u.a.). Um bei zusammengesetzten Wörtern Bindestrichketten zu vermeiden, wird der deutsche Name in dieser Arbeit meist ohne Bindestrich geschrieben (z.B. „Rotföhrenwälder“ u.ä.).

Die Bezeichnung ‚Kiefer‘ ist erst seit dem 15. Jahrhundert nachgewiesen und hängt mit dem mittelhochdeutschen Begriff ‚kienvore‘ also ‚Kien-Föhre‘ (d.i. *Pinus sylvestris*) zusammen, dem besonders harzreichen Baum, aus dem Kienspäne hergestellt wurden (KLUGE 1989: 368). Das Wort ‚Föhre‘ geht auf Germanisch ‚*fuhroh‘ zurück; verwandte Bezeichnungen sind im Alt- und Mittelhochdeutschen, Altnordischen und Altenglischen nachgewiesen (KLUGE 1989: 225). Außerhalb des Germanischen bestehen keine klaren etymologischen Verbindungen (zur Etymologie von ‚*Pinus*‘ vgl. GENAUST 1996).

2. Das Untersuchungsgebiet

Österreich zeigt durch seine große West-Ost-Erstreckung vom Bodensee bis zum Neusiedlersee und durch den wechselnden Anteil an Gebirgen und Niederungen eine sehr starke ökologische Differenzierung. Der westliche, mittlere und südliche Teil Österreichs wird von den Alpen eingenommen. Diese bestehen im Norden (nördlich der Linie Feldkirch – Inntal – Salzachtal – Ennstal – Salzatal – Semmering) bis zum Alpenrand und ebenso im Süden (südlich des Drautals) in der Masse aus Kalken und Dolomiten, die einen wichtigen Standortsfaktor für das Auftreten von Rotföhren darstellen. Dazwischen liegen die Inneralpen; sie bestehen hauptsächlich aus silikatischen, metamorphen Gesteinen wie Gneisen, Schiefen und Kalkschiefern (BECK-MANNAGETTA et al. 1977). Silikatische Gesteine finden sich auch an der Basis der Kalkalpen, und zwar als paläozoische Schiefer im Süden, bzw. Werfener

Schichten im Norden; daneben treten sie auch in der sogenannten Grauwackenzone auf. In der Steiermark, südlich der Mur – Mürzlinie, und im südlichen Burgenland stößt man auf Serpentinvorkommen, die eine eigene Flora und Vegetation hervorbringen (vgl. WAGNER 1985, EGGLER 1954, 1955, 1963).

Die Randalpen im Norden und im Süden Österreichs sind subozeanisch geprägt. Die Inneralpen zeigen dagegen in der Regel eine hohe Kontinentalität, was die thermischen und hygri-schen Verhältnisse betrifft. Im Gebiet des Oberinntals westlich von Imst bis zur Schweizer Grenze, im südlichsten Teil des Ötztals, sowie in Teilen Osttirols ist diese Kontinentalität in Österreich besonders stark ausgeprägt.

Dem Kontinentalitätsgefälle folgt die Verteilung der zonalen Wälder der montanen Stufe: mit Buche und Tanne in den Randalpen, Tanne, Fichte und Buche in den Zwischenalpen und Fichte bzw. Föhre in den Inneralpen (MAYER 1974).

Nördlich und östlich der Alpen liegen das dicht besiedelte Alpenvorland, die pannonische Niederung Ostösterreichs (von der Donau bis zum mittleren Burgenland), sowie das West- und Oststeirische Hügelland mit dem Südburgenland. Auf Magerstandorten kommen hier stellenweise Rotföhrenwälder vor, am Alpenostrand nahe von Wien sogar Schwarzföhrenwälder. Das Gebiet nördlich der Donau wird hauptsächlich von Gneisen und Graniten der Böhmisches Masse (Mühlviertel und Waldviertel) geprägt. Im östlichen Teil an der Grenze zu dem von Klippen durchzogenen tertiären Hügelland des Weinviertels (insbesondere in der Wachau und dem südlichen Kamptal) macht sich bereits der Einfluss des pannonischen Klimas Ostösterreichs bemerkbar.

3. Methoden

Für die vorliegende Neubearbeitung der Schneeheide-Rotföhrenwälder wurden sämtliche verfügbaren Einzelaufnahmen aus Österreich herangezogen, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964 bzw. DIERSCHKE 1994) erstellt worden waren. Dazu kamen ausgewählte Bestände aus angrenzenden Ländern, insbesondere jene von PUTZER (1967: Südtirol) und HÖLZEL (1996a: Bayern). Insgesamt wurden etwa 1400 Einzelaufnahmen berücksichtigt, davon eine größere Zahl aus nicht publizierten Diplomarbeiten und Dissertationen, bzw. solche, die von Institutionen und Einzelpersonen zur Verfügung gestellt wurden. Einzelaufnahmen mit einer Flächengröße von weniger als 100 m² und mehr als 1000 m² wurden nicht verwendet, Stetigkeitstabellen lediglich in der Diskussion berücksichtigt.

Manche Autoren unterscheiden mehrere Baum- und auch Strauchschichten. Für eine Vereinheitlichung wurden alle Baumschichten zu einem einzigen Wert zusammengefasst, ebenso die Strauch- und Krautschicht von Bäumen und Sträuchern zu je einem Wert. Aus datenbanktechnischen Gründen wurde nur jeweils der höchste Deckungswert übernommen.

Das taxonomische Niveau der Pflanzensippen musste vereinheitlicht und dem heutigen Kenntnisstand angepasst werden. In manchen Fällen war eine Vereinheitlichung lediglich auf Aggregat-Niveau möglich. Bei wenigen Sippen wie *Molinia caerulea* agg. wurden unterschiedliche Niveaus beibehalten, diese aber direkt nebeneinander gestellt.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach ADLER et al. (1994), in einzelnen Fällen nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), jene der Moose nach FRAHM & FREY (2003), jene der Flechten nach WIRTH (1995).

Die Eingabe der Einzelaufnahmen erfolgte mit Hilfe des Datenbankprogramms TURBOVEG (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001). Die wichtigsten statistischen Analysen wurden mit dem Programm TWINSPAN (HILL 1979) durchgeführt, die Stetigkeitstabellen aus den Ergebnissen der TWINSPAN-Analysen mit Hilfe des Programms MEGATAB (HENNEKENS 1996). Die vorliegende synoptische Tabelle (Tab. 1) wurde erst durch mehrfaches händisches Umsortieren erstellt, denn es sollten die Differentialarten der jeweiligen Syntaxa möglichst scharf hervortreten. Die Ansprüche an Charakter- und Differentialarten folgt weitgehend WILLNER (2001, 2002), der Assoziationsbegriff DIERSCHKE (1994).

Da insbesondere bei Karbonat-Rotföhrenwäldern gute Charakterarten fehlen, wurden beispielsweise nicht mehrere Gebietsassoziationen beschrieben (vgl. die Diskussion der Problematik bei DIERSCHKE 1994: 302), sondern die einzelnen Syntaxa in Rangstufen von Subassoziationen gegliedert. Geographische Rassen und standörtlich bedingte Untereinheiten sind, soweit möglich, deutlich als solche bezeichnet, beide werden auf gleicher Rangstufe als Subassoziationen behandelt. Dagegen wird nicht – wie etwa häu-

fig in der Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands – zwischen „echten“ (standörtlichen) und „unechten“ (geographischen) Subassoziationen unterschieden; letztere werden beispielsweise bei HÄRDITLE et al. (1997) nur als Vikarianten beschrieben, erst deren Untereinheiten sind nach dieser Sicht „echte“ (standörtlich bedingte) Subassoziationen.

Die Nomenklatur der Syntaxa folgt konsequent den Vorgaben des „Internationalen Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur“ von WEBER et al. (2000). Es mussten zahlreiche Syntaxa neu typisiert werden, mehrmals war die Beschreibung neuer Subassoziationen notwendig. Die oft widersprüchlich verwendeten, zahlreichen Namen werden bei dem jeweiligen Syntaxon ausführlich diskutiert (z.T. in den „nomenklatorischen Anmerkungen“).

Für sämtliche Assoziationen und Subassoziationen wurden Bestimmungsschlüssel angefertigt. Bei diesen dienen die in eckigen Klammern angeführten Gesellschaften nur der weiterführenden Information und werden im Einzelnen nicht näher behandelt.

Die Darstellung der einzelnen Syntaxa ist folgendermaßen gegliedert: Unterhalb des Namens stehen Typus, Synonyme und verwandte Namen. Darunter sind die Charakter- und Differentialarten angegeben, gefolgt von einer floristischen Charakterisierung mittels dominanter Arten und konstanter Begleiter. Die Arten sind dabei jeweils nach Schichten getrennt angeführt, innerhalb der einzelnen Schichten wurden die Arten nach absteigender Stetigkeit geordnet. Auf eine ökologische Kurzcharakterisierung folgt der Haupttext mit ausführlicher Diskussion. Falls notwendig, werden anschließend an den Haupttext nomenklatorische Anmerkungen gegeben. Die Literatur am Schluss enthält u.a. detaillierte Informationen zur Herkunft der Aufnahmen: Hinter jedem Literaturzitat werden das Untersuchungsgebiet, das österreichische Bundesland in einer Abkürzung, sowie der Name des betreffenden Autors für die jeweilige Gesellschaft angegeben; falls Einzelaufnahmen verwendet wurden, ist deren Anzahl am Ende beigefügt. Anschließend an die Darstellung der einzelnen Syntaxa wird in einem eigenen Kapitel die Verbreitung der Föhrenwaldtypen in Österreich ausführlich diskutiert und an Hand von Verbreitungskarten dargestellt.

Die Definition der Höhenstufen und Wuchsgebiete in Österreich folgt KILIAN et al. (1994). Die Nomenklatur der Böden richtet sich nach der aktuellen „Österreichischen Bodensystematik“ (NESTROY et al. 2000, KILIAN et al. 2002).

Wichtige Abkürzungen

Bundesländer Österreichs

B	Burgenland	O	Oberösterreich	T	Tirol
K	Kärnten	S	Salzburg	V	Vorarlberg
N	Niederösterreich	St	Steiermark	W	Wien

Schichtung der Bestände

BS	Baumschicht	MS	Mooschicht
SS	Strauchschicht	FS	Flechtenschicht
KS	Krautschicht	L	Lianen

Abkürzungen für Charakter- und Differentialarten

A	Assoziationscharakterart (Kennart der Assoziation)
DA	Differentialart der Assoziation (Trennart der Assoziation)
DK, DO, DV	Differentialarten von Klasse, Ordnung, Verband
d	Differentialart der Subassoziation
K	Klassencharakterart
O	Ordnungscharakterart
V	Verbandscharakterart

4. Übersicht der Rotföhrenwald-Gesellschaften in Österreich

Erico-Pinetea Horvat 1959

Klasse der alpinisch-dinarischen Föhrenwälder

Erico-Pinetalia Horvat 1959

Ordnung der alpinisch-dinarischen Föhrenwälder

Ononido rotundifolii-Pinion Br.-Bl. 1950 [Tab. 1: 1–4]

Verband der westalpinischen trockenen Föhrenwälder

Ononido rotundifolii-Pinetum sylvestris Br.-Bl. et al. 1946 [Tab. 1: 1–4]

Inneralpinischer Hauhechel-Rotföhrenwald

Erico-Pinion sylvestris Br.-Bl. et al. 1939 nom. invers. [Tab. 1: 5–25]

Verband der ostalpinisch-dinarischen trockenen Karbonat-Föhrenwälder, Schneeheide-Föhrenwälder

Erico-Pinetum sylvestris Br.-Bl. et al. 1939 nom. invers. [Tab. 1: 5–25]

Alpischer Karbonat-Schneeheide Rotföhrenwald

E.-P. dorycnietosum germanici Starlinger 1992 [Tab. 1: 5–10]

Alpischer trockener Schneeheide-Rotföhrenwald im Tiroler Inntal

E.-P. pinetosum mugo Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 11]

Alpischer Latschenkiefer-Rotföhrenwald

E.-P. caricetosum humilis Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco

[Tab. 1: 12–13]

Randalpischer Fels-Rotföhrenwald (Nördliche Randalpen)

E.-P. salicetosum eleagni Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco

[Tab. 1: 14–15]

Randalpischer Rotföhren-Trockenauwald (alluvialer trockener Schneeheide-Rotföhrenwald der Nördlichen und Südlichen Randalpen)

E.-P. caricetosum flaccae Starlinger 1992 [Tab. 1: 16–20]

Randalpischer Schneeheide-Rotföhrenwald (v.a. Nördliche Randalpen)

E.-P. ostryetosum carpinifoliae Franz 2002 [Tab. 1: 21]

Alpischer Hopfenbuchen-Rotföhrenwald (Südliche Randalpen)

E.-P. typicum [Tab. 1: 22–23]

Zentralalpischer Schneeheide-Rotföhrenwald

E.-P. rubetosum caesii Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco

[Tab. 1: 24–25]

Pfeifengras-Rotföhren-Auwald der Randalpen und des Alpenvorlandes (alluvialer Pfeifengras-Rotföhrenwald)

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. et al. 1939 [Tab. 1: 26–46]

Klasse der nordisch-alpinen Nadelwälder, bodensauren Latschengebüsche und Zwergstrauchgesellschaften

Piceetalia abietis Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 [Tab. 1: 26–46]

Ordnung der nordisch-alpinen, zwergstrauchreichen, bodensauren Nadelwälder, Latschengebüsche und Zwergstrauchgesellschaften

Dicrano-Pinion sylvestris (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 [Tab. 1: 26–46]

Verband der alpinisch-nordosteuropäischen subkontinentalen bodensauren Rotföhrenwälder

Arctostaphylo wvae-ursi-Pinetum sylvestris Putzer ex Eichberger, Heiselmayer et Grabner ass. nov. hoc loco [Tab. 1: 26–28]

Alpischer Bärentrauben-Rotföhrenwald

Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris Juraszek 1928 [Tab. 1: 29–37]

Mitteleuropäischer Heidelbeer-Rotföhrenwald

V.-P. ericetosum carnea Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco

[Tab. 1: 29–31]

Alpischer bodensaurer Schneeheide-Heidelbeer-Rotföhrenwald

V.-P. rhododendretosum ferruginei Mayer et Hofmann 1969 [Tab. 1: 32]

Alpischer flechtenreicher Heidelbeer-Rotföhrenwald

V.-P. veronicetosum urticifoliae Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco

[Tab. 1: 33–34]

Inneralpischer laubholzreicher Heidelbeer-Rotföhrenwald

V.-P. polytrichetosum [Tab. 1: 35–37]

Alpischer Heidelbeer-Rotföhrenwald (im engeren Sinne)

Festuco eggleri-Pinetum Egger 1954 corr. Wallnöfer 1993 [Tab. 1: 38–40]

Randalpischer Serpentin-Rotföhrenwald

Cardaminopsis petraeae-Pinetum Hübl et Holzner 1977 [Tab. 1: 41–46]

Gneis-Rotföhrenwald am Südostrand der Böhmisches Masse

5. Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa

5.1. *Erico-Pinetea* Horvat 1959

Klasse der alpinisch-dinarischen Föhrenwälder

Inkl.: *Pulsatillo-Pinetea* Oberd. in Oberd. et al. 1967 nom. inval., *Pyrolo-Pinetea* Korneck 1974

5.1.1. *Erico-Pinetalia* Horvat 1959

Ordnung der alpinisch-dinarischen Föhrenwälder

Inkl.: *Pulsatillo-Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967

Charakter- und Differentialarten:

K, O: *Rhamnus saxatilis*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosus*, *Epipactis atrorubens*, *Vincetoxicum hiumdinaria*, *Carex humilis*, schwach: *Galium lucidum*, *Thymus praecox*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Viola collina*, *Tortella tortuosa* (FS).

Kurzcharakteristik:

Mehr oder weniger lichte Föhrenwälder mit geringer bis mäßiger Beimischung von Fichte, seltener von Laubgehölzen; mäßige bis gut entwickelte Strauchschicht; häufig hochdeckende Krautschicht und wechselnd ausgeprägte Moosschicht; im Alpenraum bevorzugt über Karbonatgestein bzw. basenreichem Substrat mit flachgründigen, trockenen, nährstoffarmen Böden (großflächiger in den Inneralpentälern, sonst oft nur kleinflächig auf Extremstandorten); daneben auch über stark sauren silikatischen Gesteinen mit armen Rankern und Podsolen (großflächig v.a. in Nord- und Osteuropa, in Mitteleuropa nicht selten sekundär auf potentiell laubwaldfähigen Standorten).

Bedingt durch die breite ökologische Amplitude von *Pinus sylvestris* (s.o.) sind Rotföhrenwälder soziologisch nur schwer zu klassifizieren. Nachdem die Karbonat-Rotföhrenwälder zuerst als eigener Verband zu den *Vaccinio-Piceetea* gezählt wurden (BRAUN-BLANQUET et al. 1939), stufte sie erstmals HORVAT (1959b) als eigenständige Ordnung *Erico-Pinetalia* bzw. Klasse *Erico-Pinetea* ein. Wegen der engen floristischen Verwandtschaft der Krautschicht lichter Föhrenbestände mit physiognomisch so verschiedenen Einheiten wie Zwergstrauchheiden, Latschengebüsch, Trockenrasen, sogar Hochmoorvegetation u.a. vereinigten beispielsweise schon BRAUN-BLANQUET et al. (1939) Rotföhrenwälder mit Latschen- und Spirkenbeständen in einem Verband „*Pineto-Ericion* Br.-Bl. 1939“ In weiterer Folge (OBERDORFER et al. 1967, SEIBERT 1992a, WALLNÖFER 1993a, POTT 1995 u.a.) wurden zuweilen auch noch Bergföhren- und Spirkenbestände, Zirben- und Lärchenwälder, Hopfenbuchen-Mannaeschenwälder und Alpenrosengebüsche in die Klasse *Erico-Pinetea* integriert.

Zusätzlich zur Klasse *Erico-Pinetea* wurden seit OBERDORFER et al. (1967) – anknüpfend an den „*Pulsatilla*-Kiefernwaldgürtel“ von SCHMID (1936) – artenreiche Rotföhren-Steppenwälder in eine eigene Klasse *Pulsatillo-Pinetea* gestellt (vgl. OBERDORFER 1992b, WALLNÖFER 1993c, POTT 1995).

Die bodensauren Rotföhrenwälder in Mitteleuropa („*Dicrano-Pinetum*“, „*Leucobryo-Pinetum*“) wurden schließlich seit LIBBERT (1932–33) als eigenständig erkannt und durchwegs als eigener Verband bei den *Vaccinio-Piceetea* belassen (vgl. MATUSZKIEWICZ 1962, 1984, SEIBERT 1992b, WALLNÖFER 1993b, POTT 1995, HEINKEN & ZIPPEL 1999 u.a.). Ähnliches gilt für die Rotföhren-Moorwälder („*Vaccinio uliginosi-Pinetum*“).

Die floristische Verwandtschaft der Rotföhrenwälder in Mitteleuropa lässt an der Richtigkeit einer Gliederung in drei Klassen zweifeln (HÖLZEL et al. 1996, HEINKEN & ZIPPEL 1999 u.a.). Die vorliegende Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass zumindest in Mitteleuropa die *Pulsatillo-Pinetea* in die *Erico-Pinetea* integriert werden können. Bestände des *Dicrano-Pinion* in Österreich zeigen weithin mehr Gemeinsamkeiten mit der Klasse *Erico-Pinetea*, als mit jener der *Vaccinio-Piceetea*. In eine ähnliche Richtung deuten Bestrebungen, den jeweiligen Baumarten in der Syntaxonomie mehr Gewicht beizumessen und nicht, wie bisher, fast ausschließlich die Krautschicht zu bewerten (WILLNER, Wien, 2003: in litteris). Weitere Details zur syntaxonomischen Diskussion der Rotföhrenwälder finden sich bei den jeweiligen Verbänden und Assoziationen.

Literatur: WALLNÖFER (1993a). – BRAUN-BLANQUET (1961), HEINKEN & ZIPPEL (1999), HÖLZEL et al. (1996), HORVAT (1959a, b), HORVAT et al. (1974), KIELLAND-LUND (1967), KORNECK (1974), KRAUSCH (1962), SCHMID (1936).

5.1.1.1. *Ononido rotundifolii*-Pinion Br.-Bl. 1950 [Tab. 1: 1–4]

Verband der inneralpischen trockenen Föhrenwälder

Kurzcharakteristik:

Lichte Waldbestände von niedrigwüchsigen, verkrüppelten Rotföhren, die nicht selten von Föhren-Misteln befallen sind; Beimischung von etwas Stiel-Eiche oder Lärche, sowie gepflanzter Schwarz-Föhre; Strauchschicht oft gut entwickelt und artenreich; steile Hänge durchwegs südlicher Exposition über Kalk oder kalkhaltigen silikatischen Gesteinen; karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden, Moder-Rendzinen oder Moder-Pararendzinen; submontan bis tiefsubalpin (700–1900 msm); T. – Italien, Schweiz, Frankreich.

Das *Ononido-Pinion* vereinigt Rotföhrenwälder aus steilen, südexponierten felsigen Hanglagen und Graten der inneralpischen Täler mit vielen thermophilen Arten. *Erico-Pinion*-Gesellschaften werden hier unter extremen Klimabedingungen durch *Ononido-Pinion*-Gesellschaften ersetzt: in wärmebegünstigten Trockentälern der Westalpen und der westlichen Ostalpen (Briançonnais, Maurienne, Wallis, Aosta, Vintschgau bzw. Durance-, Arc-, Isère-, Rhône- und Rheintal bis östlich zum oberen Inntal) tritt die ostalpine *Erica carnea* zurück bzw. fällt zur Gänze aus. An ihre Stelle treten Schmetterlingsblütler, sowie vermehrt submediterran-montane Xerophyten westlicher Verbreitung wie *Ononis rotundifolia*, *Astragalus monspessulanus*, *Odontites viscosa* oder *Onobrychis saxatilis*. Buche und Tanne fehlen auf Grund des kontinentalen Klimas. Die Fichte tritt vor allem wegen der sommerlichen Trockenheit stark zurück.

Rotföhrenwälder der inneralpinen Trockentäler wurden schon früh von SCHMID (1936) als „*Pinetum silvestris astragalosum*“ und unter der charakteristischen deutschen Bezeichnung „Steppen-Rotföhrenwälder“ beschrieben. BRAUN-BLANQUET (1949–1950) teilte die Bestände in zwei Assoziationen: das *Astragalo-Pinetum silvestris*, das nur die *Astragalus*-reichen Rotföhrenbestände im Vintschgau enthält (wichtigste Kennart: *Astragalus vesicarius*; gleichlautende Assoziation bei PEER 1993), sowie das *Ononido-Pinetum silvestris* mit *Ononis rotundifolia*.

Subkontinentale und kontinentale Rotföhrenwälder wurden bei OBERDORFER (1992b) und WALLNÖFER (1993c) noch in eine eigene, jedoch nur schwach abgegrenzte Klasse *Pulsatillo-Pinetea* gestellt. Neben dem *Ononido-Pinion* beschreibt OBERDORFER (1992b) innerhalb der *Pulsatillo-Pinetea* noch einen zweiten Verband *Cytiso ruthenici-Pinion*, der in Deutschland vorkommt. Das *Cytiso ruthenici-Pinion* Krausch 1962 beinhaltet Rotföhrenwälder mit zahlreichen Elementen der Sandsteppen. Der Verband reicht von den subkontinentalen Regionen Weißrusslands und Polens bis zur Norddeutschen Tiefebene. In diesen Verband stellt OBERDORFER (1992b) das *Pyrolo-Pinetum* (Libbert 1933) Schmid 1936. Auch die von WALLNÖFER (1993c) den *Pulsatillo-Pinetea* zugerechnete Assoziation *Salici eleagni-Pinetum* Oberd. 1957 weist eine nahe Verwandtschaft zu *Erico-Pinion*-Gesellschaften auf, womit das Vorkommen einer Klasse *Pulsatillo-Pinetea* zumindest für den mitteleuropäischen Raum grundsätzlich angezweifelt werden kann (vgl. auch HEINKEN & ZIPPEL 1999).

Trotz gewisser floristischer und ökologischer Unterschiede vertraten unter anderen SOÓ (1971: 177), POTT (1995: 499) und zuletzt HÖLZEL et al. (1996) die Meinung, das *Ononido-Pinion* als westalpisches Pendant dem *Erico-Pinion* gegenüber zu stellen und in die *Erica-Pinetea* zu integrieren, was mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit voll übereinstimmt.

Nomenklatorische Anmerkung: Gemäß Empfehlung 10C des „Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur“ (WEBER et al. 2000) wird der Verband *Ononido-Pinion* Br.-Bl. 1950 als *Ononido rotundifolii-Pinion* Br.-Bl. 1950 bezeichnet, um Missverständnisse auszuschließen.

Literatur: WALLNÖFER (1993c). – BRAUN-BLANQUET (1916, 1917, 1949–1950, 1961), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HEGG et al. (1993), HÖLZEL et al. (1996), MAYER & HOFMANN (1969), OBERDORFER (1992b), PEER (1993), SCHMID (1936).

- 1 Krüppelwüchsige Rotföhrenwälder im obersten Inntal (sowie außerhalb Österreichs im Unterengadin, Wallis bis zur Haute Maurienne); DA: *Ononis rotundifolia*, *Astragalus monspessulanus* (außerhalb Österreichs), *Astragalus onobrychis*
(1) *Ononido rotundifolii-Pinetum sylvestris*
– Rotföhrenwälder mit zahlreichen *Astragalus*-Arten im Vintschgau / Südtirol, nicht in Österreich; DA: *Astragalus vesicarius* [*Astragalo-Pinetum*]

(1) *Ononido rotundifolii-Pinetum sylvestris* Br.-Bl. et al. 1946 [Tab. 1: 1–4]

Inneralpischer Hauhechel-Rotföhrenwald

Lectotypus hoc loco: BRAUN-BLANQUET et al. (1946) Tab. 1, Aufnahme 6 (sub „*Ononido-Pinetum*“ BRAUN-BLANQUET et al. 1946 [nur Tabelle, im Text nicht eingehend diskutiert]).

Charakter- und Differentialarten:

A: *Astragalus monspessulanus* (außerhalb Österreichs), *Ononis rotundifolia*.

AD: *Astragalus onobrychis*, *Viscum laxum* (auch im *Erico-Pinion*); schwach: *Petrorhagia saxifraga*, *Festuca rupicola*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.); SS: *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*; L: *Viscum laxum*; KS: *Carex humilis* (dom.), *Euphorbia cyparissias*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Brachypodium pinnatum* agg. (subdom.), *Astragalus onobrychis*, *Medicago falcata*, *Securigera varia*, *Aster amellus*, *Stipa capillata*, *Ononis rotundifolia*, schwach: *Bromus erectus*, *Viola collina*, *Petrorhagia saxifraga*, *Polygonatum odoratum*, *Hieracium murorum*, *Hieracium pilosella*, *Scabiosa columbaria*, *Fragaria vesca*, *Thymus praecox*, *Teucrium montanum*, *Campanula rotundifolia*, *Epipactis atrorubens*, *Festuca rupicola*; MS: *Rhytidium rugosum* (subdom.), *Abietinella abietina*.

Kurzcharakteristik:

Lichte Waldbestände von niedrigwüchsigen, verkrüppelten Rotföhren, die nicht selten von Föhren-Misteln befallen sind; Beimischung von etwas Stiel-Eiche oder Lärche, sowie gepflanzter Schwarz-Föhre; Strauch- und Krautschicht oft gut entwickelt und artenreich, in der teilweise dichten Moosschicht überwiegt *Rhytidium rugosum*; steile Hänge durchwegs südlicher Exposition über Kalk oder kalkhaltigen silikatischen Gesteinen; karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden, Moder-Rendzinen oder Moder-Pararendzinen; submontan bis hochmontan (in Österreich 800–1030 msm); T. – Schweiz, Frankreich.

Die Assoziation *Ononido-Pinetum* umfasst xerotolerante Rotföhrenwälder über Kalk oder stark kalkhaltigen Silikatgesteinen wie Bündner Schiefern; bei Landeck findet man auch interglaziäre Sande und Flussschotter, sowie Quarzphyllit. Dort führt jedoch die extreme Trockenheit zu einer aufsteigenden Perkolations, sodass die mittleren pH-Werte der Böden bei 6,7 liegen (HOFER 1996). In der montanen Stufe werden südexponierte steile Hänge mit meist nur initialer Bodenbildung (Rohböden) besiedelt. In Österreich treten solche Bestände nur im oberen Inntal auf (vgl. WALLNÖFER 1993c) und reichen hier von Prutz über Pfunds (KIELHAUSER 1953, 1954) bis zur Umgebung von Landeck (HOFER 1996). Bei Landeck treten in der Hälfte der Bestände Schwarz-Föhren auf. Diese Art wurde hier im 19. Jahrhundert gepflanzt und hat sich seither weiter ausgebreitet. Im trockenen Inntal reicht das *Ononido-Pinetum* in der Schweiz weiter bis etwa Ardez (Unterengadin). Weit verbreitet ist das *Ononido-Pinetum* im Wallis, kleine Vorposten gibt es im Churer Rheintal und im Albulatal; im Mittelwallis werden die trockensten Bereiche von einem eigenständigen Zahntrost-Rotföhrenwald (*Odontito-Pinetum*; 800–1100 msm) bewachsen. Der Hauhechel-Föhrenwald selbst kommt schließlich noch in der Haute Maurienne in Frankreich vor (STEIGER 1995).

Ononido-Pinetum-Gesellschaften stehen häufig in engem Kontakt mit Trockenrasen. Schwer zu beurteilen bleiben ähnliche Bestände im oberen Iseltal, bisher liegt leider erst eine Aufnahme vor (SCHMID 1936, vgl. auch MAYER & HOFMANN 1969). Die von HOFER (1996) um Landeck belegten *Ononido-Pinetum*-Rotföhrenbestände entsprechen weitgehend

der Subassoziation *caricetosum humilis* Schmid 1936 (sub „*Pinetum silvestris astragalosum caricetosum humilis*“). Es handelt sich um einen östlichen, auch nördlich etwas vorgeschobenen, an Kennarten verarmten Ausläufer der west-inneralpischen Gesellschaft.

Ononido-Pinetum-Bestände sind mit der Assoziation *Astragalo-Pinetum* Br.-Bl. 1950 im Vintschgau (PEER 1993) durchaus verwandt. Im Inntal fehlen etwa *Quercus pubescens*, *Festuca valesiaca* oder *Astragalus vesicarius*. Insgesamt ist das *Ononido-Pinetum* gegenüber dem *Astragalo-Pinetum* verarmt, in Österreich fehlen zudem in ersterem die submediterranen Elemente (nicht aber in *Ononido-Pinetum*-Beständen der Schweiz).

Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch mit der Assoziation *Antherico liliaginis-Pinetum* aus Südtirol (PEER 1993); letztere weist jedoch Säurezeiger wie *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea* oder *Veronica officinalis* auf, die im *Ononido-Pinetum* des Inntales völlig fehlen. Dem *Ononido-Pinetum* ähnliche Rotföhrenwälder aus der Mieminger Kette (WEBER 1981) können bereits klar zum *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum germanicae* gestellt werden.

Nomenklatorische Anmerkung: Gemäß Empfehlung 10C des „Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur“ (WEBER et al. 2000) wird die Assoziation *Ononido-Pinetum* Br.-Bl. et al. 1946 als *Ononido rotundifolii-Pinetum* Br.-Bl. et al. 1946 bezeichnet, um Missverständnisse auszuschließen.

Literatur: HOFER (1996: Landeck, T, *Ononido-Pinetum sylvestris*, *Erico-Pinetum sylvestris*: 12), KIELHAUSER (1953, 1954: oberes Inntal, T, *Ononido-Pinetum*: 3), WALLNÖFER (1993c). – BRAUN-BLANQUET (1949–1950, 195–1959, 1961), BRAUN-BLANQUET et al. (1946), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HEGG et al. (1993), HÖLZEL et al. (1996), MAYER & HOFMANN (1969), MAYER (1974), OBERDORFER (1992b), PEER (1993), SCHMID (1936), STEIGER (1995).

5.1.1.2. *Erico-Pinion sylvestris* Br.-Bl. et al. 1939 nom. invers. [Tab. 1: 5–25]

Verband der ostalpinisch-dinarischen trockenen Karbonat-Föhrenwälder, Schneeheide-Föhrenwälder

Inkl.: „*Orneto-Ericion*“ [recte: *Erico-Fraxinion orni*] Horvat 1959 p.p.max., *Chamaebuxo-Pinion* Wendelb. 1963 nom. inval.

Exkl.: *Fraxino orni-Ostryion* s.str.

Charakter- und Differentialarten:

V: *Leontodon incanus*, *Hippocrepis comosa*, *Carex ornithopoda*, *C. alba*, *Coronilla vaginalis*, *Deaphne cneorum*, *Galium austriacum*, *Thesium rostratum*.

Kurzcharakteristik:

Rot- und Schwarzföhrenwälder mit gut entwickelter Zwergstrauch- und Krautschicht; meist trockene Hänge und Schotterflächen über karbonatischen Gesteinen (häufig Dolomit, daneben diverse Kalke, auch Mergel u.ä.) mit karbonathaltigen Grobmaterial-Rohböden, sowie seichtgründigen Moder-Rendzinen, daneben auch grauen und verbraunten Auböden; alle, jedoch häufig südliche Expositionen; submontan bis tiefsubalpin; alle Bundesländer, fehlt nur in W. – Ungarn, Slowakei, Tschechien, Deutschland, Slowenien, Italien, Liechtenstein, Schweiz, Frankreich.

HORVAT (1959b) fasste die südoesteuropäischen Föhrenwälder auf Dolomit und Serpentin zum Verband „*Orneto-Ericion*“ [recte: *Erico-Fraxinion orni*] zusammen, welchen er dem mitteleuropäischen *Erico-Pinion* gegenüberstellte. Die Berechtigung dieses Verbandes ist aus österreichischer Sicht schwer zu beurteilen. Möglicherweise sollten die Schwarzföhrenwälder auf höherem syntaxonomischen Niveau abgetrennt werden. Vorläufig schließen sich die Autoren der Auffassung von HÖLZEL et al. (1996) an, wonach einem geographisch weitgefassten Verband *Erico-Pinion* der Vorzug gegeben wird.

Literatur: WALLNÖFER (1993a). – BORHIDI & KEVEY (1996), BRAUN-BLANQUET et al. (1939), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HÖLZEL (1996a), HÖLZEL et al. (1996), HORVAT (1959b), MAYER (1974), PEER (1993), POTT (1995), SCHMIDER & BURNAND (1988), SEIBERT (1992a), STEIGER (1995), SOÓ (1971).

1 Gesellschaft von *Pinus sylvestris* dominiert

(1) *Erico-Pinetum sylvestris*

– Gesellschaft von *Pinus nigra* dominiert

..... 2

2 Schwarzföhrenwälder am Alpenostrand bei Wien

– Schwarzföhrenwälder der Südalpen

[*Seslerio-Pinetum nigrae*]
[*Fraxino orni-Pinetum nigrae*]

(1) *Erico-Pinetum sylvestris* Br.-Bl. et al. 1939 nom. invers. [Tab. 1: 5–25]

Alpischer Karbonat-Schneeheide-Rotföhrenwald

LECTOTYPUS hoc loco: BRAUN-BLANQUET et al. (1954), Tab. I, Aufnahme 17 (sub „*Erico-Pinetum sylvestris hylocomietosum*“ BRAUN-BLANQUET et al. 1954: 22).

Inkl.: *Carici humilis-Pinetum* auct. non Br.-Bl. 1939, *Molinio-Pinetum* Schmid ex Etter 1947, *Dorycnio-Pinetum* Oberd. 1957, *Salici eleagni-Pinetum* Oberd. 1957, *Calamagrostio variae-Pinetum* Oberd. 1957, *Cephalanthero-Pinetum* Ellenberg et Klötzli 1974 [das Werk ist entgegen den gedruckten Angaben „1972“ tatsächlich erst 1974 erschienen: WILLNER, Wien, 2003: in litteris];

Charakter- und Differentialarten:

A: *Erica carnea* (daneben auch Trennart im *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum*).

AD: *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*, *Anthericum ramosum*, *Carduus defloratus* agg., *Carlina acaulis*, *Leontodon incanus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Globularia cordifolia*, *Hippocrepis comosa*, *Prunella grandiflora*, *Galium anisophyllum*, *Laserpitium latifolium*, *Brachypodium rupestre*, schwach: *Carex ornithopoda*, *Carex flacca*, *Convallaria majalis*, *Euphrasia salisburgensis*, *Gymnadenia odoratissima*, *Coronilla vaginalis*, *Campanula cochlearifolia*, *Phyteuma orbiculare*, *Linum catharticum*, *Aquilegia atrata* u.a.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, *Sorbus aria*; SS: *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Berberis vulgaris*, schwach: *Viburnum lantana*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Polygala chamaebuxus*, *Carex humilis* (subdom.), *Epipactis atrorubens*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Lotus corniculatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus praecox*, *Anthericum ramosum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Sesleria albicans*, *Carduus defloratus* agg., schwach: *Teucrium montanum*, *Melampyrum pratense*, *Peucedanum oreoselinum*; MS: *Rhytidium rugosum*, *Pleurozium schreberi*, *Tortella tortuosa*, schwach: *Rhytidiadelphus triquetrus*.

Kurzcharakteristik:

Meist lichte, artenreiche Rotföhrenwälder (Föhren zum Teil krüppelwüchsig), teilweise Beimischung von Fichte, seltener von Laubgehölzen; meist nur gering bis mäßig entwickelte Strauchschicht, jedoch hochdeckende Krautschicht (hochstet: Schneeheide, Buchs-Kreuzblume, Kalk-Blaugras, Ochsenauge, Erd-Segge u.a.); gering bis gut entwickelte Moosschicht; mäßig steile bis steile Hänge, sowie Schotterflächen durchwegs südlicher bis westlicher Expositionen über Karbonatsubstrat (v.a. Dolomit); karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden, sowie seichtgründige Moder-Rendzinen, daneben auch graue und verbräunte Auböden; submontan bis tiefsubalpin (in Österreich 500–1600 msm); alle Bundesländer, fehlt nur in W. – Frankreich, Schweiz, Liechtenstein, Italien, Slowenien, Deutschland, Tschechien, Slowakei, Ungarn.

Für die vorliegende Neubearbeitung der Schneeheide-Rotföhrenwälder wurden sämtliche verfügbaren Aufnahmen aus Österreich und ausgewählte Bestände aus angrenzenden Ländern herangezogen. Das Ergebnis zeigte gegenüber früheren Bearbeitungen (OBERDORFER 1957, SEIBERT 1992a, WALLNÖFER 1993a, HÖLZEL et al. 1996) ein etwas abweichendes Bild. Wie schon bei HÖLZEL et al. (1996) lassen sich auch in der vorliegenden Tabelle randalpische und zentralalpische Schneeheide-Rotföhrenwälder unterscheiden. Da allerdings für diese Gesellschaften, wie auch für die anderen Rotföhren-Syntaxa des Verbandes *Erico-Pinion* gute Charakterarten fehlen, musste auf eigene Assoziationen durchgehend verzichtet werden. Stattdessen wird eine große Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* mit mehreren Subassoziationen beschrieben. Neben einer zentralalpischen Subassoziation *typicum* und einer randalpischen *caricetosum flaccae* findet man eine trocken-warme Subassoziation im Tiroler Inntal (*dorycnietosum*) und Mischbestände von Rotföhren und Latschenkiefern (Subassoziation *pinetosum mugo*) bei Landeck. Weitere Subassoziationen sind die Fels-Rotföhrenwälder der Nördlichen Randalpen (*caricetosum humilis*), zwei Typen von Rotföhren-Auwaldbeständen (*salicetosum eleagni*, *rubetosum caesii*), sowie eine weitere in den Karawanken (*ostryetosum*).

Gegenüber der Bearbeitung von WALLNÖFER (1993a) fehlen 3 Assoziationen: das *Carici humilis-Pinetum* musste schon auf Grund nomenklatorischer Schwierigkeiten aufgegeben werden; die Bestände lassen sich problemlos anderen Einheiten zuordnen (v.a. den Subassoziationen *dorycnietosum* und *caricetosum humilis*). *Molinio-Pinetum*- und *Cephalanthero-Pinetum*-Bestände schließlich kommen auf Molasse- und Mergelhängen in der Schweiz vor und reichen kaum bis Österreich. Die in Frage kommenden Aufnahmen waren zu gering an Zahl, um mit ihnen in der statistischen Analyse abgegrenzte Gruppen (Cluster) zu erhalten. Sie wurden anderen Subassoziationen zugeordnet (vgl. nomenklatorische Anmerkung 3 bei der Subassoziation *caricetosum flacca*).

Der Begriff „**Reliktföhrenwälder**“ wurde von GAMS (1930) und SCHMID (1936) geprägt und stiftete manche Verwirrung. Rotföhrenwälder erlebten ihre größte Ausdehnung im frühen Postglazial. Längst nicht alle Waldbestände mit *Pinus sylvestris* im Alpenraum sind aber als Relikte einer solchen früheren Föhrenwald-Phase anzusehen. Rotföhrenwälder stellen in den Zentralalpentälern Dauergesellschaften auf steilen Felshängen, Felsköpfen u.ä. mit initialer bis geringer Bodenentwicklung dar. Nur Föhrenbestände der Zentral- und Randalpen auf Extremstandorten können als Reliktföhrenwälder angesehen werden. In den Randalpen und im Alpenvorland wurde jedoch das Areal der Rotföhrenwälder anthropogen stark erweitert: Zahlreiche sekundäre Bestände stocken auf potentiellen Buchen-, seltener Eichenwaldstandorten (bzw. es bildeten sich Mischbestände). In den vergangenen Jahrhunderten wurden solche Bestände durch die forstliche Kahlschlagwirtschaft, durch die lokal intensive Streunutzung, sowie durch Brände stark begünstigt. Heute bremsst der oft starke Wildverbiss die Sukzession zu Laubwäldern.

Molinia arundinacea resp. *M. caerulea* agg. kann mit höheren Deckungswerten in unterschiedlichen Rotföhrenwaldtypen auftreten, was in der pflanzensoziologischen Synsystematik häufig widersprüchliche Ergebnisse erzeugte: So hat ein dominantes Pfeifengras-Vorkommen oft automatisch die Zuordnung zu einer Assoziation „*Molinio-Pinetum*“ oder zu einer Subassoziation „*molinietosum*“ zur Folge. Das Pfeifengras kommt in zahlreichen Gesellschaften des Verbandes *Erico-Pinion* und seltener auch im *Dicrano-Pinion* auf schattigen, wasserzügigen Standorten vor. Solche Bestände sind häufig nur als *Molinia*-Fazies bzw. -Variante oder -Ausbildung anzusprechen (vgl. DIERSCHKE 1994).

Nomenklatorische Anmerkung: Die Originalbeschreibung des *Erico-Pinetum sylvestris* stammt von BRAUN-BLANQUET aus den Schweizer Zentralalpen in Graubünden (BRAUN-BLANQUET et al. 1939). Sie stimmt ziemlich genau mit jenem Kernbereich der Schneeheide-Rotföhrenwälder überein, der hier als *Erico-Pinetum sylvestris typicum* klassifiziert wird.

Ein Teil der bei BRAUN-BLANQUET et al. (1954) beschriebenen Subassoziation *Erico-Pinetum hylocomietosum* umfasst typische Schneeheide-Rotföhrenwälder, die zur vorliegenden Subassoziation *typicum* zählen. Ein anderer Teil mit besonders dichter Moosschicht über Rohhumus zählt dagegen bereits zum *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum*.

Literatur: AICHINGER (1952a), WALLNÖFER (1993a). – BORHIDI & KEVEY (1996), BRAUN-BLANQUET et al. (1939), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HÖLZEL (1996a, b), HÖLZEL et al. (1996), MAYER (1974), PEER (1993), POTT (1995), SCHMIDER & BURNAND (1988), SEIBERT (1992a), STEIGER (1995).

- 1 Rotföhren-Auwälder über Karbonatschotter . 2
- Rotföhrenwälder auf steilen, oft felsigen Hängen . 3
- 2 Trockener Rotföhren-Auwald über Karbonatschotter der Nördlichen und Südlichen Randalpen; DA: *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *Hippophae rhamnoides*, *Chlorocrepis sticticifolia* u.a. (1.4) *salicetosum eleagni*
- Rotföhren-Auwald über Karbonatschotter mit dichtem Pfeifengras-Unterswuchs; DA: *Molinia caerulea* agg. (1.8) *rubetosum caesii*
- 3 Alpische Latschenkiefern-Rotföhrenwälder; DA: *Pinus mugo*, *Daphne striata*, *Rosa pendulina*, *Rhododendron hirsutum*, *Sorbus chamaemespilus* (1.2) *pinetosum mugo*
- andersartige Rotföhrenwälder. 4

- 4 Trockene, alpine Rotföhrenwälder im Tiroler Inntal; DA: *Dorycnium germanicum*, *Galium lucidum*, *Rhamnus saxatilis*, *Achnatherum calamagrostis* u.a.
 (1.1) *dorycnietosum germanicae*
 – andersartige Rotföhrenwälder 5
- 5 Fels-Rotföhrenwälder der Nördlichen Randalpen; DA: *Carex mucronata*, *Primula auricula*, *Potentilla caulescens*, *Rhamnus pumila*, *Schistidium apocarpum*
 (1.3) *caricetosum humilis*
 – andersartige Rotföhrenwälder 6
- 6 Hopfenbuchen-Rotföhrenwälder der Südlichen Randalpen (Karawanken); DA: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*
 (1.6) *ostryetosum carpinifoliae*
 – andersartige Rotföhrenwälder 7
- 7 Schneeheide-Rotföhrenwälder der Nördlichen Randalpen; DA: *Festuca amethystina*; schwach: *Thesium rostratum*, *Carex sempervirens* (1.5) *caricetosum flaccae*
 – Typische zentralalpine Rotföhrenwälder . . (1.7) *typicum*

Subassoziationen:

(1.1) *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum germanici* Starlinger 1992 [Tab. 1: 5–10]

Alpischer trockener Schneeheide-Rotföhrenwald im Tiroler Inntal

Holotypus: STARLINGER (1992), Tab. 1, Aufnahme 54 (sub „*Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum germanicae*“: STARLINGER 1992: 71 [recte: *dorycnietosum germanici*]).

Inkl.: *Carici humilis-Pinetum* Br.-Bl. et al. 1939 p.p.

Differentialarten:

d: *Dorycnium germanicum*, *Galium lucidum*, *Rhamnus saxatilis*; schwach: *Achnatherum calamagrostis*, *Asperula cynanchica*, *Galium verum*, *Teucrium chamaedrys*, *Peucedanum oreoselinum*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), schwach: *Picea abies* (v.a. juv.), *Sorbus aria* (v.a. juv.); SS: *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus saxatile*, schwach: *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*; KS: *Carex humilis* (subdom.), *Polygala chamaebuxus*, *Teucrium montanum*, *Bupthalmum salicifolium*, *Erica carnea* (dom.), *Euphorbia cyparissias*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Epipactis atrorubens*, *Sesleria albicans*, *Carduus defloratus* agg., *Melampyrum pratense*, *Dorycnium germanicum*, *Anthericum ramosum*, *Galium lucidum*, schwach: *Thymus praecox*, *Leontodon incanus*, *Peucedanum oreoselinum*, *Teucrium chamaedrys*, *Solidago virgaurea*; MS: *Rhytidium rugosum*, *Tortella tortuosa*, schwach: *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*.

Kurzcharakteristik:

Lichte, artenreiche Rotföhrenwälder mit meist krüppelwüchsigen Föhren und geringer Beimischung von Fichte; Strauchschicht gering bis mäßig entwickelt, dichte Krautschicht mit viel Schneeheide und Erdsegge, Mooschicht häufig gut entwickelt; mäßig steile bis steile Hänge durchwegs südlicher Expositionen über Karbonatgestein (meist Dolomit); karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden und seichtgründige Moder-Rendzinen; submontan bis mittelmontan (600–1000 msm, vereinzelt bis 1250 msm); T (mittleres Inntal von Landeck bis Zirl inkl. Gurgltal: Fernpass-Nassereith-Tarrenz-Imst, Mieminger Kette: Locher Boden, Saßberg, Achberg).

Es handelt sich bei den Beständen des *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum* offensichtlich um eine überwiegend geographische Subassoziation des *Erico-Pinetum sylvestris* im mittleren Tiroler Inntal. Damit kann eine weiter zurückliegende Einstufung von BRAUN-BLANQUET et al. (1954) wiederbestätigt werden, die für das Tiroler Inntal eine „*Dorycnium germanicum*-Vikariante“ des *Erico-Pinetum sylvestris* beschrieben. Mehrfach tritt in der Baumschicht *Picea abies* auf, *Quercus robur* und *Sorbus aria* kommen dagegen vor allem in Strauchform vor. In der Strauchschicht trifft man daneben regelmäßig auf *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Berberis vulgaris*, *Amelanchier ovalis*, sowie auf *Rhamnus saxatilis*. Neben einer Typischen Variante [7–10] lassen sich schwach Varianten von *Bromus erectus* [5] und

Viola rupestris [6] abgrenzen. Die Varianten von *Bromus erectus* und *Viola rupestris* zeigen mit dem jeweils nur geringem Vorkommen von *Erica carnea* bereits eine deutliche Verwandtschaft zum *Ononido-Pinetum* an.

Als Gemeinsamkeit von *Erico-Pinetum sylvestris typicum* und *-dorycnietosum* fällt die häufig gut entwickelte Moosschicht auf (v.a. *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Dicranum polysetum*). Das *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum* wird jedoch durch das vermehrte Auftreten von xero-thermophilen Elementen abgegrenzt. In der Subassoziation *dorycnietosum* treten zudem Säurezeiger wie *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus* oder *Melampyrum pratense* deutlich zurück bzw. fehlen weitgehend. Insgesamt ist die Abgrenzung der Subassoziation durch die genannten Differentialarten relativ schwach. Letztere sind auch regelmäßig in den Schwarzföhrenwäldern des Alpenostrandes zu finden (ZUKRIGL, Wien, 2002: in litteris).

In randalpischen Lagen Südtirols unterscheiden sich ähnlichartige Rotföhrenwälder durch das hochstete Auftreten von *Festuca alpestris* und wurden von PEER (1993) als *Festuco alpestris-Pinetum* beschrieben. Es handelt sich um eine Gebietsassoziation in Südtirol, die dem *Erico-Pinetum sylvestris* sehr nahe steht. Nach dem Konzept der vorliegenden Gliederung wäre für sie der Rang einer Subassoziation vorzuziehen.

Nomenklatorische Anmerkung 1: Ein Teil der Bestände wurde früher zum *Carici humilis-Pinetum* gezählt (vgl. WEBER 1981, STARLINGER 1992, WALLNÖFER 1993a u.a.). Die Assoziation *Carici humilis-Pinetum* Br.-Bl. et al. 1939 wurde von BRAUN-BLANQUET et al. (1939) ausschließlich als subalpiner Erdseggen-Engadiner-Föhrenwald im Schweizer Nationalpark beschrieben (vgl. auch BRAUN-BLANQUET et al. 1954). Die Zweiteilung der Assoziation bei MAYER (1974) und WALLNÖFER (1993a) in subalpine Gratföhrenwälder von *Pinus sylvestris* bzw. *Pinus sylvestris* ssp. *engadinensis* einerseits und montane Föhrenwälder warm-trockener Lagen mit ausschließlich *Pinus sylvestris* andererseits entspricht weder aus ökologischer noch floristischer Sicht den Ansprüchen an eine Assoziation (DIERSCHKE 1994; WEBER et al. 2000). Tiefmontane Bestände bei Landeck können zum Teil dem *Ononido-Pinetum* zugeordnet werden (HOFER 1996), andere sind in verschiedenen Subassoziationen des *Erico-Pinetum sylvestris* enthalten. Generell handelt es sich beim vermehrten Auftreten von *Carex humilis* zu meist um eine gegen Erosion einigermaßen gefestigte Sukzessionsphase; *Erica carnea* kann erst bei fortschreitender Bodenentwicklung eindringen.

Nomenklatorische Anmerkung 2: Eine sehr ähnliche, zur vorliegenden Subassoziation *dorycnietosum* vikariierende Subassoziation *Erico-Pinetum peucedanetosum* von BRAUN-BLANQUET et al. (1954: 22) bleibt in der Schweiz auf „warme Lagen der tieferen Tälern des Rheingrabens beschränkt“. Die weitere Subassoziation *Erico-Pinetum caricetosum albae* bei BRAUN-BLANQUET et al. (1954) dürfte dagegen nur eine Variante der zuvor genannten Subassoziation *peucedanetosum* sein, wie die Autoren auch selbst schon anmerkten (BRAUN-BLANQUET et al. 1954: 22).

Nomenklatorische Anmerkung 3: Die Originalbeschreibung der Assoziation *Dorycnio-Pinetum* Oberd. 1957 von OBERDORFER (1957) umfasst 6 Aufnahmen von Schotter- und Terrasseneinhängen an großen Flüssen des nördlichen Alpenvorlandes (Isar und Lech, 400–700 msm). Dieser Autor verstand darunter wohl nicht ausschließlich eine Art von Föhren-Auwäldern, sondern auch eine thermophile Vikariante zum *Erico-Pinetum sylvestris*, wie die Abb. 13 bei OBERDORFER (1957: 375) und der dazugehörige Text zeigen. Somit entspricht die Subassoziation *dorycnietosum* durchaus einer Idee des Konzeptes von OBERDORFER (1957; WILLNER, Wien, 2003: in litteris).

Literatur: HÖLZEL (1996a: Tschirgant, Zirl, Zams, Mötz, Telfs, Imst, Nassereith-Tarrenz u.a., T, *Erico-Pinetum sylvestris globularietosum, typicum, galietosum*: 100), HOFER (1996: Landeck, T, *Erico-Pinetum sylvestris calamagrostietum variae*: 49), MAIR (1997, Tschirgant, T, *Erico-Pinetum sylvestris*: 64), STARLINGER (1992: Fernpass, T, *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum germanicae, Carici humilis-Pinetum sylvestris*: 5), WALLNÖFER (1993a), WEBER (1981: Mieminger Kette, T, *Erico-Pinetum ericosum, dorycnietosum, Pinetum sylvestris caricetosum humilis*: 24). – BRAUN-BLANQUET et al. (1939, 1954), HÖLZEL et al. (1996), MAYER (1974), PEER (1993).

(1.2) *Erico-Pinetum sylvestris pinetosum mugo* Eichberger, Heiselmayer et Grabner
subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 11]

Alpischer Latschenkiefer-Rotföhrenwald

Holotypus hoc loco: HOFER (1996) Tab. 1, Aufn. 75 (sub „Rotföhren-Latschenkiefern-Gesellschaft“ HOFER 1996: 108).

Landeck, Brandschrofen, 150 m²; 1640 msm, 36°, S; BS 60%, SS 70%, KS 90%, MS 50%; *Juniperus communis* (SS) 1, *Berberis vulgaris* (SS) +, *Carex humilis* 2b, *Pinus sylvestris* (BS) 4, *Hieracium murorum* 2m, *Brachypodium pinnatum* agg. 1, *Rhytidium rugosum* (MS) 2b, *Thymus praecox* agg. 1, *Tortella tortuosa* (MS) 2m, *Melampyrum pratense* 2m, *Teucrium montanum* 1, *Vaccinium vitis-idaea* 2m, *Amelanchier ovalis* (SS) 1, *Polygala chamaebuxus* 1, *Erica carnea* 3, *Epipactis atrorubens* +, *Sesleria albicans* 3, *Carduus defloratus* 1, *Calamagrostis varia* 2a, *Carlina acaulis* +, *Hippocrepis comosa* +, *Globularia cordifolia* 2m, *Pinus mugo* (SS) 4, *Sorbus chamaemespilus* (SS) 1, *Rosa pendulina* (SS) 1, *Euphrasia salisburgensis* m, *Galium anisophyllum* 1, *Rhododendron hirsutum* 3, *Daphne striata* 2m, *Carex ferruginea* 1, *Campanula cochlearifolia* 2m, *Biscutella laevigata* 1, *Phyteuma orbiculare* 1, *Cladonia furcata* (MS) 2m, *Lotus corniculatus* +, *Dicranum polysetum* (MS) 2b, *Valeriana saxatilis* 2m, *Primula auricula* +, *Globularia nudicaulis* +;

Differentialarten:

d: *Pinus mugo*, *Daphne striata*, *Rosa pendulina*, *Rhododendron hirsutum*, *Sorbus chamaemespilus*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.); SS: *Pinus mugo* (dom.), *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Rosa pendulina*, *Sorbus chamaemespilus*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Carex humilis* (subdom.), *Epipactis atrorubens*, *Euphrasia salisburgensis*, *Hieracium murorum*, *Melampyrum pratense*, *Polygala chamaebuxus*, *Thymus praecox*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*, *Carduus defloratus* agg., *Vaccinium vitis-idaea*, *Lotus corniculatus*, *Galium anisophyllum*, *Carex mucronata*, *Rhododendron hirsutum*; MS: *Tortella tortuosa*.

Kurzcharakteristik:

Lichte Rotföhrenwälder mit einer dichten Latschen-Strauchschicht; gut entwickelte Krautschicht mit dominant Schneeheide und Erd-Segge, sowie kleineren vegetationslosen Bereichen; steile, südexponierte Hänge über Karbonatgestein (Dolomit); karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden und seichtgründige Moder-Rendzinen; (mittel-)hochmontan bis tiefsubalpin (1320–1680 msm); T, auch in anderen Bundesländern?

Die (standörtliche) Subassoziation *pinetosum mugo* stockt über steilgeneigten, südexponierten Hauptdolomithängen, meist im Übergangsbereich von hochmontanen Schneeheide-Rotföhrenwäldern zu subalpinen Karbonat-Latschengebüschen. Die lichte Baumschicht wird allein von der Rot-Föhre gebildet (Baumschichtdeckung um 60%). In der Strauchschicht herrscht *Pinus mugo* (durchschnittliche Strauchschichtdeckung: 44%), daneben treten noch 1–2 m hohe Sträucher von *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Rosa pendulina*, *Sorbus chamaemespilus* und seltener *Berberis vulgaris* auf. In der hochdeckenden Krautschicht dominieren *Erica carnea* und *Carex humilis*; regelmäßig findet sich *Rhododendron hirsutum*. Stärker erodierte Stellen bleiben weitgehend vegetationsfrei; hier wachsen lediglich Felsbesiedler.

Streng nach Charakterarten beurteilt müsste man die Rotföhren-Latschenkiefern-Gesellschaft im System von WALLNÖFER (1993a) den Kalk-Latschengebüschen des Verbandes *Erico-Pinion mugo* und hierbei der Assoziation *Erico-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 nom. invers. zuordnen. Da aber eine Baumschicht aus *Pinus sylvestris* mit einer Deckung von über 60% vorhanden ist, wäre eine solche Lösung wenig zufriedenstellend. Daher werden diese Bestände in der vorliegenden Bearbeitung als eigene Subassoziation hervorgehoben. Es handelt sich offenbar um ein Entwicklungsstadium von einem Latschengebüsch zu einem Rotföhrenwald, wobei die Rot-Föhre bereits markant über die Strauchschicht hinauswächst und eine lichte Baumschicht bildet.

Die Subassoziation *pinetosum mugo* ist nur von südexponierten Hängen mit starker Sonneneinstrahlung belegt, während auf Nordhängen reine Latschenbestände vorherrschen, die dem größeren Schneedruck und häufigeren Lawinen standhalten können. Bisher wurden Rotföhren-Latschenkiefern-Bestände nur aus dem Raum von Landeck bekannt; HOFER (1996) beschrieb sie ursprünglich als eine ranglose Rotföhren-Latschenkiefern-Gesellschaft. In fragmentarischer Form sind ähnliche Verzahnungen von Latschen, Rotföhren und Behaarter Alpenrose auch auf mehr oder weniger nordexponierten, oft übersteilten Hängen zu beobachten (z.B. in Salzburg; Ennstal: EICHBERGER & HEISELMAYER 1997, Tennengebirge: EICHBERGER, ined.; in Oberösterreich: Reichraminger Hintergebirge: LENGELACH-

NER, Salzburg, 2003: in verbis). Zum Teil können sich aber aus den eben genannten Gründen nur noch wenige Föhren zwischen den Latschen halten, sodass es kaum zur Entwicklung eines eigentlichen Waldbestandes kommt. Da bisher erst wenige Aufnahmen dieser Gesellschaft publiziert wurden (EICHBERGER & HEISELMAYER 1997: *Erico-Pinetum sylvestris*, Ges. mit *Rhododendron hirsutum*), werden diese im vorliegenden System der Assoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* zugeordnet.

Aus dem Buchberggebiet (Steiermark) wird ein Rotföhrenwald mit Behaarter Alpenrose, Latschen und baumförmigem Wacholder auf südseitigen montanen Dolomitstandorten beschrieben, der den vorliegenden Beständen nicht unähnlich ist (ZUKRIGL, Wien, 2003: in litteris; KÖCK et al. 2000).

Eine gewisse floristische Verwandtschaft besteht weiters zu Mischbeständen der Engadiner-Föhre *Pinus sylvestris* ssp. *engadinensis* mit der Spirke *Pinus uncinata*, die BRAUN-BLANQUET et al. (1954) aus den hochmontan-subalpinen Regionen des Schweizer Nationalparks als *Pineto-Caricetum humilis* beschreiben.

Der bodensaure Schneeheide-Föhrenwald von MAYER & HOFMANN (1969) und MAYER (1970a, b „*Rhododendro-Pinetum*“ bzw. „*Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum rhododendretosum*“) mit *Rhododendron ferrugineum* besiedelt dagegen schattige Hänge im Pustertal (Südtirol) und wird in der vorliegenden Gliederung zum *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* gezählt.

Für eine gesicherte Bewertung sind weitere Untersuchungen bzw. Hinweise auf ähnliche Gesellschaften notwendig.

Literatur: HOFER (1996: Landeck, T, Rotföhren-Latschenkiefern-Gesellschaft: 11), WALLNÖFER (1993a). – BRAUN-BLANQUET et al. (1954).

(1.3) *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum humilis* Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 12–13]

Randalpischer Fels-Rotföhrenwald (Nördliche Randalpen)

Holotypus hoc loco: HÖLZEL (1996a) Tab. 2a, Aufnahme 234 [laufende Nr. 8] (sub „*Calamagrostio-Pinetum sylvestris primuletosum* [Variante mit *Valeriana tripteris*]“ HÖLZEL (1996a: 84).

Inkl.: *Carici humilis-Pinetum* Br.-Bl. et al. 1939 p.p.

Differentialarten:

d: *Carex mucronata*, *Primula auricula*, *Potentilla caulescens*, *Rhamnus pumila*, *Schistidium apocarpum*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), schwach: *Picea abies* (v.a. juv.), *Sorbus aria* agg. (v.a. juv.); SS: *Ame-lanchier ovalis*; KS: *Erica carnea* (subdom.), *Buphthalmum salicifolium*, *Calamagrostis varia*, *Carex humilis* (dom.), *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria albicans*, *Carduus defloratus* agg., *Thymus praecox*, *Primula auricula*, schwach: *Campanula cochlearifolia*, *Galium anisophyllum*, *Epipactis atrorubens*; MS: *Schistidium apocarpum*.

Kurzcharakteristik:

Sehr lichte, mäßig artenreiche fast reine Rotföhrenwälder mit geringer Strauchschicht; in der häufig lückigen Krautschicht herrschen Schneeheide und Erd-Segge, dazu treten zahlreiche Felsspaltenpflanzen und Felsbesiedler; Mooschicht nur gering entwickelt; steile Hänge durchwegs südlicher Expositionen über Karbonatgestein (meist Dolomit); karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden und seichtgründige Moder-Rendzinen; mittelmontan bis tiefsubalpin (900–1370(1540) msm); O, S, T (im tiroler-südbayerischen Grenzraum: Außerfern, Fernpass, Karwendel/Scharnitz, Achensee). – Deutschland (Bayern: v.a. um Garmisch-Partenkirchen und Mittenwald/Karwendel).

Bestände dieser Subassoziation besiedeln steile, felsdurchsetzte Biotope, wo krüppelige, niedrigwüchsige Rotföhren nur einen lichten Kronenschluss erreichen können. Selten ist den Föhrenbeständen etwas Fichte beigemischt. In der Strauchschicht erscheint regelmäßig Jungwuchs von Fichte, Mehl- und Vogelbeere, sowie Felsenbirne, daneben auch Latsche; in einem Teil der Bestände tritt regelmäßig die Spirke (*Pinus uncinata*) auf. Säurezeiger – sonst in Schneeheide-Rotföhrenwäldern regelmäßig anzutreffen – treten in der Krautschicht

auffallend zurück, da die Böden seichtgründig sind und alkalische Werte (über pH 7) aufweisen.

Das Areal der Subassoziation liegt innerhalb der randalpischen Schneeheide-Rotföhrenwälder des *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae*. Die Subassoziation *caricetosum humilis* könnte somit auch als Untereinheit der randalpischen Schneeheide-Rotföhrenwälder aufgefasst werden, beschränkt auf kompakt anstehenden Kalk- und Dolomittfels; es handelt sich also um eine geographisch-standörtliche Subassoziation. Das Areal des *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum humilis* reicht noch bis Salzburg (EICHBERGER, ined.) und Oberösterreich (LENGLACHNER, Salzburg, 2003: in verbis), weiter östlich sind bisher keine Vorkommen bekannt. Ein Teil der Bestände, die früher dem *Carici humilis-Pinetum* zugeordnet wurden, zählen zur vorliegenden Subassoziation. Möglicherweise ist das *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum humilis* auch in den Südalpen vertreten, aus Österreich liegt bisher aber kein entsprechendes Aufnahmematerial vor.

HÖLZEL (1996a) und HÖLZEL et al. (1996) beschreiben eine Subassoziation *globularietosum cordifoliae* auf ähnlichen Standorten, die sich jedoch auf tiefmontane Lagen beschränkt.

Literatur: HÖLZEL (1996a: Karwendel, Achensee u.a., T, *Calamagrostio-Pinetum primuletosum, knautietosum*: 36), HOTTER (1996: Außerfern/Reutte, T, *Erico-Pinetum, Carici humilis-Pinetum*: 4), STARLINGER (1992: Fernpass, T, *Carici humilis-Pinetum sylvestris*: 1), WALLNÖFER (1993a). – HÖLZEL et al. (1996).

(1.4) *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum eleagni* Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 14–15]

Randalpischer Rotföhren-Trockenauwald (alluvialer trockener Schneeheide-Rotföhrenwald der Nördlichen und Südlichen Randalpen)

Holotypus: MÜLLER (1988) Tab. 1, Aufnahme 24 (sub „*Erico-Pinetum* Br.-Bl. 39 typische Ausbildung“ MÜLLER 1988: 266).

Syn: *Dorycnio-Pinetum* Oberd. 1957 p.p., *Dorycnio-Pinetum caricetosum humilis* Seibert 1958 p.p.; Nom. corresp.: *Alno incanae-Pinetum sylvestris* Poldini 1984

Differentialarten:

d: *Salix eleagnos* (juv.), *Alnus incana* (juv., daneben auch im *Molinio-Pinetum*!), *Salix purpurea*; schwach: *Saxifraga caesia*, *Chlorocrepis staticifolia*, *Carex firma*, *Dryas octopetala*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), schwach: *Salix eleagnos* (v.a. juv.), *Alnus incana* (v.a. juv.); SS: *Salix purpurea*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Carex humilis*, *Sesleria albicans*, *Thymus praecox*, *Dryas octopetala*, *Teucrium montanum*, *Prunella grandiflora*, schwach: *Buphthalmum salicifolium*, *Lotus corniculatus*, *Chlorocrepis staticifolia*, *Saxifraga caesia*, *Carex firma*, *Globularia cordifolia*.

Kurzcharakteristik:

Lichte Rotföhrenwälder mit Beimischung von Lavendel-Weide und Grau-Erle, letztere meist in der Strauchschicht; dichte Krautschicht mit dominant Schneeheide, daneben auch Erd-Segge und Kalk-Blaugras; alluviales Karbonatsubstrat größerer Alpenflüsse (Kalk-Grobschotter bis Kies u.ä.) mit grauen karbonathaltigen Auböden; ebene bis gering geneigte, nur noch selten überschwemmte Flussterrassen; submontan bis mittelmontan (in Österreich 600–900 msm); N?, O?, St, K?, T, V. – Deutschland (Bayern), Italien (Südtirol, Friaul, wahrscheinlich weiter verbreitet), Schweiz.

Auf den Schotterfluren größerer Alpenflüsse verläuft die Vegetationsentwicklung von jungen, periodisch überschwemmten Kies- und Grobschuttflächen mit einer Knorpelsalatflur als Pioniervegetation (*Myricario-Chondriletum chondrilloides* Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958) über eine Weiden-Tamarisken-Gesellschaft bei weniger häufigen Überschwemmungen (*Salici-Myricarietum* Moor 1958) bis hin zu einem Schneeheide-Rotföhren-Trockenauwald (*Erico-Pinetum sylvestris salicetosum*). Den syndynamischen Kontakt zur Weidenau deuten die Vorkommen von *Salix eleagnos* und *Alnus incana* an; in der nächsthöheren Terrasse wächst bereits eine Ausbildung des *Erico-Pinetum sylvestris typicum* (MÜLLER 1988, 1991, MÜLLER & BÜRGER 1990, SEIBERT 1958). Reifere Schneeheide-Rotföhrenbestände, in

denen *Salix eleagnos* und *Alnus incana* zurücktreten und die dealpinen Arten ausfallen, können also bereits den typischen Schneeheide-Rotföhrenwäldern zugeordnet werden; zwischen beiden Gesellschaften bestehen aber fließende Übergänge. Über Sanden entwickeln sich Böden mit größerer Wasserkapazität (graue karbonatfreie Auböden, verbrauchte Auböden), auf denen weniger trockene Ausbildungen des *Erico-Pinetum salicetosum* sowie Bestände der Subassoziation *rubetosum caesii* vorkommen.

MÜLLER & BÜRGER (1990) unterscheiden im Schneeheide-Rotföhren-Trockenauwald eine frühe Silberwurz-Phase mit jungen Föhren, die in zunehmendem Alter von einer Polsterseggen-Ausbildung abgelöst wird. In reife *Erico-Pinetum*-Auwälder am Lech kann selten auch *Pinus uncinata* bis ins Alpenvorland eindringen (BRESINSKY 1959, KARL 1954, JERZ et al. 1986, MÜLLER & BÜRGER, 1990).

Aufnahmen der standörtlichen Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum* liegen lediglich aus dem Tiroler Lechtal (GRABHERR et al. 1992, MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990) sowie aus dem Venser Tobel im Montafon (Vorarlberg) vor (GRABHERR 1984); außerdem stellte GÖBL (1963) noch unvollständige Aufnahmen von Rotföhrenbeständen an der Alm in Oberösterreich vor, von denen ein Teil jedenfalls der Subassoziation *salicetosum* zuzurechnen wäre (ein größerer Teil gehört der Subassoziation *rubetosum caesii* an; heute dürften nur noch Bestände der Subassoziation *rubetosum caesii* vorhanden sein, vgl. GEISTBERGER 1997). Die Gesellschaft soll außerdem noch im Inn- und Isartal in Nordtirol vorkommen (MEISEL et al. 1984), in den nordöstlichen Kalkalpen z.B. im Hochschwabgebiet (ZUKRIGL, in litteris, in WALLNÖFER 1993a), sowie fragmentarisch in der Steiermark und in Kärnten (ZIMMERMANN, in litteris, in WALLNÖFER 1993a), sowie sogar in Vorarlberg (GRABHERR & MUCINA 1989). Daneben ist das *Erico-Pinetum salicetosum* auch in Südtirol zu finden (z.B. im oberen Rienzatal, EICHBERGER, ined.). LIPPERT et al. (1995) beschreiben Bestände am Oberlauf des Tagliamento bei Forni di Sotto (Friaul). Ähnliche Entwicklungsstadien von Rotföhrenwäldern auf Rheinalluvionen in der Schweiz wurden bereits von VOLK & BRAUN-BLANQUET (1940) bzw. BRAUN-BLANQUET et al. (1954) aufgenommen.

Selten werden Bestände der Subassoziation *salicetosum eleagni* an großen Flüssen des Alpenvorlandes angetroffen, wie etwa am Lech bei Augsburg. Viel häufiger stocken an diesen jedoch Rotföhren-Auwaldbestände der Subassoziation *rubetosum caesii* (MÜLLER 1991). Pioniergebüsche mit *Pinus sylvestris* und *Salix eleagnos* auf wasserzügigen Schutthängen und Grabensäumen über Dolomit zeigen aus floristischer Sicht eine Nähe zum *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum*. Solche Bestände wurden im Gesäuse (Steiermark) zwischen 610–760 msm (GREIMLER 1997) und in tieferen Lagen im Gadental (Vorarlberg) festgestellt (GRABHERR 1984); in höheren Lagen treten im Gadental nur noch Spirken und Latschen auf, *Pinus sylvestris* fehlt dagegen (ZUKRIGL, Wien, 2002: in litteris). Es handelt sich hier offenbar um Übergangsgesellschaften zwischen Ruhschuttfuren des *Petasitetum paradoxo* und dem *Erico-Pinetum sylvestris* bzw. dem *Erico-Pinetum uncinatae* (vgl. WALLNÖFER 1993a).

Nomenklatorische Anmerkung 1: Die Assoziation *Dorycnio-Pinetum* wurde von OBERDORFER (1957) beschrieben und als eine vikariierende Gebietsassoziation an den größeren Flüsse des Alpenvorlandes aufgefasst. Es hat sich allerdings gezeigt, dass *Dorycnium germanicum* im Bayerischen Alpenvorland nur an der Isar vorkommt, an anderen Bayerischen Alpenflüssen dagegen fehlt. Zudem ist die Art im Inntal und nördlich davon nicht selten in thermophilen, föhnbegünstigten Schneeheide-Rotföhrenwäldern anzutreffen (*Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum*). SEIBERT (1992a) integriert die Bestände des früheren *Dorycnio-Pinetum* in das *Erico-Pinetum sylvestris*, HÖLZEL et al. (1996) dagegen in das randalpeische *Calamagrostio-Pinetum* (= *Erico-Pinetum caricetosum flaccae*).

Da die vorliegende Gesellschaft keine Charakterarten aufweist, nur schwach vom *Erico-Pinetum sylvestris* abgegrenzt ist, und die Bestände fließend ineinander übergehen, wird sie in der vorliegenden Bearbeitung im Rang einer alluvialen Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum* geführt.

Nomenklatorische Anmerkung 2: Ein Zusammenfassen der Subassoziationen *salicetosum* und *rubetosum caesii* zu einer gemeinsamen Assoziation der Rotföhren-Auwälder (für die der Name *Salici eleagni-Pinetum* Oberd. 1957 wiederverwendet werden könnte) wurde erwogen. Allzu deutliche floristische Unterschiede lassen eine solche Lösung allerdings nicht zu.

Nomenklatorische Anmerkung 3: Das *Molinio-Pinetum salicetosum* [*purpureae*] von BRESINSKY (1959: 130) ist nur bedingt mit der Subassoziation *salicetosum* *eleagni* vergleichbar. Neben *Salix eleagnos* fehlen auch weitere Trennarten. Die Bestände stehen offensichtlich zwischen den Subassoziationen *salicetosum eleagni* und *caricetosum flaccae*. Der Name *Molinio-Pinetum salicetosum* [*purpureae*] Bresinsky 1959 wird daher als nomen dubium angesehen.

Literatur: GÖBL (1963: Alm, O, Zwergstrauchheidewald), GRABHERR (1984: Venser Tobel/Montafon, V, Erika-Föhrenwald mit Sanddorn), GRABHERR & MUCINA (1989: V), GRABHERR et al. (1992: Lechtal, T, *Dorycnio-Pinetum sylvestris*: 3), MÜLLER (1988: Lechtal, T, *Erico-Pinetum* typische Ausb., *Vaccinium*-Ausb.), MÜLLER & BÜRGER (1990: Lechtal, T, *Erico-Pinetum sylvestris* *Carex firma*-Ausbildung, *Dryas octopetala*-Phase, *Alnus incana*-Ausbildung: 17), WALLNÖFER (1993a). – BRAUN-BLANQUET et al. (1954), BRESINSKY (1959), HÖLZEL et al. (1996), JERZ et al. (1986), KARL (1954), MAYER (1974), MÜLLER (1991), OBERDORFER (1957), OBLINGER (1976), POLDINI (1984), SEIBERT (1958, 1992a), VOLK & BRAUN-BLANQUET (1940).

(1.5) *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* Starlinger 1992 [Tab. 1: 16–20]

Randalpischer Schneeheide-Rotföhrenwald (v.a. Nördliche Randalpen)

Holotypus: STARLINGER (1992) Tab. 1, Aufnahme 43 (sub „*Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae*“: STARLINGER 1992: 70).

Inkl.: *Calamagrostio-Pinetum* Oberd. (1950) 1957 sensu HÖLZEL et al. (1996), *Molinio litoralis-Pinetum* Schmid ex Etter 1947 nom. invers. sensu WALLNÖFER (1993a) p.p., *Erico-Pinetum sylvestris*, Alpenvorlandrasse sensu SEIBERT (1992a), *Erico-Pinetum sylvestris Calamagrostis varia*-Fazies sensu SEIBERT (1992a) p.p.;

Differentialarten:

d: *Festuca amethystina*, schwach: *Thesium rostratum*, *Carex sempervirens*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Sobus aria* (v.a. juv.), schwach: *Picea abies*, *Acer pseudoplatanus* (v.a. juv.); SS: *Amelanchier ovalis*, schwach: *Berberis vulgaris*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Polygala chamaebuxus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Calamagrostis varia* (subdom.), *Sesleria albicans*, *Carex humilis* (subdom.), *Carduus defloratus* agg., *Epipactis atrorubens*, *Anthericum ramosum*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla erecta*, schwach: *Molinia caerulea* agg. (subdom.), *Polygonatum odoratum*, *Carlina acaulis*, *Galium anisophyllum*, *Leontodon incanus*, *Thesium alpinum*, *Phyteuma orbiculare*, *Brachypodium rupestre*; MS: schwach: *Rhytidadelphus triquetrus*, *Rhytidium rugosum*, *Scleropodium purum*, *Ctenidium molluscum*.

Kurzcharakteristik:

Lichte, artenreiche, zum Teil auch krüppelwüchsige Rotföhrenwälder mit Beimischung von etwas Fichte, daneben Jungwuchs von Mehlbeere und Berg-Ahorn, seltener von Vogelbeere; meist gering entwickelte Strauchschicht mit regelmäßig Felsenbirne; hochdeckende, grasreiche Krautschicht (höchstes Buntes Reitgras, Erd-Segge und Schneeheide, in manchen Beständen hochdeckend Pfeifengras) und auffallend schwache Mooschicht; steil geneigte Hänge durchwegs südlicher Expositionen über Karbonat-substrat (v.a. Dolomit), seltener Karbonatschotter; Moder-Rendzinen, seltener Mullrendzinen bzw. karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden; submontan bis tiefsubalpin (in Österreich (500)700–1100(1600) msm); N, O, St, S, T, V. – Deutschland, Liechtenstein, Schweiz.

Die Bestände des *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* sind an die subozeanisch getönten Randalpen mit deutlich höheren Niederschlägen gebunden. Es handelt sich um eine geographische Subassoziation. Durch niedrige Passhöhen wie Fernpass, Seefeldner Sattel, Steinpass und durch breite Talsysteme wie Lech, Loisach, Ach, Isar, Inn, Saalach und Salzach besteht ein direkter Anschluss an den zentralalpischen Gebirgsraum. Hier besiedelt die Gesellschaft primäre, föhnexponierte, südliche Felshänge über Dolomit und Hartkalken, sowie selten auch Alluvionen.

In der Baumschicht dominiert die Rot-Föhre. Neben niedrigwüchsigen Krüppelformen auf felsigen Primärstandorten treten auch hochwüchsige, spitzkronige Rotföhren auf, was auf den sekundären Charakter mancher Bestände hinweist. Ein größerer Teil der Bestände des *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* verdankt sein Bestehen den früheren Nutzungsformen wie Waldweide, Streunutzung, Kahlschlag, seltener auch Brandeinwirkung. Durch

den heute oft starken Wildverbiss ist die Sukzession solcher Bestände hin zu Laubwäldern verlangsamt, wenn auch die aufkommenden Laubgehölze eine solche Entwicklung deutlich anzeigen. Sekundäre Bestände entwickeln sich zur Zeit nicht selten aus aufgelassenen, praealpinen Halbtrockenrasen durch Föhrenanflug (z.B. im *Carlino-Caricetum sempervirens*), worauf beispielsweise das hochstete Vorkommen der Horst-Segge hinweist.

Im Gegensatz zu den zwergstrauchdominierten zentralalpischen Schneeheide-Rotföhrenbeständen treten im *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* Seggen und Gräser deutlich besser in Erscheinung. So kommen – neben der Schneeheide – *Carex humilis* und *Calamagrostis varia* regelmäßig und mit höheren Deckungswerten vor; bei höherem Lehnmantel bildet das Bunte Reitgras eine eigene Fazies. Die Schneeheide zeigt besonders in der *Cyclamen*-Variante dichte Bestände, in der Typischen Variante nur am Fernpass. Der Amethyst-Schwingel ist auch für die Schwarzföhrenwälder des Alpenostrandes typisch (ZUKRIGL, Wien, 2002: in litteris). Auf wechselfeuchten, generell nicht zu trockenen, sondern häufig schattigen Standorten kann das Pfeifengras zuweilen hohe Deckungswerte erreichen. *Molinia caerulea* agg. tritt im *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* deutlich häufiger auf, als in der Typischen Subassoziation.

HÖLZEL et al. (1996) unterscheiden bei Schneeheide-Rotföhrenwäldern in Deutschland ein zentralalpisches *Erico-Pinetum sylvestris* von einem randalpischen *Calamagrostio-Pinetum*. Früher wurden beide Gesellschaften durchwegs zu einem weiter gefassten *Erico-Pinetum sylvestris* vereinigt (z.B. OBERDORFER 1957, SEIBERT 1992a, WALLNÖFER 1993a). Das von MAYER (1974) den alpinen Schneeheide-Rotföhrenwäldern als randalpische Pendant gegenübergestellte „*Dorycnio-Pinetum* Seibert 1958“ enthält vor allem Bestände auf Schotterflächen. Von diesen entspricht das „*Dorycnio-Pinetum caricetosum humilis*“ in der vorliegenden Bearbeitung weitgehend der Subassoziation *salicetosum*, das „*Dorycnio-Pinetum molinietosum*“ von MAYER (1974) dem *Erico-Pinetum sylvestris rubetosum caesii*; lediglich das „*Dorycnio-Pinetum fagetosum*“ enthält Bestände, die heute dem *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* zuzuordnen sind.

Eine Überprüfung der Gliederung von HÖLZEL et al. (1996) in Zusammenhang mit den Beständen in Österreich zeigt ein differenziertes Bild: Den deutlichen Kernbereich des zentralalpischen *Erico-Pinetum sylvestris typicum* findet man in den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen, der Schwerpunkt des randalpischen *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* liegt dagegen in Bayern. Dazwischen gibt es einen Übergangsbereich, in dem einzelne Bestände nur schwer einer der beiden Gesellschaften klar zugewiesen werden können (siehe auch unter *Erico-Pinetum sylvestris typicum*). HÖLZEL et al. (1996) stellten für das randalpinische *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* drei Charakterarten vor: Als Kenn- bzw. Trennart kann weiterhin *Festuca amethystina* gelten, die aber längst nicht in allen Beständen vorkommt; *Thesium rostratum* bleibt in der *Cyclamen*-Variante äußerst schwach, die Art fehlt in Salzburg, Ober- und Niederösterreich und tritt nur in Bayern, in Tirol, und daneben auch in Kärnten auf; die dritte genannte Charakterart *Aquilegia atrata* ist weit verbreitet und kaum brauchbar. Die von HÖLZEL et al. (1996) genannten Trennarten gegen das *Erico-Pinetum sylvestris typicum* zeigen, abgesehen von *Carex sempervirens*, in der Subassoziation *caricetosum flaccae* nur vereinzelt einen gewissen Schwerpunkt (*Phyteuma orbiculare*), können aber meistens in beiden Gesellschaften und auch darüber hinaus vorkommen (*Potentilla erecta*, *Molinia caerulea* agg., *Hippocrepis comosa*, *Viola hirta*, *Laserpitium latifolium*, *Gymnadenia conopsea*, *Linum catharticum*, *Carex flacca*).

Aus den Südalpen sind bisher kaum Bestände bekannt, die zur Subassoziation *caricetosum flaccae* zu rechnen wären, obwohl *Festuca amethystina* in diesem Gebiet vorkommt (*Thesium rostratum* zumindest in Kärnten, beide zusammen aber kaum in den vorliegenden Föhrenwald-Aufnahmen). Lediglich eine Aufnahme von Steinwand bei Gams in der Steiermark mit viel Amethyst-Schwingel (NIKL FELD 1979) wäre zum *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* zu zählen. Weitere verwandte Aufnahmen stammen aus dem Leppental (Kärnten: RANNER 1988) und den Gesäusebergen (Steiermark: GREIMLER 1997).

Neben einer Typischen Variante [18-20] am Fernpass in Tirol und in Bayern kann eine Variante von *Cyclamen purpurascens* [16-17] mit deutlich besser entwickelter Strauchschicht unterschieden werden.

Nomenklatorische Anmerkung 1: HÖLZEL et al. (1996) verwenden für die randalpischen Schneeheide-Rotföhrenwälder den Namen *Calamagrostio-Pinetum* Oberd. (1950) 1957 und erweitern die Gesellschaft. Diese Benennung ist problematisch, da OBERDORFER (1950, 1957) unter der Bezeichnung *Calamagrostio-Pinetum* Rotföhrenwälder an steilen Mergelhängen im Jura (von der Schwäbischen Alb und dem Neckargebiet bis zur Wutach) beschrieb, die heute zu den südjurassischen Rotföhrenwäldern gerechnet werden („*Cytiso-Pinetum*“, „*Coronillo-Pinetum*“ u.ä.; bei HÖLZEL et al. 1996 sub „*Thesium bavaram-Pinus sylvestris*-Gesellschaft“). OBERDORFER stellte 1957 auch eine Aufnahme aus dem Allgäu zum *Calamagrostio-Pinetum* und erweiterte das Areal bis in die Nördlichen Kalkalpen. Diese Erweiterung wurde in der zweiten Auflage der „Süddeutschen Pflanzengesellschaften“ wieder revidiert (vgl. SEIBERT 1992a).

Ein weiterer möglicher Name „*Molinio-Pinetum* (Schmid 1936) Etter 1947“, wie er etwa von MAYER (1974) verwendet wird, geht auf das von SCHMID (1936) beschriebene „*Pinetum-Molinietum litoralis*“ auf Molasse-Mergelhängen in der Schweiz zurück. Von ETTER (1947) stammen weitere Aufnahmen, wiederum nur von Molassehängen, sowie die gültige Publikation dieser Gesellschaft (s.u.).

Beide Namen sind somit zur Beschreibung der Randalpischen Schneeheide-Rotföhrenwälder über Karbonatgestein wenig brauchbar; sie werden wegen der häufig widersprüchlichen Benützung als nomina ambigua rejicienda (nom. amb. rej. propos.) vorgeschlagen.

Nomenklatorische Anmerkung 2: MARGL (1973: 19) beschrieb anhand weniger Aufnahmen eine Subassoziation *Erico-Pinetum kerneretosum*. Nur eine dieser Aufnahmen entspricht der vorliegenden Subassoziation *caricetosum flaccae*; allerdings weist hier *Pinus sylvestris* lediglich einen Deckungswert von „1“ auf, die Aufnahme konnte somit nicht typisiert werden. Alle übrigen Aufnahmen stehen ebenso wie jene der Subassoziation *Erico-Pinetum leontodontosum incanae* Margl 1973 zwischen den vorliegenden Subassoziationen *typicum* und *caricetosum flaccae* und lassen sich nur schwer eindeutig zuordnen.

Nicht ganz klar ist weiters die Stellung der Subassoziationen *Erico-Pinetum molinietosum litoralis* und *Erico-Pinetum brachypodietosum rupestris* von SMETTAN (1981), der jeweils nur eine Aufnahme anführt (nomina dubia). Daher ist die älteste, eindeutig der vorliegenden Subassoziation entsprechende, gültig publizierte Subassoziation das *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* von STARLINGER (1992). Der früher ins Auge gefasste, charakteristischere neuer Name „*Erico-Pinetum sylvestris festucetosum amethystinae*“ musste auf Grund der Vorgaben von WEBER et al. (2000) wieder aufgegeben werden.

Nomenklatorische Anmerkung 3: Die Originalbeschreibung eines *Molinio-Pinetum* Schmid ex Etter 1947 nom. inv. von ETTER (1947) geht auf eine Assoziation *Pinetum-Molinietum litoralis* von SCHMID (1936) zurück. Beide Autoren verstehen darunter eine Dauergesellschaft auf steilen, häufig instabilen Molasse- und Mergelhängen in der Schweiz (vgl. auch REHDER 1962, ELLENBERG & KLÖTZLI 1972); SCHMIDER & BURNAND (1988) beschreiben ähnliche Bestände über Flysch-Hangschutt in Liechtenstein. Ob diese Gesellschaft auch noch bis Österreich reicht (ev. bis Vorarlberg), ist nicht gesichert. Die wenigen bei WALLNÖFER (1993a) genannten, häufig unpublizierten und damit schwer erreichbaren Aufnahmen (GRABHERR et al. 1989; GRABHERR 1987 bringt dagegen überhaupt keine Aufnahmen) können in der vorliegenden Bearbeitung noch dem *Erico-Pinetum typicum* bzw. der Subassoziation *caricetosum flaccae* angeschlossen werden (eine Aufnahme von LEUTE & NIKLFELD 1979 vom Fuß der Satnitz in Kärnten zählt zur Subassoziation *rubetosum caesii*). Die schließlich aus Salzburg angeführten Rotföhrenbestände über Dolomit bei Reit im Mitterpinzgau (PEER 1990) zählen in jedem Fall zur Subassoziation *caricetosum flaccae*.

Das *Cephalanthero-Pinetum* Ellenberg & Klötzli 1974 besiedelt im Gegensatz zum *Molinio-Pinetum* Schmid ex Etter 1947 nom. inv. stabilisierte Mergelhänge und ähnliche Standorte in der Schweiz. Es steht bereits den Buchenwäldern nahe und ist auf steilen Hängen anzutreffen, auf denen die Buche noch nicht zur Herrschaft gelangen kann. Auch diese Gesellschaft dürfte in Österreich höchstens bis Vorarlberg reichen. WALLNÖFER (1993a) nennt einige wenige Aufnahmen, die in der vorliegenden Gliederung meist der Subassoziation *caricetosum flaccae* zugeordnet werden.

Eine genaue Abgrenzung von *Erico-Pinetum caricetosum flaccae* zum *Molinio-Pinetum* und *Cephalanthero-Pinetum* kann erst nach einer kritischen Analyse aller vorhandenen Aufnahmen im Verbreitungsgebiet vorgenommen werden.

Literatur: AMBERGER (1991: Gaisberg, S, *Carici humilis-Pinetum*: 1), EICHBERGER & HEISELMAYER (1995: Untersberg, Barmstein, S, *Erico-Pinetum sylvestris*: 2), FISCHER (2000: Traunsee, O, *Calamagrostio variaie-Pinetum sylvestris*: 2), GRABHERR et al. (1989: Lorüns, V, *Calamagrostio variaie-Pinetum*: 1), GREIMLER (1997: Gesäuseberge, St, *Erico-Pinetum sylvestris*: 3), GUMPELMAYER (1967: Leoganger Steinberge, S, *Erico-Pinion*: 2), HAUSHERR (1996: Traunstein, O, *Carici humilis-Pinetum*, *Erico-Pinetum sylvestris*: 4), HÖLZEL (1996a: Achensee, Karwendel, T, *Calamagrostio-Pinetum*

knautietosum, *teucrietosum*: 153), HOTTER (1996: Außerfern, Lechtaler Alpen, T, *Carici albae-Pinetum*, *Erico-Pinetum*: 3), KAISER (1983: Schafberg, S, *Erico-Pinetum*: 1), KLOSTERHUBER (1994: Flirsch, Schnan, T, *Erico-Pinetum sylvestris*: 4), KNAPP (1944a: Lunz, Gaming, N, *Chamaebuxo-Pinetum lunzense globularietosum*, *knautietosum*: 8), KÜNG (1980: Daleuwald, V, *Erico-Pinetum sylvestris*: 3), MARGL (1973: Göller, N, *Erico-Pinetum leontodonetosum incanae*, *kerneretosum saxatile*: 12), MÜLLER (1977: Sengsengebirge, O, *Erico-Pinetum*: 3), NIKLFELD (1979: Steinwand bei Gams, St: 1), PEER (1990: Lofer: S, *Molinio-Pinetum*: 3), RANNER (1988: Leppental, K, Schneeheide-Kiefernwald: 1), RUTTNER (1994: Höllengebirge, O, *Erico-Pinetum*: 2), SMETTAN (1981: Kaisergebirge, T, *Erico-Pinetum molinietosum*, *brachypodietosum*, grasreiche Ausbildung mit überwiegend *Calamagrostis varia*: 2), SPIESS (1995: Reitalpe, Steinernes Meer, S, *Erico-Pinetum sylvestris* Var. mit *Teucrium montanum*, Var. mit *Molinia arundinacea*: 3), STARLINGER (1992: Fernpass, T, *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae*, *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum germanicae*: 19), STROBL (1989: Untersberg, S, *Erico-Pinetum sylvestris* Ausb. mit *Teucrium montanum*, Ausb. mit *Molinia arundinacea*: 9), sowie 3 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner. – HERTER (1990: 2), HÖLZEL (1996a), HÖLZEL et al. (1996), LORENZ (1993), MAYER (1974), SCHWEINGRUBER (1973).

(1.6) *Erico-Pinetum sylvestris ostryetosum carpinifoliae* Franz 2002 [Tab. 1: 21]

Randalpischer Hopfenbuchen-Rotföhrenwald (Südliche Randalpen)

Holotypus: FRANZ (2002), Tab. 34, Aufnahme 163 [laufende Nr. 12] (sub „*Erico-Pinetum sylvestris ostryetosum carpinifoliae*“: FRANZ 2002: 156).

Differentialarten:

d: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*; schwach: *Anemone trifolia*, *Petasites paradoxus*, *Aquilegia vulgaris* agg., *Centaurea nigra* ssp. *vochinensis*, *Homogyne sylvestris*, *Peucedanum verticillare*, *Laserpitium peucedanoides*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Sorbus aria*, *Ostrya carpinifolia*, schwach: *Fraxinus ornus*; SS: *Amelanchier ovalis*, schwach: *Berberis vulgaris*, *Daphne mezereum*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Calamagrostis varia*, *Buphthalmum salicifolium*, *Rubus saxatilis*, *Petasites paradoxus*, *Polygala chamaebuxus*, schwach: *Vaccinium vitis-idaea*, *Convallaria majalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Cyclamen europaeum*; MS: schwach: *Pleurozium schreberi*.

Kurzcharakteristik:

Rotföhren-Hopfenbuchenbestände mit Beimischung von Mehlbeere, seltener von Manna-Esche, Fichte und Buche, sowie gut entwickelte, von Felsenbirne dominierter Strauchschicht; in der Krautschicht Zwergsträucher wie Schneeheide und *Vaccinium*-Arten, daneben Schuttelelemente wie Alpen-Pestwurz; teilweise gut entwickelte, stark deckende Mooschicht; mäßig steile bis steil geneigte Hänge über Karbonatgestein, häufig über verfestigten Schutthalde; karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden bzw. seichtgründige Moder-Rendzinen; alle Expositionen(?); K. – Slowenien.

Mischbestände von Hopfenbuchen und Rotföhren wurden erstmals von FRANZ (2002) als eigene (überwiegend geographische) Subassoziation des *Erico-Pinetum sylvestris* beschrieben. In mehr als der Hälfte der publizierten Aufnahmen dominiert eindeutig die Hopfenbuche, die Rot-Föhre ist nur beigemischt oder fehlt bei manchen Aufnahmen in der Baumschicht völlig. Für die vorliegende Vegetationstabelle wurden nur jene neun Aufnahmen verwendet, in welchen die Rot-Föhre zumindest gleichwertig auftritt und man von einem Waldbestand sprechen kann. Bisher ist die Subassoziation nur aus den Karawanken in Kärnten und Slowenien bekannt. Es dürften jedoch auch im Drautal ähnliche Bestände vorhanden sein.

Möglicherweise handelt es sich bei der Subassoziation *ostryetosum* lediglich um eine Gebietsausbildung der Assoziation *Erico-Pinetum typicum*.

In den Südostalpen gibt es die unterschiedlichsten Kombinationen von Rot-Föhre, Schwarz-Föhre, Hopfenbuche und Manna-Esche, die synsoziologisch schwer zu fassen sind (vgl. u.a. DE MAS et al. 1990, POLDINI & VIDALI 1999)

Literatur: FRANZ (2002: Karawanken, K und Slowenien, *Erico-Pinetum sylvestris ostryetosum carpinifoliae*: 9).

(1.7) *Erico-Pinetum sylvestris typicum* [Tab. 1: 22–23]

Zentralalpischer Schneeheide-Rotföhrenwald

Syn.: *Erico-Pinetum sylvestris hylocomietosum* Br.-Bl. et al. 1954 p.p., *Erico-Pinetum sylvestris*, Nordalprasse sensu SEIBERT (1992a) p.p., *Erico-Pinetum sylvestris piceetosum* Mayer et Hofmann 1969, *Erico-Pinetum sylvestris piceetosum* Margl 1973;

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*; SS: *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria albicans* (subdom.), *Calamagrostis varia* (subdom.), *Buphthalmum salicifolium*, *Carex alba*, *Potentilla erecta*, *Epipactis atrorubens*, *Carduus defloratus* agg., schwach: *Melampyrum pratense*, *Lotus corniculatus*, *Melica nutans*, *Hieracium murorum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Knautia maxima*; MS: schwach: *Rhytidadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*.

Kurzcharakteristik:

Sehr lichte, artenreiche Rotföhrenwälder (Föhren meist krüppelwüchsig) mit regelmäßiger Beimischung von Fichte; meist gering bis mäßig entwickelte Strauchschicht, in dieser häufig Wacholder, Berberitze und Felsenbirne; hochdeckende Zwergstrauch und Krautschicht (höchstet Schneeheide und Buntes Reitgras, relativ selten Erd-Segge) und spärliche bis reiche Mooschicht; mäßig steile bis steile Hänge durchwegs südlicher bis westlicher Expositionen über Karbonatsubstrat (v.a. Dolomit), seltener Karbonatschotter; Moder-Rendzinen, auch geringmächtige Tangelrendzinen bzw. karbonathaltige Grobmaterial-Rohböden; submontan bis hochmontan (500–1100 msm, nur ganz vereinzelt bis knapp 1600 msm); N, O, St, K, S, T, V. – Deutschland? (ev. vereinzelt in Bayern), Italien (Südtirol), Schweiz.

Im Rahmen der Bearbeitung von Schneeheide-Rotföhrenwäldern in Deutschland trennten HÖLZEL et al. (1996) erstmals eine zentralalpine Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* von einem rein randalpinen *Calamagrostio-Pinetum*. Frühere Bearbeiter vereinigten beide Gesellschaften zu einer breiter angelegten Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* (vgl. SEIBERT 1992a, WALLNÖFER 1993a; s.o.). Im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung wurde allerdings festgestellt, dass ein Großteil der von HÖLZEL et al. (1996) dem alpinen *Erico-Pinetum sylvestris* zugeordneten Bestände im Tiroler Inntal eine eigenständige trocken-warme Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris dorycnietosum* bildet, die sich von dem in weiten Teilen Österreichs vorkommenden zentralalpischen Schneeheide-Rotföhrenwald *Erico-Pinetum sylvestris typicum* klar unterscheiden lässt. Um die von HÖLZEL et al. (1996) vorgeschlagene Zweiteilung in rand- und zentralalpine Schneeheide-Rotföhrenwälder für Österreich zu überprüfen, wurden sämtliche Aufnahmen von HÖLZEL et al. (1996) und LORENZ (1993) aus Süddeutschland in die Auswertung integriert. Das Ergebnis zeigt folgendes Bild: Der Kernbereich des alpinen *Erico-Pinetum sylvestris typicum* liegt in den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen, der Schwerpunkt des randalpinen *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* dagegen in Bayern. Dazwischen trifft man auf einen Übergangsbereich, in dem einzelne Bestände kaum klar zugeordnet werden können. Dieser Übergangsbereich reicht vom Montafon in Vorarlberg (GRABHERR et al. 1989, KÜNG 1980), den Allgäuer Alpen (HERTER 1990), dem Außerfern in Tirol (HOTTER 1996), dem Fernpass (STARLINGER 1992), dem nördlichen Karwendelgebirge und dem Achensee (HÖLZEL 1996a) sowie dem Kaisergebirge (SMETTAN 1981) über die Leoganger Steinberge, das Steinerne Meer und die Reiteralpe in Salzburg (GUMPELMAYER 1967, HECHT 1997, SPIESS 1995) weiter über den Untersberg bei Salzburg (STROBL 1989), den Traunstein, das Höllengebirge und das Sengsengebirge in Oberösterreich (HAUSHERR 1996, RUTTNER 1994, MÜLLER 1977) bis nach Niederösterreich in die Nordöstlichen Kalkalpen (KNAPP 1944a, MARGL 1973, NIKL-FELD 1979).

Die Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris typicum* zeigt eine deutliche Bindung an subkontinentales, sommerwarmes Klima. Sie tritt v.a. an südseitigen Hängen über Dolomit auf, daneben auch über Hartkalken. Über Kalk-Schottern löst die Gesellschaft bei fortgeschrittener Bodenentwicklung Rotföhren-Auwaldbestände des *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum* ab. Auf primären Standorten wie Felsköpfen, Felshängen, Bergstürzen oder Schotterkegeln bleibt die Rot-Föhre niedrigwüchsig (5–8 m). Sekundäre Bestände, die durch Kahlschlag oder

Brände gefördert wurden, zeichnen sich dagegen durch eine auffällige Wüchsigkeit der Föhre aus. Die Sukzession führt von solchen Rotföhrenbeständen hin zu Laubwäldern. Frühere Nutzungen wie Waldweide und Kahlschlagswirtschaft, seltener Brände (GRABHERR 1934, 1936) sowie starker Wildverbiss verlangsamten diese Entwicklung aber nachhaltig.

In der Baumschicht dominieren in der Regel niedrige, schwachwüchsige, krüppelige Rotföhren (selten *Pinus sylvestris* ssp. *engadinensis*) mit auffallend schirmförmiger Krone. Auf den charakteristischen Rendzinen mit Trockenmoder- oder Rohhumusaufgaben dominieren Sauerhumus-besiedelnde Moose; die Mooschicht erreicht nicht selten Deckungswerte zwischen 60–80%. *Erica carnea* kommt durchgehend in der Krautschicht vor und kann zum Teil dichte Zwergstrauchteppiche ausbilden, insbesondere in der moosreichen Variante. Werden aus der Rohhumusaufgabe mächtige Tangelhumuspakete, so nehmen die Säurezeiger völlig überhand, während Kalk- und Basenzeiger nach und nach ausfallen; solche Bestände zählen dann bereits zum *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum carnea*. Im *Erico-Pinetum sylvestris typicum* gesellt sich zur Schneeheide regelmäßig *Calamagrostis varia* und erreicht in der Typischen Ausbildung auch höhere Deckungswerte; *Carex humilis* tritt dagegen längst nicht in allen Föhrenwäldern auf und bildet nur selten dichte Bestände. In wechselfeuchten bzw. hygrisch gemäßigteren Lagen kann das Pfeifengras dichte Bestände bilden, wengleich *Molinia caerulea* agg. in den randalpinischen Schneeheide-Rotföhrenwäldern eine dominantere Rolle spielt.

Von einer Typischen Variante [23] kann man eine moosreiche Variante [22] unterscheiden. Daneben findet man viele, häufig regionale Ausbildungen. Höherliegende Bestände weisen nicht selten Verzahnungen mit Kalk-Latschengebüschen auf.

Eine gewisse Eigenständigkeit zeigen manche Schneeheide-Rotföhrenwälder in Kärnten. Hier erscheinen bereits Elemente des Verbandes *Fraxino-Ostryion* wie *Fraxinus ornus*, *Anemone trifolia* oder *Galium purpureum* (FRANZ 1979, 1989; von ihm provisorisch als *Fraxino orni-Pinetum sylvestris* beschrieben). Es liegen noch zu wenige Aufnahmen vor; wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Gebietsausbildung. Mischbestände von Rot-Föhre und Hopfenbuche der Karawanken in Kärnten und Slowenien (FRANZ 2002) unterscheiden sich deutlicher und können eher als eigene Subassoziation betrachtet werden (*Erico-Pinetum ostryetosum*, siehe dort). Allerdings zeigen längst nicht alle Schneeheide-Rotföhrenwälder in Kärnten eine südliche Ausprägung. Rotföhrenwälder aus submontanen Lagen des Grazer Berglandes (EGGLER 1951, 1952) weisen durch ein Zurücktreten von *Erica carnea* und durch einige zusätzliche Arten wie *Pulsatilla styriaca* oder *Genista pilosa* ebenfalls eine gewisse Besonderheit auf; sie sind wiederum als Gebietsausbildung aufzufassen (vgl. WALLNÖFER 1993a).

Nomenklatorische Anmerkung: Von MAYER & HOFMANN (1969: 130) wurde ein *Erico-Pinetum sylvestris piceetosum* beschrieben. Es handelt sich dabei um ein Synonym der vorliegenden Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris typicum*. Gleiches gilt für das spätere Homonym *Erico-Pinetum sylvestris piceetosum* Margl 1973.

Literatur: AICHINGER (1933: Dobratsch, Rosenbach, Ferlach, Unterloibl, K, *Pinetum sylvestris ericetosum*: 7; 1951: Dobratsch: K: 5; 1952a: Villacher Alpe, Ferlach, K, Imst, T, Tragöß, St, *Pinetum sylvestris piceetosum, ericosum carnea*: 7; 1956: Ferlach, K, *Pinetum sylvestris pinetosum nigrae ericosum carnea*), BLASCHKA (2000: Hochfilzen, T: Schneeheide-Kiefernwald: 3), DEUTSCHMANN & STEFANZL (1986: Karlschütt, St, Wacholder-Föhren-Wald), EICHBERGER & HEISELMAYER (1997: Mandling, S und St, *Erico-Pinetum sylvestris vaccinietosum, typicum, Erico-Pinetum sylvestris*, Ges. mit *Rhododendron hirsutum*: 26), FRANZ (1979, 1989: K, St, *Fraxino orni-Pinetum sylvestris*, jew. div. Subass. und Ausb.), GRABHERR (1984: Vandans, V: 1), GRABHERR et al. (1989: Stallehr, Lorüns, V, *Calamagrostio varia-Pinetum, Molinio-Pinetum*: 5; 1992: Lechtal, T, *Erico-Pinetum sylvestris*: 7), GREIMLER (1997: Gesäuseberge, St, *Erico-Pinetum sylvestris*: 3), GUMPELMAYER (1967: Leoganger Steinberge, S, *Erico-Pinion*), HAMETNER (1991: Gaming, N, *Erico-Pinetum, Carici albae-Fagetum*: 8), HAUPT (1983: Lechtaler Alpen, T, *Dorycnio-Pinetum, Erico-Pinetum bylocomietosum*: 15), HAUSHERR (1996: Traunstein, O, *Erico-Pinetum sylvestris*: 1), HECHT (1997: Steinernes Meer, S, *Erico-Pinetum sylvestris*: 8), HEISSENBERGER (sine dato: Sattnitz, K, *Pyrolo-Pinetum*: 1), HÖLZEL (1996a: Zirl, Mösern-Telfs, Imst, Reith-Leithen, T, *Erico-Pinetum galietosum, pyroloetosum*: 31), HOFER (1996: Landeck, T, *Erico-Pinetum sylvestris, Rotföhren-Latschenkiefern-Gesellschaft*: 8), HOTTER (1996: Lechtal Alpen, T,

Erico-Pinetum, *Molinio-Pinetum*: 5), HÜBL & HOLZNER (1977: Wetterkreuzkogel bei Hollenburg, N, Karbonat-Kiefernwald: 1), KAISER (1983: Schafberg, S, *Erico-Pinetum*: 1), KLOSTERHUBER (1994: Flirsch, T, *Erico-Pinetum sylvestris*, *Cephalanthero-Pinetum sylvestris*, *Erico-Pinetum sylvestris petasitetosum paradoxii*: 5), KNAPP (1944a: Frörschnitzgraben, St, *Chamaebuxo-Pinetum mürzense knautietosum*; Payerbach, N, *Chamaebuxo-Pinetum goesingense knautietosum*, *Mugeto-Ronodoretum lunzense buphthalmetosum*: 8), KÜNG (1980: Daleuwald, Gaschirerkopf, Zugswald, T, *Erico-Pinetum*, *Erico-Pinetum caricetosum albae*, *Molinio-Pinetum*: 11), MAIR (1997: Tschirgant, T, *Erico-Pinetum sylvestris typicum*, Subass. *Vaccinium vitis-idaea*: 18), MARGL (1973: Göller, N, *Erico-Pinetum piceetosum*: 1), MORTON (1927: Ennstal, St, *Pinus sylvestris-Juniperus communis-Erica carnea*-Assoziation: 1; 1957: Lessern-Pürgg, St, *Pinus sylvestris*-Bestände: 3), MÜLLER (1977: Sengsengebirge, Mollner Vor-alpen, O, *Erico-Pinetum sylvestris*: 3), MÜLLER (1988: Lechtal, T, *Erico-Pinetum sylvestris* typische Ausb., *Vaccinium*-Ausb.: 6), NIKLFELD (1979: Windischgarsten, O, Gefestigte Schutthalden: 1), RUTTNER (1994: Höllengebirge, O, *Erico-Pinetum*: 2), SMETTAN (1981: Kaisergebirge, T, *Erico-Pinetum* Initial (Kümmner-)Ausbildung, grasreiche Ausbildung mit überwiegend *Calamagrostis varia*: 6), SPIESS (1995: Reiteralpe, Steinernes Meer, S, *Erico-Pinetum sylvestris* div. Var., *Calamagrostis variae-Piceetum*, *Carici-Fagetum*: 28), SPOHN (1990: Eschenau, Traisen, N, *Carici-Fagetum*: 1), STARLINGER (1992: Fernpass, T, *Erico-Pinetum sylvestris hylacomietosum*, *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae*: 10), STROBL (1989: Untersberg, S, *Erico-Pinetum sylvestris* Ausb. mit *Molinia arundinacea*: 4), THUM (1980: Ennstaler Alpen, St, *Erico-Pinetum*: 10), THURNER (1987: Kanzianiberg/Villach, K, *Erico-Pinetum calamagrostietum variae*, *seslerietosum variae*: 4), WEBER (1981: Mieminger Kette, T, *Erico-Pinetum sylvestris ericosum*, *calamagrostietosum variae*, *caricosum albae*, *hylacomietosum*, *caricosum humilis*: 58), sowie 17 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner. – BRAUN-BLANQUET et al. (1954), HÖLZEL (1996a), HÖLZEL et al. (1996), MAYER (1974), PEER (1975, 1993), SEIBERT (1962: 3).

**(1.8) *Erico-Pinetum sylvestris rubetosum caesii* Eichberger, Heiselmayer et Grabner
subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 24–25]**

Pfeifengras-Rotföhren-Auwald der Randalpen und des Alpenvorlandes (alluvischer Pfeifengras-Rotföhrenwald)

Holotypus hoc loco: MÜLLER (1991) Tab. 5, Aufnahme 5 (sub „*Molinio-Pinetum* typische Ausbildung“ MÜLLER 1991: 107).

Inkl.: *Salici [eleagni]-Pinetum* Oberd. 1957 nom. inval., *Dorycnio-Pinetum molinietosum* Seibert 1958 p.p.max., *Alnetum incanae pinetosum* Seibert 1958 p.p.

Nom. corresp.: *Molinio-Pinetum* Schmid 1936 sensu SEIBERT (1962) non ETTER (1947), *Molinio-Pinetum salicetosum purpureae* Bresinsky 1959, *Molinia arundinacea-Pinus sylvestris*-Gesellschaft sensu HÖLZEL et al. (1996); *Pyrolo-Pinetum sylvestris* sensu ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) p.p., *Pyrolo-Pinetum sylvestris* sensu SCHMIDER & BURNAND (1988) p.p.

Differentialarten:

d: *Alnus incana* (auch Trennart im *Erico-Pinetum salicetosum*!), *Molinia arundinacea* bzw. *Molinia caerulea* agg., schwach: *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Rubus caesius*, *Eupatorium cannabinum*, *Aegopodium podagraria*, *Vicia cracca*, *Cirsium erisiales*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, schwach: *Acer pseudoplatanus* (v.a. juv.), *Fraxinus excelsior* (v.a. juv.), *Alnus incana* (v.a. juv.); SS: *Ligustrum vulgare*, *Frangula alnus*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, schwach: *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Lonicera xylosteum*; MS: *Molinia arundinacea* (dom.), *Calamagrostis varia* (subdom.), *Euphorbia cyparissias*, *Carex alba*, *Melica nutans*, *Carex flacca*, *Rubus caesius*, schwach: *Convallaria majalis*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*.

Kurzcharakteristik:

Artenarme, lichte, hochwüchsige Rotföhrenwälder mit Beimischung von Fichte und Jungwuchs von Esche, Berg-Ahorn und Stiel-Eiche, sowie gut entwickelter Strauchschicht; dichte, grasreiche, von Pfeifengras dominierte Krautschicht; Kalk-Schotter mit hohem Feinerdeanteil im Oberboden bzw. mit Sandauflage; graue karbonathaltige oder karbonatfreie Auböden, auch verbrauchte Auböden; kollin bis submontan (340–570 msm); O, K, S, auch in anderen Bundesländern? – Deutschland (Bayern), Liechtenstein, Schweiz.

Da das Pfeifengras *Molinia arundinacea* (in den Tabellen wegen uneinheitlicher Bestimmung als *M. caerulea* agg. und *M. arundinacea* nebeneinandergestellt) in unterschiedlichen Föhrenwaldtypen gefunden werden kann, stiftete das oft massive Auftreten bei der pflanzensoziologischen Einstufung häufig Verwirrung. Insbesondere grasreiche, oft nur lockerwüchsige Rotföhren-Auwälder wurden in der pflanzensoziologischen Literatur lange Zeit widersprüchlich behandelt (vgl. die Diskussion bei SEIBERT 1992a, HÖLZEL 96b u.a.). Pfeifengras-Rotföhren-Auwälder wurde als solche erstmals von SEIBERT (1958: „*Dorycnio-Pinetum molinietosum*“, 1962: *Molinio-Pinetum*) und BRESINSKY (1959: „*Molinio-Pinetum salicetosum purpureae*“) erkannt. SEIBERT (1962) griff bei der Namensgebung allerdings auf ein *Pineto-Molinietum litoralis* zurück, das SCHMID (1936) ausschließlich von steilen, teilweise instabilen Molassehängen aus der Schweiz beschrieb. Inwieweit die floristisch sehr ähnlichen Molassehänge-Rotföhrenwälder als eigenständig gelten können oder aber dem *Cephalanthero-Pinetum* der Schweiz bzw. dem *Erico-Pinetum sylvestris caricetosum flaccae* zuzuordnen sind, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden. Der auf SCHMID (1936) zurückgehende Name bringt also Schwierigkeiten mit sich. Hinzu kommt, dass die vorliegenden Rotföhren-Auwälder keinerlei Charakterarten aufweisen. Wegen des Vorkommens von *Quercus-Fagetea*-Elementen bei gleichzeitigem Rückgang von Kennarten des Schneeheide-Rotföhrenwaldes bleibt der Anschluss an die Klasse *Erico-Pinetum* schwach. Die Sukzession von Pfeifengras-Rotföhren-Auwäldern führt meist hin zu Laubwäldern, sodass von HÖLZEL et al. (1996) ein Anschluss an die Klasse *Quercus-Fagetea* vorgeschlagen wurde. Auf Grund dieser Besonderheiten ist auch ein Zusammenschluss mit den Trocken-Auwäldern der Subassoziation *salicetosum* zu einer gemeinsamen Assoziation aller Rotföhren-Auwälder nicht möglich (siehe auch dort).

Die meisten Bestände in Süddeutschland, die zur vorliegenden standörtlichen Subassoziation *rubetosum caesii* zählen, wurden früher regelmäßig zur Streugewinnung gemäht oder beweidet. Durch diese teilweise intensive Streu- und Weidenutzung wurde die weitere Sukzession hin zu Laubwaldgesellschaften deutlich verlangsamt (HÖLZEL et al. 1996, SEIBERT 1992a), das Vorkommen des Pfeifengrases hingegen sicherlich gefördert.

Nach MÜLLER (1991) stellen Rotföhrenwälder auf nicht mehr vom Hochwasser beeinflussten Terrassen (außerhalb des fortlaufenden Grundwasseranschlusses) Schlussglieder der Auensukzession am Lech bei Augsburg dar. Auf grobkörnigem Sediment mit geringer Bodenentwicklung (graue karbonathaltige Auböden mit Auflagehumus) stockt ein *Erico-Pinetum salicetosum eleagni* (seltener *caricetosum flaccae*). Dagegen findet man auf feinerem Sediment mit höherem Schluffanteil oder bei fortgeschrittener Bodenentwicklung (graue karbonathaltige oder karbonatfreie Auböden, zum Teil verbrauchte Auböden) den Pfeifengras-Föhrenwald. Heute können sich Schneeheide-Rotföhrenwälder auf Grund der geringen Flusssedimentdynamik im Alpenvorland nicht mehr verjüngen, da keine Aufschotterungsflächen mehr entstehen. Daher sind die typischen Jugendstadien mit *Erica carnea* bzw. *Carex humilis* schon sehr selten, *Molinio-Pinetum*-Bestände dagegen noch etwas häufiger. Weitere Gründe für den Rückgang von Auen-Rotföhrenwäldern im Alpenvorland sind die zunehmenden Flächenansprüche durch die Land- und Forstwirtschaft.

GÖBL (1963) berichtete von Au-Rotföhrenwäldern auf Grobschottern mit und ohne Sandauflage an der Alm in Oberösterreich, die zum Teil dem *Erico-Pinetum sylvestris salicetosum* zugeordnet werden können; die sogenannten „Wiesenwälder“ auf Schotterböden mit Sandauflage sind als *Erico-Pinetum sylvestris rubetosum caesii* anzusprechen. Etwa 40 Jahre später untersuchte GEISTBERGER (1997) zum Teil ähnliche Bestände am Unterlauf der Alm und stellte fest, dass sich mit fortschreitender Bodenentwicklung eine Sukzession in Richtung einer reiferen Föhrenwald-Gesellschaft vollzogen hatte: Wegen der äußerst seltenen Überschwemmungen als Folge von Flussverbauungen können heute fast alle Rotföhrenwälder zum *Erico-Pinetum sylvestris rubetosum caesii* gezählt werden.

Aus Österreich liegen Aufnahmen aus Oberösterreich von der Alm (GEISTBERGER 1997; GÖBL 1963; fragmentarische Aufnahmen) und der Traun (HÜTTMEIR 1992) vor. Daneben gibt es in Oberösterreich kleinflächig ähnliche Bestände ebenfalls an der Traun westlich von Wels (LENGLACHNER & SCHANDA 1992), an der Krummen Steyrling im Vorland des

Sengsengebirges, an der Steyrling und an der Steyr (LENGLACHNER, Salzburg, 2003: in verbis) sowie ganz vereinzelt in Salzburg (EICHBERGER, ined.). Von LEUTE & NIKLFELD (1979) stammt eine Aufnahme eines ähnlichen Bestandes über Hangfußkolluvium am Rand der Sattnitz in Kärnten. Das Zentrum der Gesellschaft dürfte in Süddeutschland liegen. In der Schweiz (ELLENBERG & KLÖTZLI 1972) und in Liechtenstein (SCHMIDER & BURNAND 1988) werden unter dem Namen *Pyrolo-Pinetum sylvestris* auch Föhrenwälder auf Schotterterrassen mit dichtem Pfeifengrasunterwuchs genannt, die zumindest zum Teil den hier beschriebenen Beständen nahestehen.

Nomenklatorische Anmerkung 1: OBERDORFER beschrieb 1957 eine Assoziation *Salici-Pinetum* an Hand von vier Aufnahmen aus der Oberheinniederung. Diese Bestände wurden später in eine erweiterte Assoziation *Molinio-Pinetum* Schmid 1936 em. Seibert 1962 integriert.

Bestände der Subassoziation *Erico-Pinetum rubetosum caesii* wurden unter dem Namen *Salici eleagni-Pinetum* Oberd. 1957 von WALLNÖFER (1993c) noch zur Klasse der *Pulsatillo-Pinetea* gezählt.

Nomenklatorische Anmerkung 2: Das von SEIBERT (1958: 46) beschriebene *Dorycnio-Pinetum molinietosum* entspricht weitgehend der vorliegenden Subassoziation *rubetosum caesii*. Durch den Namen *Erico-Pinetum molinietosum* Smettan 1981 ist das Epitheton „*molinietosum*“ jedoch für das *Erico-Pinetum* blockiert. Die einzige Aufnahme bei SMETTAN 1981 ist aber nur schwer zuzuordnen (vgl. die nomenklatorische Anmerkung 2 bei der Subassoziation *caricetosum flaccae*). Daher wurde als neuer Name *Erico-Pinetum sylvestris rubetosum caesii* gewählt.

Literatur: GEISTBERGER (1997: Alm, O, *Molinio-Pinetum*, *Aceri-Fraxinetum* degradiert: 12), GÖBL (1963: Alm, O, Wiesenwälder), HÜTTMEIR (1992: Traun, O, *Ulmo-Quercetum tilietosum*: 2), LENGLACHNER & SCHANDA (1992: Traun, O, *Erico-Pinetum sylvestris* verarmte Ausb.), LEUTE & NIKLFELD (1979: Sattnitz, K, *Calamagrostis varia-Molinia arundinacea*-Steilhangwald: 1), WALLNÖFER (1993c). – BRESINSKY (1959), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HÖLZEL (1996a), HÖLZEL et al. (1996), KORNECK (1974), MAYER (1974), MOOR (1958), MÜLLER (1991: 17), OBERDORFER (1957), POTT (1995), SCHMID (1936), SCHMIDER & BURNAND (1988), SEIBERT (1958, 1962: 3, 1992a), ZOLLER (1974).

5.2. *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. et al. 1939 [Tab. 1: 26–46]

Klasse der nordisch-alpischen Nadelwälder, bodensauren Latschengebüsche und Zwergstrauchgesellschaften

5.2.1. *Piceetalia abietis* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928 [Tab. 1: 26–46]

Ordnung der nordisch-alpischen, zwergstrauchreichen, bodensauren Nadelwälder, Latschengebüsche und Zwergstrauchgesellschaften

Charakter- und Differentialarten:

K, O: *Calluna vulgaris*, *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Melampyrum sylvaticum*, schwach: *Lycopodium annotinum*, *Ptilium crista-castrensis* u.a. (es wurden v.a. Arten angeführt, die tatsächlich auch in der Tabelle vorkommen);

5.2.1.1. *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 [Tab. 1: 26–46]

Verband der alpsch-nordosteuropäischen subkontinentalen bodensauren Rotföhrenwälder
Syn.: *Pinion medioeuropaeum* Libbert 1933 nom. illeg., *Pinion sylvestris* Libbert 1933 Oberd. 1957;

Charakter- und Differentialarten:

V, DV: *Pinus sylvestris* (BS), *Quercus petraea* (BS), *Qu. robur* (BS), *Betula pendula* (BS), *Genista pilosa*, *Dicranum polysetum* (MS).

Kurzcharakteristik:

Subkontinental verbreitete, häufig artenarme Rotföhrenwälder saurer bis stark saurer Standorte mit Beimischung von Laubgehölzen wie Stiel- und Trauben-Eiche, Buche oder Hänge-Birke, daneben auch von Fichte; Strauchschicht häufig gut entwickelt, besonders bei lockerem Kronenschluss der Bäume; Krautschicht meist hochdeckend mit *Vaccinium*-Arten, daneben Süßgräser, teilweise auch Schneeheide; fast flache Hänge bis steile Felsstandorte aller Expositionen über silikatischen, seltener karbonatischen Gestein

nen; karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden, Moder-Ranker, Tangel-Ranker, karbonatfreie Braunerden, Parabraunerden, Podsole, über Dolomit stets Tangel-Rendzinen mit mächtigen sauren Rohhumusauf-lagen; kollin bis tiefsubalpin (350–1850 msm); B, N, O, St, K, S, T, V?. – Südkandinavien, Polen, Ungarn, Slowakei, Tschechien, Deutschland, Slowenien?, Italien (Südtirol), Schweiz; Verbreitungszentrum im mittel- und osteuropäischen Flachland.

Das *Dicrano-Pinion* wurde ursprünglich von OBERDORFER (1957: als „Pinion Libb. 33“) zusammen mit Schneeheide-Rotföhren- und Steppenwäldern („*Erico-Pinion*“) zu einer Ord-nung *Pinetalia* innerhalb der Klasse *Vaccinio-Piceetea* vereinigt. Später bearbeitete MA-TUSZKIEWICZ (1962) die natürlichen Rotföhrenwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. Auf Grund seiner Ergebnisse wird seither das *Dicrano-Pinion* den boreal-arktischen Nadelwäldern und Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung *Piceetalia abietis* (Klasse *Vaccinio-Piceetea*) zugerechnet (SEIBERT 1992b, WALLNÖFER 1993b). Die Bindung an die Ordnung *Piceetalia abietis* ist bei den vorliegenden Beständen allerdings schwach; Ele-mente der Klasse *Erico-Pinetea* wie *Melampyrum pratense*, *Polygala chamaebuxus*, *Potentilla erecta*, *Lotus corniculatus*, *Amelanchier ovalis* und zahlreiche Moose zeigen die Verwandt-schaft zu den Schneeheide-Rotföhrenwäldern deutlich. Da viele der basiphilen Arten jedoch im Kerngebiet des subkontinentalen *Dicrano-Pinion* (im östlichen Mitteleuropa und Skandina-vien) fehlen, ist der Anschluss der österreichischen Bestände an das *Dicrano-Pinion* jeden-falls schwach.

Da sich in den österreichischen Alpentälern Rotföhrenwälder über silikatischen Gesteinen von manchen Beständen über Dolomit floristisch oft nur wenig unterscheiden, mussten auch Karbonat-Rotföhrenwälder in eine erweiterte Assoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum* ein-geschlossen werden. Die Erklärung ist schlüssig: Erreicht die Rohhumusaufgabe über Dolo-mit eine gewisse Mächtigkeit, so fallen ausgesprochen basiphile Elemente und Kalkzeiger weitgehend aus, da sie mit ihren Wurzeln den Dolomituntergrund nicht mehr erreichen kön-nen.

Während Säurezeiger wie *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa* oder *Vaccinium myrtillus* im *Vaccinio myrtilli-Pinetum* ihren eindeutigen Schwerpunkt besitzen, ist eine größere Zahl an acidophilen Elementen und Säurezeigern neben dem *Dicrano-Pinion* auch im *Erico-Pinion* hochstet vertreten; zu diesen zählen *Melampyrum pratense*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Hieracium murorum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum polysetum* oder *Rhytidia-delfhus triquetrus*.

Die Übersichtstabelle macht deutlich, dass aus österreichischer – nicht aber gesamteuropäi-scher – Sicht die Gesellschaften des *Dicrano-Pinion* deutlich stärkere Beziehungen zu den Erika-Rotföhrenwäldern (*Erico-Pinetea*) aufweisen, als zu den Fichtenwäldern (*Piceetalia abietis*). Von den oben genannten Differentialarten wird lediglich *Vaccinium vitis-idaea* als schwache *Piceetea*-Klassencharakterart geführt (vgl. WALLNÖFER 1993b). Vorerst wurden die österreichischen Bestände im *Dicrano-Pinion* belassen. In einer denkbaren alternativen Gliederung könnten *Arctostaphylo-Pinetum*, *Vaccinio myrtilli-Pinetum* und *Festuco eggleri-Pinetum* als fragmentarische Anhänge eventuell noch dem *Erico-Pinion* zugeordnet werden; lediglich das *Cardaminopsio-Pinetum* gehört zweifelsfrei dem *Dicrano-Pinion* im engeren Sinne an. Eine Klärung der Zuordnung des *Dicrano-Pinion* kann erst eine zukünftige Synop-sis aller ähnlichen Rotföhrenwälder in Mittel-, Nord- und Osteuropa erbringen.

Bestände des *Dicrano-Pinion* sind häufig anthropogene Ersatzgesellschaften saurer Bu-chen- und vor allem Eichenwälder, die nach langer Degradation der Böden durch intensive Beweidung bzw. Streunutzung entstanden. RUŽIČKA (1964) schlug beispielsweise vor, das *Dicrano-Pinion* gemeinsam mit einem Verband von Eichen-Rotföhren-Mischwäldern („*Pino-Quercion*“) in eine eigene Ordnung *Pino-Quercetalia* zu stellen, die wohl dann zu den Eichenwäldern zu stellen wäre. Da Rotföhren-Eichen-Mischbestände weit verbreitet sind, wäre eine solche Gliederung auch weiterhin denkbar.

Das Aufkommen zahlreicher Laubholzarten im Unterwuchs zeigt für eine Vielzahl der Be-stände des Untersuchungsgebietes einen potentiellen Laubwald an. In manchen Gegenden wurden jedoch die Böden derart degradiert, dass die heutigen Rotföhren- bzw. Rotföhren-mischwälder Schlussglieder der Entwicklung darstellen.

Ein Jungwuchs von Laubbäumen muss allerdings nicht in jedem Fall auf die sekundäre Natur der Bestände hindeuten: die Laubgehölze können, wenn sie größer werden, auch wieder durch Trockenheit zugrunde gehen (ZUKRIGL, Wien, 2002: in litteris).

Literatur: WALLNÖFER (1993b). – HARTMANN (1974), HARTMANN & JAHN (1967), HEINKEN & ZIPPEL (1999), LIBBERT (1932–1933), MATUSZKIEWICZ (1962, 1984), OBERDORFER (1957), PEER (1993), POTT (1995), RUŽIČKA (1964), SEIBERT (1992b), SOÓ (1971).

- 1 Serpentin-Rotföhren in der Steiermark und dem Burgenland; DA: *Poa stiriaca*; schwach: *Asplenium cuneifolium*, *Knautia norica*, *Thlaspi goesingense* (3) *Festuco eggleri-Pinetum*
– andersartige Rotföhrenwälder .. 2
- 2 Gneis-Rotföhrenwälder am Südostrand der Böhmisches Masse; DA: *Festuca ovina* agg. (dom.), *Genista pilosa* (4) *Cardaminopsis petraeae-Pinetum*
– andersartige Rotföhrenwälder 3
- 3 Alpische Bärentrauben-Rotföhrenwälder außerhalb Österreichs; DA: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Silene rupestris* (1) *Arctostaphylo-Pinetum*
– Alpisch-Nordosteuropäische Heidelbeer-Rotföhrenwälder über Silikat-, seltener auch Karbonatsubstrat. (2) *Vaccinio myrtilli-Pinetum*

(1) *Arctostaphylo uvae-ursi-Pinetum* Putzer ex Eichberger, Heiselmayer et Grabner
ass. nov. hoc loco [Tab. 1: 26–28]

Alpischer Bärentrauben-Rotföhrenwald

Holotypus hoc loco: PUTZER (1967) Tab. „*Arctostaphylos uva-ursi*-Föhrenwald“, Aufnahme 12 (sub „*Arctostaphylos uva-ursi*-Föhrenwald *Erica*-Ausbildung“ PUTZER 1967: 52).

Oberhalb des Stausees bei Franzensfeste (Granit); 1500 msm, 50°, S; BS 50%, SS 20%, KS 70%, MS 10% [Die Deckung der Mooschicht ist bei PUTZER häufig höher, als die Summe der Einzeldeckungen der tatsächlich angeführten Moose]; *Pinus sylvestris* (BS) 3, *Picea abies* (BS) 1; *Juniperus communis* (SS) r, *Pinus sylvestris* (SS) 1, *Picea abies* (SS) r, *Betula pendula* (SS) r; *Arctostaphylos uva-ursi* 3, *Thymus serpyllum* +, *Hieracium murorum* +, *Rubus* sp. r, *Silene rupestris* 1, *Saponaria ocymoides* +, *Epipactis atrorubens* +, *Veronica officinalis* 1, *Lotus corniculatus* +, *Trifolium medium* +, *Erica carnea* 2, *Calamagrostis epigeios* r, *Avenella flexuosa* +, *Fragaria vesca* +; *Rhytidium rugosum* (MS) +;

Nom. corresp.: *Antherico liliaginis-Pinetum arctostaphyletosum uvae-ursi* Mayer 1974;

Charakter- und Differentialarten:

A: *Arctostaphylos uva-ursi* (kommt vereinzelt auch in anderen subalpinen Föhrenbeständen vor);

AD: *Silene rupestris*, schwach: *Anthericum liliago*, *Saponaria ocymoides*, *Quercus petraea*, *Dianthus sylvestris*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *Silene nutans* s.l., *Pyrola chlorantha*, *Hedwigia ciliata*; *Vaccinium myrtilloides* und *Luzula luzuloides* fehlen, *Vaccinium vitis-idaea* tritt stark zurück.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), schwach: *Quercus petraea* (v.a. juv.), *Betula pendula* (v.a. juv.); SS: *Juniperus communis* ssp. *communis*, schwach: *Amelanchier ovalis*; *Arctostaphylos uva-ursi* (dom.), *Erica carnea* (subdom.), *Hieracium murorum*, *Carex humilis*, *Silene rupestris*, *Solidago virgaurea*, schwach: *Epipactis atrorubens*, *Polypodium vulgare*, *Hieracium pilosella*; MS: *Rhytidium rugosum*, *Hypnum cupressiforme*.

Kurzcharakteristik:

Sehr lichte, meist artenarme Rotföhrenwälder mit mäßiger Beimischung von Fichte und gut entwickelter Strauchschicht: häufig Baumjungwuchs von Rot-Föhre, Fichte, Trauben-Eiche, seltener Hänge-Birke, dazu häufig Wacholder; in der Krautschicht Bärentraube, dazu stets Schneeheide und nicht selten Besenheide, *Vaccinium*-Arten treten auffällig zurück; Mooschicht häufig gut entwickelt; Felsrippen und Felsvorsprünge, seltener mäßig steile Hanglagen verschiedener, bevorzugt südlicher Expositionen über Granit, Quarzphyllit und Quarzporphyr; Moder-Ranker, karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden; submontan bis mittelmontan (750–1300 msm); in Österreich bisher nicht nachgewiesen. – Italien (Südtirol), Schweiz?, Frankreich (Westalpen).

Die vorliegenden Bestände in Südtirol (vgl. Vegetationstabelle) schließen meist an tiefer liegende montane Fichtenwälder an. Die Erstbeschreibung der Assoziation stammt von PUTZER (1967), weitere Bestände wurden von PEER (1993) angeführt. Die Mooschicht im *Arctostaphylo wuae-ursi-Pinetum* ist häufig gut entwickelt. In der Krautschicht tritt regelmäßig und dominant *Erica carnea* auf, daneben auch *Carex humilis*, letztere allerdings mit geringen Deckungswerten.

MAYER (1974) fügt ähnliche Bestände dem Silikat-Erdseggen-Rotföhrenwald *Antherico liagiinis-Pinetum* an.

Über Subassoziationen oder Varianten kann erst an Hand einer Zusammenstellung von Aufnahmen aus dem gesamten Verbreitungsgebiet der Assoziation entschieden werden.

Nur bedingt verwandt sind Bärentrauben-reiche Föhrenwälder über Karbonatgesteinen: MAYER & HOFMANN (1969) berichten aus den Südlichen Randalpen von einem Schneehaide-Rotföhrenwald mit Bärentraube wärmerer, tiefer Lagen (sub „*Erico-Pinetum sylvestris arctostaphyletosum wua-ursi*“). Ähnliche Rotföhrenwälder mit *Pinus sylvestris* ssp. *engadinensis* beschreiben BRAUN-BLANQUET et al. (1954: „*Pineto-Caricetum humilis, Arctostaphylos-Variante*“) aus dem Ofengebiet in der Schweiz zwischen 1700 und 2100 msm. SCHMID (1936: „*Pinetum silvestris arctostaphylosum*“) berichtet schließlich von stärker submediterran geprägten Beständen in den Westalpen.

Literatur: BRAUN-BLANQUET et al. (1954), MAYER (1974), MAYER & HOFMANN (1969), PEER (1993), PUTZER (1967: 29), SCHMID (1936).

(2) *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* Juraszek 1928 [Tab. 1: 29–37]

Mitteuropäischer Heidelbeer-Rotföhrenwald

Lectotypus: JURASZEK (1928), Tab. 4, suppl., Aufnahme 9 (HUSOVÁ 2002: 21).

Inkl.: *Cladonio-Pinetum* Juraszek 1928, *Dicrano-Pinetum sylvestris* Preising et Knapp [in Knapp] ex Oberd. 1957, *Leucobryo-Pinetum* Matuszkiewicz 1962 bzw. *Leucobryo-Pinetum* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962, *Vaccinio-[vitis-idaeae-]Pinetum* Mayer et Hofmann 1969, *Calluno-Pinetum* [Glavaè in] Ellenberg et Klötzli 1974 nom. inval. [das Werk ist entgegen den gedruckten Angaben „1972“ tatsächlich erst 1974 erschienen: WILLNER, Wien, 2003: in litteris], *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum* Oberd. 1957 p.p.;

Charakter- und Differentialarten:

A: keine

AD (gegen das *Arctostaphylo-Pinetum*): *Vaccinium myrtilus* (auch im *Festuco eggleri-Pinetum*), *Oxalis acetosella*, *Luzula luzuloides*, *Sorbus aucuparia*, schwach: *Quercus petraea*, *Polygala chamaebuxus*, *Luzula pilosa*, *Agrostis capillaris*, *Maianthemum bifolium*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, *Sorbus aucuparia* (v.a. juv.), schwach: *Larix decidua*; SS: schwach: *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis* ssp. *communis*; KS: *Vaccinium vitis-idaea* (subdom.), *Vaccinium myrtilus* (dom.), *Melampyrum pratensis*, *Avenella flexuosa*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium murorum*, *Fragaria vesca*, *Calluna vulgaris*, *Luzula luzuloides*, schwach: *Oxalis acetosella*, *Platanthera bifolia*; MS: *Pleurozium schreberi* (dom.), *Hylacomium splendens* (subdom.), *Rhytidiadelphus triquetrus*, schwach: *Dicranum polysetum*, *Dicranum scoparium*.

Kurzcharakteristik:

Rotföhrenwälder mit Beimischung von Fichte und Lärche, teilweise auch mit Laubgehölzen wie Stiel-Eiche und Buche; gering bis mäßig entwickelte Strauchschicht und durchwegs gut entwickelte Krautschicht, in der Zwergsträucher wie *Vaccinium*-Arten und daneben weitere Säurezeigern höchst auftreten; dichte Mooschicht, tw. auch sehr flechtenreich; silikatische, seltener auch karbonatische Gesteine, sowie Serpentin; karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden, Moder-Ranker, Tangel-Ranker, auch Braunerden und Podsole, bzw. über Dolomit Tangel-Rendzinen; mäßig steile bis steile Hänge aller Expositionen; kollin bis tiefsulpalpin (350–1850 msm); B, N, O, St, K, S, T, V?. – Ungarn, Slowakei, Tschechien, Deutschland, Slowenien?, Italien (Südtirol), Schweiz.

Heidelbeer-Rotföhrenwälder sind im westlichen Polen und in Ostdeutschland weit verbreitet. Die Gesellschaft dringt kleinflächig auf armen Sandböden nach Süddeutschland vor (vgl.

SEIBERT 1992b). In Österreich treten ähnliche Bestände v.a. in der Böhmisches Masse auf, daneben aber auch in der Steiermark und in Kärnten, sowie selten in Salzburg. Es handelt sich durchwegs um forstlich stark überprägte Bestände auf potentiell sauren Eichen- oder Buchenwaldstandorten, wie der regelmäßig auftretende Jungwuchs von Buche, Stiel- und vereinzelt auch Trauben-Eiche deutlich zeigt. Während die Fichte forstlich gefördert wurde, entfernte man die Laubgehölze häufig bei Durchforstungsmaßnahmen. Nicht selten herrschte in den vergangenen Jahrhunderten auf vielen Flächen intensive Beweidung bzw. Streunutzung vor, was zu einer starken Bodendegradierung und -versauerung führte.

Die alpinischen bodensauren Rotföhrenwälder wurden früher als *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* den außeralpinischen Gesellschaften gegenübergestellt (MAYER 1974, WALLNÖFER 1993b). Der Tabellenvergleich mit dem bisher vorliegenden Aufnahmematerial aus Österreich zeigt jedoch, dass die beiden Bestände ihrer floristischen Ähnlichkeit wegen nur im Rang von Subassoziationen unterschieden werden können. Auf Grund der Prioritätsregel (WEBER et al. 2000) ist der bisher nur wenig gebrauchte Name *Vaccinio myrtilli-Pinetum* gültig, und nicht „*Dicrano-Pinetum sylvestris*“ (vgl. HEINKEN & ZIPPEL 1999). Die Originaldiagnose der Assoziation *Dicrano-Pinetum* von Preisung und Knapp (KNAPP 1942) erwähnt auch nur Sand-Rotföhrengesellschaften in Nordostdeutschland und im Nordosteuropäischen Flachland.

Sollten sich aber an Hand neuer Aufnahmen die österreichischen *Vaccinio myrtilli-Pinetum*-Bestände doch stärker differenzieren, dann könnte für alpinische und randalpinische Rotföhrenwälder wiederum der Name *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* verwendet werden. In eine solche Assoziation wären Schneeheide-reiche *Vaccinio myrtilli-Pinetum*-Bestände in Nordostbayern wie etwa in der Oberpfalz (REINHOLD 1939, AUGUSTIN 1991, MERKEL 1994) oder vielleicht sogar jene im Vogtland (SCHUBERT 1960) noch zu integrieren.

Letztendlich können solche Fragen erst durch einen späteren großen Tabellenvergleich mit allen Aufnahmen zwischen dem Alpenraum und Nordostdeutschland (bzw. Osteuropa) gelöst werden.

Nomenklatorische Anmerkung 1: Ob es sich bei der Assoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum* um eine Zentralassoziation im Sinne von DIERSCHKE (1994) handelt, kann an dieser Stelle nicht entschieden werden. Jedenfalls sind den Autoren keine Charakterarten bekannt. Für Tschechien werden bei HUSOVÁ (2002: 22) keine Charakterarten genannt, sondern als charakteristische Artenkombination *Pinus sylvestris* (BS), *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Leucobryum glaucum* und *Pleurozium schreberi* angeführt.

Nomenklatorische Anmerkung 2: In Süddeutschland und in der Schweiz werden artenreiche subkontinentale Rotföhrenwälder sandiger Standorte mit kalk- oder basenreichen Unterböden in niederschlagsarmen Lagen als eigene Assoziation *Pyrolo-Pinetum sylvestris* (Libbert 1933) Schmid 1936 beschrieben (ELLENBERG & KLÖTZLI 1972, OBERDORFER 1992a). In Österreich sind solche Bestände kaum zu erwarten. Lediglich MERTZ (2000) führt Vorkommen in Kärnten an, ohne jedoch genauere Hinweise oder konkretes Aufnahmematerial vorzulegen (wahrscheinlich wurde auf eine irrtümliche Einstufung von HEISSENBERGER sine dato zurückgegriffen).

Literatur: KNAPP (1942), WALLNÖFER (1993b), ZIMMERMANN (1981a, b, 1982). – AUGUSTIN (1991), BORHIDI & KEVEY (1996), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HARTMANN (1974), HARTMANN & JAHN (1967), LIBBERT (1932–1933), MATUSZKIEWICZ (1962, 1984), MAYER (1974), MAYER & HOFMANN (1969), MERKEL (1994), NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ (1967), OBERDORFER (1957), PASSARGE & HOFMANN (1968), PEER (1993), POTT (1995), REINHOLD (1939), SEIBERT (1992b).

- 1 Alpische Schneeheide-Heidelbeer-Rotföhrenwälder ohne auffallend flechtenreiche Moosschicht; DA: *Erica carnea* (auch in der Subassoziation *rhododendretosum ferruginei*)
(2.1) *ericetosum carnea*
- andersartige Heidelbeer-Rotföhrenwälder 2
- 2 Inneralpinische laubholzreiche Heidelbeer-Rotföhrenwälder bei Landeck; DA: *Veronica urticifolia*, *Mycelis muralis*, *Sorbus aria* (juv.), *S. aucuparia* (juv.), *Corylus avellana* (SS),
Veronica officinalis u.a. (2.3) *veronicetosum urticifoliae*
- andersartige Heidelbeer-Rotföhrenwälder 3

- 3 Auffallend flechtenreiche Heidelbeer-Rotföhrenwälder; DA: *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula* . . . (2.2) *rhododendretosum ferruginei*
– Alpische Heidelbeer-Rotföhrenwälder im engeren Sinne . . . (2.4) *polytrichetosum*

Subassoziationen

(2.1) *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris ericetosum carnea* Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [29–31]

Alpischer bodensaurer Schneeheide-Heidelbeer-Rotföhrenwald

Holotypus hoc loco: ZIMMERMANN (1981b) Tab. 1, Aufnahme 3 (sub „*Vaccinio*-[*vitis-idaeae*]-*Pinetum ericetosum* Var. von *Silene rupestris*“ ZIMMERMANN 1981b: 180).

Inkl.: *Vaccinio*-[*vitis-idaeae*]-*Pinetum* Mayer et Hofmann 1969, *Leucobryo-Pinetum ericetosum* (Oberd. 1957) Seibert 1992 (SEIBERT 1992b), *Calluno-Pinetum* [Glavae in] Ellenberg et Klötzli 1974 nom. inval. [das Werk ist entgegen den gedruckten Angaben „1972“ tatsächlich erst 1974 erschienen: WILLNER, Wien, 2003: in litteris], *Vaccinio-Pinetum* Schweingruber 1973, *Erico-Pinetum sylvestris hylocomietosum* Br.-Bl. et al. 1954 p.p., *Erico-Pinetum sylvestris vaccinetosum* sensu SEIBERT 1992a;

Differentialarten:

d: *Erica carnea* (auch in der Subassoziation *rhododendretosum ferruginei*), schwach: *Goodyera repens*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, schwach: *Larix decidua*; SS: schwach: *Juniperus communis* ssp. *communis*; KS: *Erica carnea* (dom.), *Vaccinium vitis-idaea* (subdom.), *Vaccinium myrtillosum*, *Avenella flexuosa*, *Hieracium murorum*, *Melampyrum pratense*, *Goodyera repens*, *Calluna vulgaris*, *Platanthera bifolia*, schwach: *Polygala chamaebuxus*, *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea*; MS: *Hylocomium splendens* (dom.), *Rhytidiadelphus triquetrus* (subdom.), *Pleurozium schreberi* (subdom.), schwach: *Dicranum polysetum*.

Kurzcharakteristik:

Rotföhrenwälder mit Beimischung von Fichte und Lärche, dagegen nur selten mit Laubgehölzen (v.a. in der Strauch- und Krautschicht); geringe Strauchschicht mit etwas Wacholder und Berberitze; meist hochdeckende Krautschicht, dazu gut entwickelte Moosschicht; silikatische, seltener karbonatische Gesteine, auch Serpentin; karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden, Moder-Ranker, Tangel-Ranker, bzw. über Dolomit Tangel-Rendzinen, letztere häufig mit mächtigen Rohhumusauflagen; durchwegs steil geneigte Hänge aller Expositionen, kaum rein südlich; submontan bis tiefsubalpin (500–1850 msm); N, O, St, K, S, T. – Deutschland (Bayern), Italien (Südtirol), Schweiz.

Charakteristisch für die gesamte Subassoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum carnea* ist das regelmäßige Auftreten der Schneeheide. In den Subassoziationen *veronicetosum urticifoliae* und *polytrichetosum* nimmt die Stetigkeit von *Erica carnea* dagegen markant ab. Das Zentrum der Subassoziation liegt in Nord- und Südtirol, das Areal umfasst außerdem Täler der Inneralpen sowie der Nördlichen, Östlichen und Südlichen Zwischenalpen, reicht aber auch in Randalpenbereiche vor. In Beständen Nordost-Bayerns (HARTMANN 1974, HARTMANN & JAHN 1967, AUGUSTIN 1991, MERKEL 1994) tritt zum Teil ebenfalls *Erica carnea* auf. Die vorgeschobenen Populationen dieser Art werden als reliktilisch aus der letzten Eiszeit gedeutet (vgl. GAUCKLER 1970, SCHUHWERK 1990). Die dortigen Rotföhrenwälder sind jenen des Alpenraumes (*Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum*) sehr ähnlich. Sie werden von den Bearbeitern meist zum *Dicrano-Pinetum* gestellt, von SEIBERT (1992b) sogar in eine eigene Subassoziation („*Leucobryo-Pinetum ericetosum*“). Da es weder brauchbare Verbandscharakterarten noch gute Differentialarten gibt, könnten die Bestände auch dem *Erico-Pinetum sylvestris* angeschlossen werden (DIERSCHKE, Göttingen, 2003: in litteris).

Ursprünglich wurden in der Subassoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* (früher „*Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*“) nur Rotföhrenwälder über Silikat beschrieben. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch, dass die bisher vorgenommene strikte Trennung von Silikat- und Karbonatföhrenwäldern aus soziologischer Sicht kaum aufrechterhalten werden

kann. Über Karbonatsubstrat, insbesondere über Dolomit, findet man nicht selten oberflächlich versauerte Rendzinen mit dicken Tangelhumusauflagen. Bei derartig sauren Bedingungen entwickelt sich eine von *Vaccinium*-Arten und anderen Säurezeigern dominierte Krautschicht, vergleichbar jener auf Rankern über silikatischen Gesteinen. Daneben ist nicht selten eine reiche Moosschicht ausgebildet, in der sogar Torfmoose auftreten. Früher wurden solche Bestände meist zur Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* gezählt und innerhalb dieser zu einer Subassoziation *hylocomietosum* Br.-Bl. et al. 1954.

Innerhalb der geographisch-standortlichen Subassoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* kann zwischen einer Typischen Variante [29–30] und einer nur schwach abgegrenzten artenarmen Variante mit *Avenella flexuosa* [31] unterschieden werden. In subalpinen Höhenformen erscheint bereits mehrfach die Zirbe, sehr selten jedoch die Latsche.

Literatur: EGGLER (1955: Kraubath, St, *Pino-Ericetum gulsense*: 3), EICHBERGER & HEISELMAYER (1995: Gr. Barmstein, S, *Erico-Pinetum sylvestris*: 1; 1997: Mandling, S und St, *Erico-Pinetum sylvestris vaccinietosum*, *Erico-Pinetum sylvestris*, Ges. mit *Rhododendron hirsutum*: 6), GUMPELMAYER (1967: Leoganger Steinberge, S, *Erico-Pinion*: 2), HAUPT (1983: Lechtaler Alpen, T, *Erico-Pinetum hylocomietosum*: 3), HEISENBERGER (sine dato: Sattnitz, K, *Dicrano-Pinetum* Subass. von *Erica carnea*; *Pyrolo-Pinetum*: 2), KAISER (1983: Schafberg, S, *Erico-Pinetum*: 1), KLOSTERHUBER (1994: Sölden, Gries, T, *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*: 6), LECHNER (1995: Reschenpass, T, *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*: 9), MAIR (1997: Köfels, T, *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum* typische Subass., typische Var., typische Ausb.: 1), MAYER (1969: Freyensteiner Donauwald, N; 1970a: Bucklige Welt, St, Bodensaure Silikat-Kiefernwälder), THUM (1980: Ennstaler Alpen, St, *Erico-Pinetum*: 1), TURNER (1987: Kanzianiberg/Villach, K, Rotföhrenreiche Degradationsgesellschaft: 1), WALLNÖFER (1993b), WEBER (1981: Mieminger Kette, T, *Erico-Pinetum hylocomietosum*: 4), WEINMEISTER (1983: Hochkönig, S, *Erico-Pinetum*: 1), ZIMMERMANN (1981a: Kirchkogel, Krieglach, St, *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum ericetosum*: 2; 1981b: Millstätter Alpe, K, *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum ericetosum*: 2), sowie 2 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner. – AUGUSTIN (1991) BRAUN-BLANQUET et al. (1954), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972), HARTMANN (1974), HARTMANN & JAHN (1967), MAYER (1974), MAYER & HOFMANN (1969), MAYER (1970a, b), MERKEL (1994), PEER (1993), PUTZER (1967: 45), REINHOLD (1939), SCHMID (1936), SCHWEINGRUBER (1973), STEIGER (1995).

(2.2) *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris rhododendretosum ferruginei* (Mayer et Hofmann 1969) Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 32]

Alpischer flechtenreicher Heidelbeer-Rotföhrenwald

Neotypus hoc loco: MAIR (1997) Tab. 1, laufende Nr. 11 [ursprüngliche Aufnahmeummer 162] (sub „*Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*, Variante mit *Hedwigia ciliata*“ MAIR 1997).

Köfels, Winklen (Ötztal), 200 m², 27.9.1995; 1400 msm, 10°, OSO; BS 45%, SS 03%, KS 40%, MS 50%, FS 45%; *Larix decidua* (BS) 2, *Larix decidua* (SS) +, *Vaccinium myrtillosum* 1, *Cladonia arbuscula* (FS) 2, *Dicranum scoparium* (MS) 1, *Ptilium crista-castrensis* (MS) 1, *Rubus idaeus* +, *Poa nemoralis* +, *Hedwigia ciliata* (MS) 2, *Ptilidium ciliatum* (MS) 1, *Hypnum cupressiforme* (MS) 1, *Cetraria cucullata* (FS) 1, *Pinus cembra* (BS) 1, *Pinus cembra* (SS) +, *Rhododendron ferrugineum* (SS) 1, *Calluna vulgaris* 1, *Picea abies* (BS) +, *Picea abies* (SS) 1, *Vaccinium vitis-idaea* 2, *Solidago virgaurea* +, *Pleurozium schreberi* (MS) 2, *Hylocomium splendens* (MS) 2, *Dicranum polysetum* (MS) 1, *Pinus sylvestris* (BS) 2, *Pinus sylvestris* (SS) 1, *Erica carnea* 1, *Rhytidium rugosum* (MS) 1, *Oxalis acetosella* 1, *Betula pendula* (BS) 1, *Betula pendula* (SS) +, *Cladonia crispata* (FS) 1, *Cladonia uncialis* (FS) 1, *Cladonia gracilis* (FS) 1, *Cladonia stellaris* (FS) 2, *Peltigera canina* (FS) +, *Dryopteris carthusiana* +, *Polypodium vulgare* 1, *Rubus idaeus* (SS) 1, *Sorbus aucuparia* +, *Sorbus aucuparia* (SS) +;

Basionym: *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum rhododendretosum ferruginei* Mayer et Hofmann 1969

Inkl.: *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum cladonietosum* Mayer 1974 nom. inval.;

Differentialarten:

d: schwach: *Rhododendron ferrugineum*; *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, *Larix decidua*; schwach: *Pinus cembra* (v.a. juv.); KS: *Vaccinium myrtillosum* (subdom.), *Vaccinium vitis-idaea* (subdom.), *Erica carnea*, *Melampyrum pratense*, *Avenella flexuosa*, schwach: *Polypodium vulgare*, *Rhododendron ferrugineum*; MS:

Pleurozium schreberi (dom.), *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*; FS: *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*.

Kurzcharakteristik:

Rotföhrenwälder mit regelmäßiger Beimischung von Fichte und Lärche, in höheren Lagen auch von Zirbe; geringe Strauchschicht (v.a. aus Baumjungwuchs); meist hochdeckende Krautschicht, dazu reich entwickelte Moosschicht mit vielen Flechten (v.a. *Cladonia*- und *Cetraria*-Arten); silikatische (Quarzphyllit, Granit), aber auch karbonatische Gesteine; Moder-Ranker, karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden bzw. über Dolomit Tangel-Rendzinen; durchwegs steil geneigte Hänge aller Expositionen, jedoch kaum rein südlich; mittelmontan bis tiefsubalpin (1100–1850 msm); T. – Italien (Südtirol), (in Tschechien und Deutschland eigene Subassoziationen).

MAYER (1974) unterscheidet in der Assoziation *Vaccinio*-[*vitis-idaee*-]*Pinetum sylvestris* sechs Subassoziationen, darunter eine flechtenreiche *cladonietosum*; diese entspricht weitgehend der hier vorgestellten Subassoziation *Vaccinio myrtilli*-*Pinetum rhododendretosum ferruginei*. Für Österreich ist die flechtenreiche Subassoziation bisher nur aus Tirol bekannt (KLOSTERHUBER 1994, MAIR 1997), weiteres Aufnahmestoffmaterial stammt aus Südtirol (PUTZER 1967, MAYER & HOFMANN 1969). In subalpinen Höhenformen erscheint bereits mehrfach die Zirbe *Pinus cembra* in den Föhrenbeständen. Die (standörtliche) Subassoziation *rhododendretosum ferruginei* ist mit dem *Vaccinio myrtilli*-*Pinetum ericetosum* näher verwandt, nur in einem größeren Teil der Bestände tritt auch die Schneeheide auf.

Aus Mittelböhmen (Tschechien) beschreiben HUSOVÁ & ANDRESOVÁ (1992) einen lichten Flechten-Föhrenwald, der sich durch eine besonders artenarme Kraut- und Zwergstrauchschicht auszeichnet (sub „*Cladonio*-*Pinetum rangiferinae* (Kobendza 1930) Passarge 1956“). Flechtenreiche bodensaure Rotföhrenwälder sind auch in Bayern (SEIBERT 1992b: „*Leucobryo*-*Pinetum cladonietosum* Seibert 1992“), besonders aber in Mittel- und Norddeutschland verbreitet (vgl. u.a. PASSARGE 1956a, b, MATUSZKIEWICZ 1962, HARTMANN & JAHN 1967, HARTMANN 1974, HEINKEN & ZIPPEL 1999). Die alpinen flechtenreichen Heidelbeer-Rotföhrenwälder scheinen sich von jenen in Tschechien und Deutschland jedoch klar zu unterscheiden, daher wird ihnen der Status einer eigenen Subassoziation zuerkannt.

Literatur: KLOSTERHUBER (1994: Ventertal, T, *Vaccinio vitis-idaee*-*Pinetum*: 1), MAIR (1997: Köfels, T, *Vaccinio vitis-idaee*-*Pinetum* typische Subass., typische Var., typische Ausb.; *Vaccinio vitis-idaee*-*Pinetum* typische Subass., typische Var., Ausb. mit *Pinus cembra*; *Vaccinio vitis-idaee*-*Pinetum* typische Subass., Var. mit *Hedwigia ciliata*: 19), sowie 3 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner. – HARTMANN (1974), HARTMANN & JAHN (1967), HEINKEN & ZIPPEL (1999), HUSOVÁ (2002), HUSOVÁ & ANDRESOVÁ (1992), KOBENDZA (1930), MAYER & HOFMANN (1969), MAYER (1970a, b), MATUSZKIEWICZ (1962), PASSARGE (1956a, b), PUTZER (1967: 6), SEIBERT (1992b).

(2.3) *Vaccinio myrtilli*-*Pinetum sylvestris veronicetosum urticifoliae* Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 33–34]

Inneralpischer laubholzreicher Heidelbeer-Rotföhrenwald

Holotypus hoc loco: HOFER (1996): Tab. 1, Aufn. 61 (sub „*Vaccinio vitis-idaee*-*Pinetum sylvestris* H. Mayer et A. Hofmann 1969“ HOFER 1996: 64).

Landeck, unter Hammerweg; 150 m²; 970 msm, WSW, 27°; BS 90%, SS 15%, KS 80%, MS 80%; *Pinus sylvestris* (BS) 4, *Hieracium murorum* agg. 2m, *Campanula rotundifolia* 1, *Picea abies* (BS) 2b, *Picea abies* (SS) 1, *Solidago virgaurea* +, *Melampyrum pratense* 2m, *Hylocomium splendens* (MS) 3, *Rhytidadelphus triquetrus* (MS) 2a, *Pleurozium schreberi* (MS) 2m, *Scleropodium purum* (MS) 2a, *Quercus robur* +, *Corylus avellana* (SS) r, *Fragaria vesca* 1, *Melica nutans* 2m, *Sorbus aucuparia* (SS) +, *Platathera bifolia* 2m, *Ranunculus nemorosus* 1, *Viola hirta* 2m, *Avenella flexuosa* 3, *Veronica officinalis* 1, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Calamagrostis arundinacea* 3, *Melampyrum sylvaticum* 3, *Veronica urticifolia* 1, *Oxalis acetosella* 2a, *Vaccinium myrtillus* 1, *Luzula luzuloides* 2b, *Angelica sylvestris* +, *Milium effusum* 2a, *Maianthemum bifolium* 2m, *Luzula pilosa* 2m, *Hieracium lachenalii* +, *Vaccinium vitis-idaea* 2m, *Pinus sylvestris* (SS) 1, *Frangula alnus* (SS) +, *Dicranum polysetum* 2a, *Knautia drymeia* 1, *Agrostis capillaris* 2m, *Leucanthemum vulgare* agg. r, *Rhytidadelphus squarrosus* (MS) 2a, *Pulmonaria officinalis* 1, *Silene rupestris*

1, *Athyrium filix-femina* +, *Galeopsis speciosa* +, *Impatiens nolitangere* +, *Senecio sylvaticus* +, *Polytrichum juniperinum* (MS) 1;

Differentialarten:

d: *Veronica urticifolia*, *Mycelis muralis*, *Calamagrostis arundinacea* (daneben auch im *Festuco eggleri-Pinetum*), *Sorbus aria* (juv.), *S. aucuparia* (juv.), *Corylus avellana* (SS), *Veronica officinalis*, schwächer: *Milium effusum*, *Festuca heterophylla*, *Angelica sylvestris* u.a.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies* (subdom.), *Sorbus aucuparia* (v.a. juv.), schwach: *Quercus robur* (v.a. juv.), *Sorbus aria* (v.a. juv.), *Fraxinus excelsior* (v.a. juv.); SS: *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Berberis vulgaris*, schwach: *Rhamnus cathartica*; KS: *Avenella flexuosa* (dom.), *Calamagrostis arundinacea*, *Veronica urticifolia*, *Hieracium murorum*, *Fragaria vesca*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Milium effusum*, *Chaerophyllum hirsutum* agg., *Melampyrum sylvaticum*, *Mycelis muralis*, *Polygonatum odoratum*, *Melica nutans*, schwach: *Brachypodium pinnatum* agg., *Campanula rotundifolia*, *Trifolium medium*; MS: schwach: *Rhytidiadelphus triquetrus* (subdom.), *Hylocomium splendens* (subdom.).

Kurzcharakteristik:

Relativ geschlossene Rotföhrenwälder mit Fichte, dazu Jungwuchs von Stiel-Eiche, Eberesche, Mehlbeere und Esche, in der Strauchschicht außerdem Hasel, Heckenkirsche und Berberitze; hochdeckende Krautschicht mit azidophilen Elementen wie Sauerklee, Wald-Wachtelweizen und viel Drahtschmiele sowie regelmäßig *Vaccinium*-Arten; daneben auch basiphile Arten wie Echtes Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*); gering bis häufig gut entwickelte Moosschicht (von *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Hylocomium splendens* dominiert); mäßig steil geeignete Hänge überwiegend westlicher Expositionen; über Quarzphyllit, meist mit Braunerden und Podsolen; submontan bis tiefmontan (850–1100 m); T (nur im Raum von Landeck).

Die Subassoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum veronicetosum urticifoliae* wurde bisher nur im Raum von Landeck (Tirol) über Quarzphyllit nachgewiesen. Nicht selten sind in diesen Beständen auf den Rotföhren Misteln (*Viscum laxum*) zu beobachten. Ob es in Österreich weitere Vorkommen gibt, ist nicht bekannt; auch in der Literatur aus anderen Ländern finden sich keine Hinweise auf derartige Rotföhrenbestände. Auffallend für das *Vaccinio myrtilli-Pinetum veronicetosum* ist neben der hochdeckenden, grasreichen Krautschicht das geringe Vorkommen der Schneeheide; dennoch stellte HOFER (1996) die Aufnahmen ursprünglich zum *Vaccinio vitis-idaea-Pinetum*.

Literatur: HOFER (1996: Landeck, T, *Vaccinio vitis-idaea-Pinetum sylvestris*: 19).

(2.4) *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris polytrichetosum* Eichberger, Heiselmayer et Grabner subass. nov. hoc loco [Tab. 1: 35–37]

Mitteuropäischer Heidelbeer-Rotföhrenwald (im engeren Sinne)

Differentialarten:

d: schwach: *Fagus sylvatica*, *Polytrichum formosum*, *Leucobryum glaucum*.

D (gegen das *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum*): *Quercus robur* (v.a. juv.), *Frangula alnus* (juv.), die Stetigkeit von *Erica carnea* und *Vaccinium vitis-idaea* geht stark zurück.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, *Quercus robur* (v.a. juv.), schwach: *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*; SS: *Frangula alnus*; KS: *Vaccinium myrtillus* (dom.), *Calluna vulgaris*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium vitis-idaea*, schwach: *Hieracium murorum*, *Avenella flexuosa*; MS: *Pleurozium schreberi* (dom.), *Polytrichum formosum*.

Kurzcharakteristik:

Meist artenarme Rotföhrenwälder mit Beimischung von Fichte und Buche, seltener Hänge-Birke, sowie Stiel- und Trauben-Eiche, in der mäßig entwickelten Strauchschicht neben Baumjungwuchs v.a. Faulbaum; dichte Krautschicht und gut entwickelte Moosschicht; gering bis mäßig steile Hänge aller Exposi-

tionen über stark sauren (silikatischen) Gesteinen (Quarzsand, Quarzphyllit, Gneis, Granit, aber auch Flysch, Moränenmaterial u.ä.); karbonatfreie Braunerden, Parabraunerden, diverse Podsole, seltener Moder-Ranker; (kollin-) submontan bis tiefsubalpin (in Österreich (350)500–800(1200–1840 msm)); B, N, O, St, K, S; – Ungarn, Tschechien, Deutschland (zum Teil jeweils eigene Subassoziationen möglich).

Die Heidelbeer-Rotföhrenwälder Österreichs im engeren Sinne (*Vaccinio myrtilli-Pinetum polytrichetosum*) sind mit den Schneeheide-Heidelbeer-Rotföhrenwäldern (*Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* früher *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*) nah verwandt (s.o.). Gerade in den Randalpen findet man auch intermediäre Bestände wie etwa in Salzburg (STROBL 1989). Aus den Leoganger Steinbergen (GUMPPELMAYER 1967) stammen sogar wenige Aufnahmen von Beständen über Dolomit, die jenen der Subassoziation *polytrichetosum* floristisch recht ähnlich sind. Neben einem Verbreitungszentrum im Wald- und Mühlviertel findet man zahlreiche Heidelbeer-Rotföhrenwälder in der Steiermark und in Kärnten. Viele Bestände wurden forstlich stark verändert.

Nur sehr schwach lassen sich drei Varianten unterscheiden: eine Variante mit viel *Picea abies* [36], eine Variante von *Pteridium aquilinum* [35] in der Steiermark und in Kärnten (mit lichter Baumschicht, aber dichter Mooschicht), sowie eine dritte Variante von *Hieracium murorum* [37].

MAYER (1974) unterscheidet sechs Subassoziationen des Preiselbeer-Rotföhrenwaldes *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*, darunter eine bodensaure *callunetosum* in der Buckligen Welt (Steiermark), die in der vorliegenden Gliederung in das *Vaccinio myrtilli-Pinetum polytrichetosum* zu integrieren wäre.

Inwieweit die hier vorgestellten Bestände mit dem *Leucobryo-Pinetum typicum* bei MATUSZKIEWICZ (1962) und SEIBERT (1992b) übereinstimmen, kann erst eine ausführliche Synopsi entscheiden.

Literatur: AICHINGER (1933: Rosenbach, Drauterrasse, Raak am See, K, *Pinetum silvestris myrtilletosum*: 5; 1956: Faak am See, Villach, K, *Pinetum silvestris quercetosum roboris, myrtilletosum, callunosum*: 3), DUNZENDORFER (1973, 1974: Böhmerwald, O, *Dicrano-Pinetum cladonietosum*: 5), EGGLEER (1952: Kahlknigkogel, Gsullberg, Radegund, St, *Pino-Quercetum roboris myrtilletosum*: 3; 1959: Oststeiermark, Mittelburgenland, *Pino-Quercetum roboris myrtilletosum, molinietosum*: 22), GUMPPELMAYER (1967: Leoganger Steinberge, S, Föhren-Fichten-Mischwald: 4), HEISENBERGER (sine dato: Sattnitz, K, *Erico-Pinetum* von *Pteridium aquilinum*, *Dicrano-Pinetum* von *Picea abies*, von *Calluna vulgaris*, von *Erica carnea*, *Pyrolo-Pinetum*: 23), JELEM (1976: Mühlviertel, O, Waldviertel, N, *Luzula nemorosa-Avenella flexuosa*-Fichten-Tannen-Buchen-Kiefernwald, *Oxalis*-Fichten-Tannen-Buchenwald, *Carex digitata-Moebringia trinervia*-Fichten-Buchen-Tannenwald, *Hieracium-Luzula pilosa*-Fichten-Buchenwald u.a.: 29), JELEM & KILIAN (1966: Murauer Alpen: St, *Melampyrum pratense-Calamagrostis arundinacea*-Fichten-Föhrenwald, 1975: steirischer Alpenostrand, St, *Genista pilosa-Melampyrum pratense*-Buchen-Tannen-Traubeneichenwald, *Melampyrum pratense-Luzula*-Buchen-Tannen-Traubeneichenwald: 12), JELEM et al. (1964: Mühlviertel: O, *Luzula nemorosa-Aira flexuosa*-Fichten-Tannen-Buchen-Kiefernwald, *Oxalis*-Fichten-Tannen-Buchen-Kiefernwald), KARRER (1989: Gleinalpe, St, *Luzulo-Abietum myrtilletosum Vaccinium vitis-idaea*-Var.: 2), KLOSTERHUBER (1994: St. Anton, Gries, T, *Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*: 5), KNAPP (1942), ONNO (1952: Krumpendorf, K, Heidelbeerreicher Föhren-Stieleichenwald: 2), OTTO (1967: Lassnitzklause/Deutschlandsberg, St, Wälder mit *Pinus silvestris*: 2), PETER (1991: Hohenems, V, *Taxo-Fagetum*: 1), SCHWARZ (1991: Freizeng, Hintergaigen, Steinerfelsen, Donautal, O, *Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae*: 6), STARZENGRUBER (1979: Sauwald, O, *Myrtillo-Pinetum*: 5), STROBL (1989: Untersberg, S, Sekundäre Kiefernbestände: 9), STURM (1978: Madlkogel, Kresbach, St. Nikolai u.a., St, *Myrtillo-Pinetum callunetosum, fagetosum, roboretosum, polytrichetosum communi, Molinio-Pinetum luzuletosum, typicum, Sphagno-Pinetum*: 20), THURNER (1987: Kanzianiberg/Villach, K, Rotföhrenreiche Degradationsgesellschaft: 3), WALLNÖFER (1993b), ZEITLINGER (1994, Lavanttal/Koralpe, K, *Pleurozium schreberi-Vaccinium myrtillo-Avenella flexuosa*-Typ: 4), ZIMMERMANN (1975: Raabklamm, St: 5; 1976b: Wildbachgraben/Deutschlandsberg, St, Rotföhren-Fichten-Felsheide: 1; 1981a: Gaming, N, Krieglach, Langenwand, Feistritzal, Mürztal, Voitsberg, Raabklamm, St, *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum ericetosum*: 12; 1981b: Millstätter Alpe, Mirnock, K, *Vaccinio-[vitis-idaeae]-Pinetum ericetosum*: 4), sowie 14 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner. – LIBBERT (1932–1933), MATUSZKIEWICZ (1962), MAYER (1974), NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ (1967), OBERDORFER (1957), PASSARGE & HOFMANN (1968), SEIBERT (1992b), SOÓ (1971).

(3) *Festuco eggleri-Pinetum* Egger 1954 corr. Wallnöfer 1993 [Tab. 1: 38–40]

Randalpischer Serpentin-Rotföhrenwald

Lectotypus hoc loco: EGGLEL (1954) Tab. 5, Aufnahme 1 (sub „*Pino-Festucetum ovinae typicum*“ EGGLEL 1954: 31–32).

Urspr. Namensform: *Pino-Festucetum ovinae* Egger 1954

Inkl.: „*Pino-Festucetum ovinae*“ Egger 1954, „*Pino-Festucetum supinae helictotrichetosum conjungentis*“ Egger 1954 p.p., „*Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca*“ Egger 1954, „*Pino-Ericetum gulsense*“ Egger 1955, *Festuco-Pinetum serpentinicum* Maurer 1966;

Charakter- und Differentialarten:

A: *Poa stiriaca*, schwach: *Asplenium cuneifolium*, *Knautia norica*, *Thlaspi goesingense*, *Avenula adsurgens*, *Festuca eggleri*, *Pulmonaria stiriaca*.

AD: *Rubus idaeus*, *Silene vulgaris*, *Achillea millefolium* agg.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*, schwach: *Betula pendula*, *Larix decidua*; KS: *Poa stiriaca* (subdom.), *Calamagrostis arundinacea*, *Avenella flexuosa* (subdom.), *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, *Polygala chamaebuxus*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum pratense*, *Silene vulgaris*, *Achillea millefolium* agg., schwach: *Campanula rotundifolia*, *Festuca eggleri* (subdom.), *Asplenium cuneifolium*, *Avenula adsurgens*, *Knautia norica*, *Thlaspi goesingense*; MS: schwach: *Dicranum scoparium*, *Bazzania trilobata*.

Kurzcharakteristik:

Sehr lichte Rotföhrenwälder mit Beimischung von Fichte, Vogelbeere, Mehlbeere und seltener auch Lärche; im Unterwuchs geringe Strauchschicht und dichte, grasreiche Krautschicht; mäßig bis seltener steil geneigte Hänge über Serpentin oder Serpentin mit verschiedener Expositionen; karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden, Moder-Ranker; submontan bis mittelmontan (460–1000 msm); B, St.

Rotföhrenwälder über Serpentin in der Steiermark wurden schon von EGGLEL (1954) als sehr eigenständig erkannt. Sie werden daher zu Recht als eigene Assoziation *Festuco eggleri-Pinetum* zusammengefasst (vgl. WALLNÖFER 1993b). Dagegen kann das *Festuco ovinae-Pinetum* Egger 1954, das die Burgenländischen und Wachauer Serpentin-Rotföhrenwälder vereinigte, nach den Ergebnissen der vorliegenden Vegetationstabelle nicht weiter aufrechterhalten werden. Serpentin-Rotföhrenwälder bei Bernstein im Burgenland stehen solchen bei Kraubath in der Steiermark nahe: Sie bilden eine gemeinsame Variante von *Potentilla incana*, in welcher *Festuca eggleri* fehlt. Die Bestände sind jedenfalls noch dem *Festuco eggleri-Pinetum* anzuschließen. Das Vorkommen von *Genista pilosa* bei Kraubath zeigt jedoch bereits eine gewisse Verwandtschaft zur Assoziation *Cardaminopsio petraeae-Pinetum* Hübl et Holzner 1977. Rotföhrenwälder aus dem Gurhofgraben nahe Melk (KNAPP 1944b, KRETSCHMER 1930), die von WALLNÖFER (1993b) ebenfalls zur Assoziation *Festuco ovinae-Pinetum* gezählt wurden, lassen sich nach den vorliegenden Ergebnissen besser der Assoziation *Cardaminopsio petraeae-Pinetum* hinzufügen.

Neben einer Typischen Variante [38–39] tritt, wie bereits erwähnt, noch eine verarmte *Potentilla incana*-Variante [40] ohne *Festuca eggleri* bei Kraubath (Steiermark) bzw. Bernstein (Burgenland) auf (Differentialarten: *Betula pendula*, *Thymus praecox*, *Potentilla incana*, *Armeria elongata*).

Bei der ursprünglich namensgebenden Art des *Festuco ovinae-Pinetum*, bei WALLNÖFER (1993b) als „*Festuca firmula*“ bezeichnet, handelt es sich um eine taxonomisch äußerst schwierige und zu wenig bekannte tetraploide Sippe aus der *Festuca ovina*-Gruppe („*Festuca gnestfalica*“ vgl. ADLER et al. 1994). Auch *Festuca eggleri*, die kleinräumig verbreitete, diploide Sippe, zählt zur engeren *Festuca ovina*-Verwandtschaft. Das hochstete Vorkommen von *Festuca ovina* s.str. bzw. von nicht weiter bestimmten Kleinarten des *Festuca ovina*-Aggregats sind für das gesamte *Festuco eggleri-Pinetum* typisch.

EGGLEL (1963, 1966) gibt in einer vorläufigen Übersicht für den Kirchkogel und den Trafößberg bei Pernegg ein *Poo stiriaca-Pinetum* an (sub „*Pino-Poetum stiriaca*“), ohne aber näher darauf einzugehen. Nach dem vorliegenden Tabellenmaterial wäre ein solcher

Name für Serpentin-Rotföhrenwälder in der Steiermark und im Burgenland grundsätzlich treffender, da *Festuca eggleri* bei Kraubath/Steiermark und im Burgenland völlig ausfällt; die Bestände im Burgenland sind generell verarmt.

WALLNÖFER (1993a) stellte die Serpentin-Rotföhrenwälder bei Kraubath noch zu den Schneeheide-Rotföhrenwäldern in Form einer eigenen Subassoziation *Erico-Pinetum sylvestris asplenietosum cuneifolii*. Nach der vorliegenden Gliederung lassen sich diese Bestände aber problemlos der Assoziation *Festuco eggleri-Pinetum* anschließen.

Schneeheide-reiche Serpentin-Föhrenwälder gibt es auch in Bosnien und Westserbien (RITTER-STUDNIČKA 1968, 1970). Die synsystematische Stellung dieser Wälder ist ebenso unklar wie jene der Föhrenwälder auf der südlichen Balkanhalbinsel (HORVAT et al. 1974, BERGMAYER 1990).

Literatur: EGGLER (1954: Kirchkogel, Trafößberg, St, *Pino-Festucetum supinae helictotrichetosum conjungentis*, *Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca*, Kienberg/Bernstein, B, *Pino-Festucetum ovinae typicum*, *helictotrichetosum conjungentis*, *poetosum angustifoliae*: 6; 1955: Kraubath, St, *Pino-Ericetum gulsense*: 4; 1963: Kirchkogel, Trafößberg, *Pino-Poetum stiriaca*; 1966: Kirchkogel, Trafößberg, *Pino-Poetum stiriaca*), KNAPP (1944a: Steinhaus/Peterbauermühle, St, *Piceetum mürzense pinetosum*: 1), MAURER (1966: Kirchkogel, St, *Festuco-Pinetum serpentinicum helictotrichetosum conjungentis*, *Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca*, Nadelwaldaufforstung: 14), MUNTEAN (1977: Gabraun bei Pernegg, St, Rotföhrenwald über Serpentin: 1), WALLNÖFER (1993b), ZIMMERMANN (1981a: Kirchkogel, St, *Erica-Pinus*-Regenerationsphase: 1), sowie 1 unveröffentlichte Aufnahme aus der Datenbank von Wolfgang Willner.

(4) *Cardaminopsis petraeae-Pinetum* Hübl et Holzner 1977 [Tab. 1: 41–46]

Gneis-Rotföhrenwald am Südostrand der Böhmisches Masse

Holotypus: HÜBL & HOLZNER (1977), Tabelle 3, Aufnahme 1 (sub „*Cardaminopsis petraeae-Pinetum*“: HÜBL & HOLZNER 1977: 407).

Inkl.: *Festuco ovinae-Pinetum* Egger 1954 p.p.

Charakter- und Differentialarten:

A: *Festuca ovina* agg. (dom.), *Genista pilosa*.

AD: *Dianthus carthusianorum* agg., schwach: *Hieracium racemosum*.

Dominante Arten und konstante Begleiter:

BS: *Pinus sylvestris* (dom.), *Quercus petraea*, schwach: *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*; SS: schwach: *Berberis vulgaris*; KS: *Festuca ovina* agg. (dom.), *Genista pilosa*, *Avenella flexuosa* (subdom.), schwach: *Luzula luzuloides*, *Genista tinctoria*, *Euphorbia cyparissias*, *Dianthus carthusianorum* agg., *Campanula rotundifolia*, *Achillea millefolium* agg., *Sedum telephium* agg., *Centaurea scabiosa*, *Asperula cynanchica*, *Pimpinella saxifraga*, *Anthericum ramosum*, *Biscutella laevigata*, *Campanula glomerata*, *Viola collina*.

Kurzcharakteristik:

Kleinflächige, reliktiäre, meist artenarme, häufig krüppelwüchsige Rotföhrenwälder mit lichtem Kronenschluss auf Felsstandorten am Südostrand der Böhmisches Masse; Trauben-Eiche und etwas Buche regelmäßig beigemischt, in den meisten Beständen außerdem Hänge-Birke und Hainbuche; spärliche Strauchschicht; Krautschicht mit reichlich Schaf-Schwingel, die Preiselbeere fehlt auffallend, die Heidelbeere tritt nur vereinzelt auf; überwiegend Gneis (Orthogneis, Paragneis), daneben Glimmerschiefer und auch Serpentin; karbonatfreie Grobmaterial-Rohböden, Moder-Ranker; mäßig bis steil geneigte Hänge, häufig auf Felsgraten verschiedener Expositionen; kollin bis tiefmontan (250–480 bzw. 680 msm); N. – Tschechien (z.B. Thayatal).

Die Assoziation *Cardaminopsis petraeae-Pinetum* wurde ursprünglich von HÜBL & HOLZNER (1977) aus der Wachau beschrieben; in diesen Beständen tritt *Cardaminopsis petraeae* regelmäßig auf. Reliktiäre Rotföhrenwälder auf Felskanten und ähnlichen Felsstandorten der Flusstäler am Südostrand der Böhmisches Masse wie dem Thayatal, dem Oslava- und Jihlavatal u.a. zeigen eine praktisch idente Artenzusammensetzung, allerdings fehlt hier fast durchwegs die namensgebende Art *Cardaminopsis petraeae* (vgl. CHYTRÝ & VICHEREK 1995). Das *Cardaminopsis-Pinetum* unterscheidet sich jedenfalls klar von den zuvor behandelten Gesellschaften des *Dicrano-Pinion* (*Arctostaphylo-Pinetum*, *Vaccinio myrtilli-Pinetum*,

Festuco eggleri-Pinetum). Ohne Zweifel ist der sehr eigenständige Gneis-Rotföhrenwald dem *Dicrano-Pinion* im engeren Sinne zuzurechnen; er stellt eine Gebietsassoziation des Südostrandes der Böhmisches Masse dar. Eine gewisse Verwandtschaft besteht jedoch zu den Serpentin-Rotföhrenwäldern der Assoziation *Festuco eggleri-Pinetum* der Steiermark und des Burgenlandes.

Neben einer Typischen Variante [41–43] tritt in Niederösterreich, v.a. im Kamptal und dem Burgenland eine Variante mit *Hypericum montanum* auf (Differentialarten: *Hypericum montanum*, schwächer *Anthericum ramosum*, *Pimpinella saxifraga* agg.) [44]. Im Gurhofgraben bei Aggsbach nahe Melk (Dunkelsteiner Wald) über Serpentinegestein führen KRETSCHMER (1930) und KNAPP (1944b) eine verarmte Variante mit *Biscutella laevigata* an (Differentialarten: *Biscutella laevigata*, *Silene vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Asperula cynanchica*, *Viola collina*, *Rumex acetosa*) [45–46].

Aus dem Gebiet der Sattnitz in Kärnten stammt eine einzelne, dem *Cardaminopsio-Pinetum* sehr ähnliche Aufnahme von HEISENBERGER (sine dato); ob es allerdings weitere ähnliche Bestände gibt, ist noch nicht geklärt. Oberhalb von Dürnstein (Wachau) wachsen die Rotföhren auf den Gneisfelsen in ausgeprägten Kriechformen (ZUKRIGL, Wien, 2002: in litteris, vgl. auch FLASCHBERGER 1988).

In der vorliegenden Bearbeitung werden mit Ausnahme von *Festuca eggleri* alle Sippen aus der engeren *Festuca ovina*-Verwandtschaft wie *Festuca ovina* s.str. oder *F. guesstfalica* (bzw. „*F. firmula*“) zusammengefasst. Rein diploide *Festuca ovina*-Sippen dürften in Österreich recht selten sein, tetraploide Sippen (wie *F. guesstfalica*) sind dagegen deutlich häufiger (STARLINGER, Wien, 2003: in litteris). Eine kritische Bearbeitung dieser *Festuca ovina*-Sippen fehlt für Österreich bis heute.

Syntaxonomische Anmerkung: HÜBL & HOLZNER (1977) geben in ihrer Originalbeschreibung für die Assoziation *Cardaminopsio petraeae-Pinetum* eine Aufnahme an, die als Holotypusaufnahme für das *Cardaminopsio petraeae-Pinetum* gilt (vgl. HÜBL & HOLZNER (1977: 408–410, Tabelle 3, Aufnahme 1). Dagegen zählt die Aufnahme 2 – wie die Autoren bereits berichteten – zum *Erico-Pinetum sylvestris*.

Literatur: CHYTRÝ & VICHEREK (1995: Thayatal, N & Tschechien, *Cardaminopsio petraeae-Pinetum*: 9), HÜBL & HOLZNER (1977: Wachau, N, *Cardaminopsio petraeae-Pinetum*: 1), FLASCHBERGER (1988: Dürnstein/Wachau, N, Buchenreiche Mischwälder: 2), KNAPP (1944b: Gurhofgraben/Aggsbach, N, *Myosotitetum Gayeri vachauense* subsp. *pinetosum*: 4), KRAPPENBAUER (1967: Dunkelsteinerwald, N, Serpentinestandort, Granulitstandort: 2), KRETSCHMER (1930: Gurhofgraben/Aggsbach, N, *Festuca*-Assoziation), REITTER-HEBENSTREIT (1984: Kamptal, N, *Pino-Quercetum caricetosum humilis*, *Luzulo-Quercetum festucetosum ovinae*: 12), SCHUME & STARLINGER (1996: Sigmundsherberg, N, *Dicrano-Pinetum sylvestris*: 1), WALLNÖFER (1993b), sowie 13 unveröffentlichte Aufnahmen aus der Datenbank von Wolfgang Willner.

6. Die Verbreitung der Rotföhrenwälder in Österreich

Zur Darstellung der Verbreitung der Wälder wurden nur Aufnahmen innerhalb der jetzigen Staatsgrenzen von Österreich berücksichtigt, Vorkommen in Südtirol sowie Vorkommen ohne Aufnahmenbeleg bleiben unberücksichtigt.

Rotföhrenwälder sind in ganz Österreich verbreitet mit Ausnahme der Zillertaler Alpen und der Hohen Tauern (kleinsträumige Waldreste ausgenommen). Gesellschaften des *Erico-Pinion* sind auf Kalk- bzw. Dolomitgestein der Nördlichen und der Südlichen Kalkalpen sowie der Radstädter Tauern vertreten, während das acidophile *Dicrano-Pinion* und auch das *Ononido-Pinion* auf silikatischen Gesteinen (einzelne Vorkommen aber infolge von Karbonatauschwemmung und Rohhumusbildung auch in den Kalkalpen) zu finden sind.

Das *Ononido rotundifolii-Pinion* (mit der einzigen Assoziation *Ononido rotundifolii-Pinetum*) beschränkt sich ausnahmslos auf den kontinentalen Bereich des Oberinntals zwischen der Staatsgrenze zur Schweiz bei Pfunds (KIEHLHAUSER 1954), und der Umgebung von Landeck am Südfuß der Lechtaler Alpen (HOFER 1996; vgl. Abb. 1).

Die Verbreitung des *Erico-Pinetum* entspricht jener des Verbandes (siehe Abb. 2). Die einzelnen Subassoziationen zeigen aber eine deutliche Differenzierung. So ist die Subassozia-

tion *dorycnietosum* ausschließlich im kontinentaleren Oberinntal vertreten (HOFER 1996: Südabfall der Lechtaler Alpen; MAIR 1997: Tschirgant Bergsturz bei Haiming; WEBER 1981: Mieminger Kette; HÖLZEL 1996: Tschirgant Bergsturz bei Haiming, Inntal bei Mötztal, Mils, Zirl, Tarrenz, Telfs; STARLINGER 1992: Fernpass). Ein ähnliches Verbreitungsgebiet zeigen die Subassoziation *caricetosum humilis* (HOFER 1996: Südabfall der Lechtaler Alpen; HOTTER 1996: Gaischtpass bei Reutte, Stans; HÖLZEL 1996: Scharnitz, Achensee, Kaisergebirge; STARLINGER 1992: Fernpass) und *pinetosum mugo* (HOFER 1996: Südabfall der Lechtaler Alpen). Weitere Fundorte sind zu erwarten. Auch die Subassoziation *salicetosum eleagni* ist nur durch Aufnahmeangaben aus dem Lechtal bei Forchach (MÜLLER & BÜRGER 1990) belegt. Darüber hinaus tritt die Gesellschaft in zahlreichen Flussniederungen der Kalkalpen aber auch der höhergelegenen Bäche auf. Gut dokumentiert ist die Subassoziation *caricetosum flacca* in den Nördlichen Kalkalpen und aus den Kalkstöcken nördlich von Graz, sowie die Typische Subassoziation (zusätzlich noch zwischen Dobratsch bei Villach und der Sattnitz bei Klagenfurt). Beide Gesellschaften finden sich häufig über Dolomitgestein. Sie repräsentieren das Vorkommen der Assoziation. Die Subassoziation *ostryetosum* beschränkt sich auf das Kärntner Areal dieser Art (FRANZ 2002: im Jauntal bei Gallizien), während die Subassoziation *rubetosum caesii* nur an wenigen Stellen der Nördlichen Kalkalpen (HAMMETNER 1991: bei Gaming) bzw. des Vorlandes (GEISTBERGER 1997: Almtal; HÜTTMEIR 1992: an der Traun südlich von Wels) zu finden ist. Eine mögliche weitere Verbreitung ist durch Aufnahmen nicht belegt.

Innerhalb des *Dicrano-Pinion* bleibt das *Arctostaphylo-Pinetum* ausschließlich auf Südtirol beschränkt. Das *Vaccinio myrtilli-Pinetum* ist im gesamten Österreichischen Staatsgebiet verbreitet (vgl. Abb. 3). Die Subassoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum ericetosum* ist gut in Nord- und Südtirol vertreten (KLOSTERHUBER 1994: Ötztal; HAUPT 1983: Südabfall der Lechtaler Alpen; LECHNER 1995: Nauders; WEBER 1981: Mieminger Kette; STARLINGER 1992: Fernpass; MAIR 1997: Tschirgant Bergsturz). Weitere Vorkommen liegen in den Nördlichen Kalkalpen (WEINMEISTER 1983: Hochkönig; EICHBERGER & HEISELMAYER 1997: Mandling; KAISER 1983: Schafberg; THUM 1980: Ennstaler Alpen), der Sattnitz (HEISENBERGER sine dato), südlich von Villach (THURNER 1987) und auf den Serpentinstandorten der Steiermark (EGGLER 1955: Kraubath; ZIMMERMANN 1981a: Kirchkogel, südlich von Krieglach). Die Subassoziation *rhododendretosum ferruginei* beschränkt sich auf die kontinentalen Bereiche der Inneralpen (KLOSTERHUBER 1994: Ötztal; MAIR, 1997: Köfels im Ötztal), die Subassoziation *veronicetosum urticifoliae* ist nur von der Umgebung von Landeck (HOFER 1996) bekannt. Eine weite Verbreitung zeigt die Subassoziation *polytrichetosum*: Sie reicht von den Inneralpen bis zu den Fischbacher Alpen, tritt außeralpin in der Südweststeiermark, dem Donautal und der Böhmisches Masse auf und ist repräsentativ für das Verbreitungsgebiet der Assoziation. Das *Festuco eggleri-Pinetum* beschränkt sich hauptsächlich auf die Serpentinstandorte der Steiermark (MAURER 1966, EGGLER 1954, MUNTEAN 1977: Kirchkogel, Trafößberg, Gabraun; EGGLER 1955: Kraubath; KNAPP 1944a: bei Steinhaus) und des Burgenlandes (EGGLER 1954: bei Bernstein). Das *Cardaminopsio petraeae-Pinetum* (vgl. Abb. 5) tritt ausschließlich im pannonisch getönten Bereich der südöstlichen Böhmisches Masse auf (FLASCHBERGER 1988: Dürnstein, REITTER-HEBENSTREIT 1984: Kamptal westlich Rosenberg; CHYTRÝ & VICHEREK 1995: Thayatal; HÜBL & HOLZNER 1977: bei Loiben; KNAPP 1944b: bei Aggsbach; SCHUME & STARLINGER 1996: bei Sigmundsherberg).

Abb. 1: Die Verbreitung der Assoziation *Ononido rotundifolii-Pinetum sylvestris* in Österreich (berücksichtigt wurden nur Vorkommen, von denen auch Aufnahme-material vorliegt).

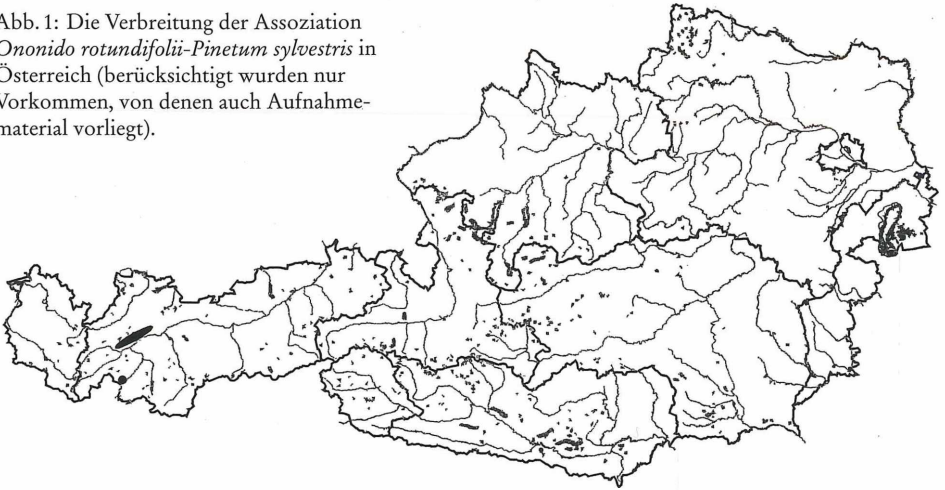


Abb. 2: Die Verbreitung der Assoziation *Erico-Pinetum sylvestris* in Österreich (berücksichtigt wurden nur Vorkommen, von denen auch Aufnahme-material vorliegt).

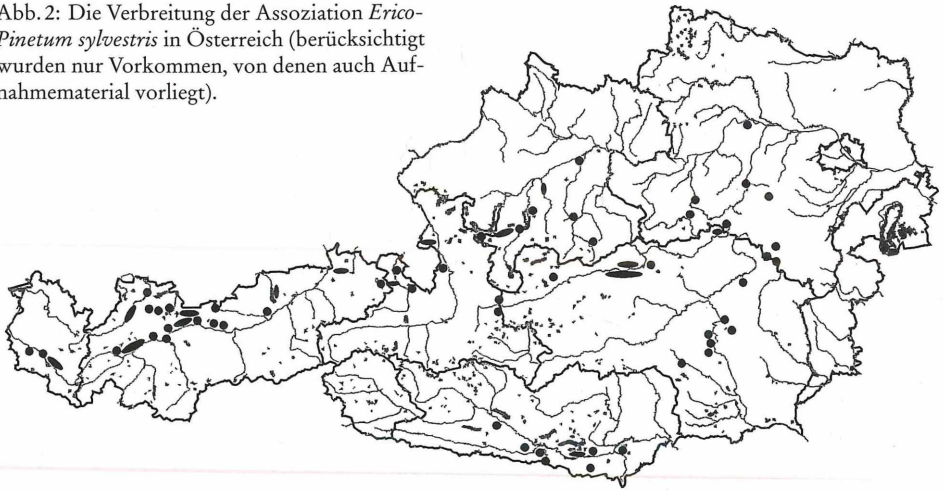


Abb. 3: Die Verbreitung der Assoziation *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* in Österreich (berücksichtigt wurden nur Vorkommen, von denen auch Aufnahme-material vorliegt).

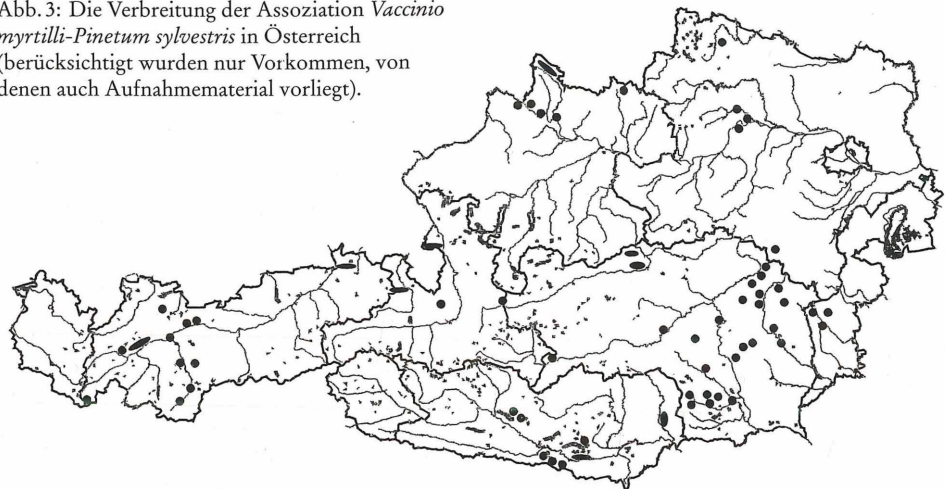


Abb. 4: Die Verbreitung der Assoziation *Festuco eggleri-Pinetum sylvestris* in Österreich (berücksichtigt wurden nur Vorkommen, von denen auch Aufnahmematerial vorliegt).

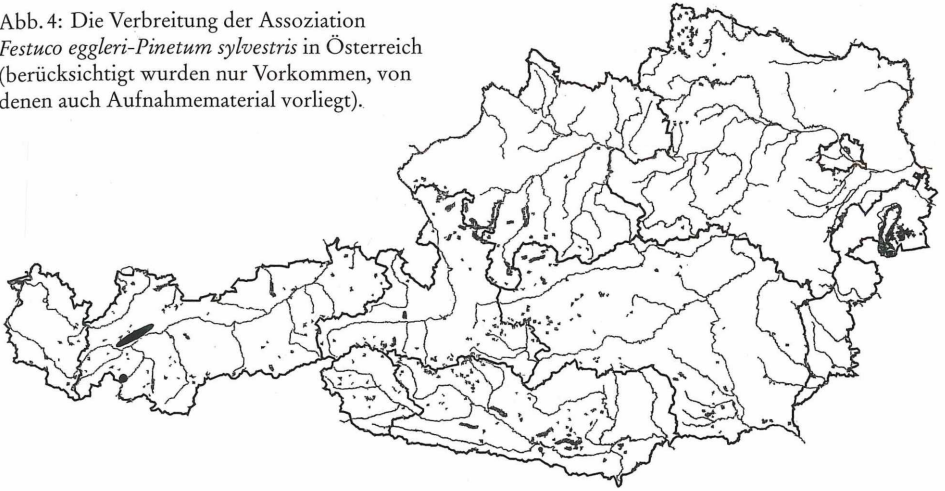
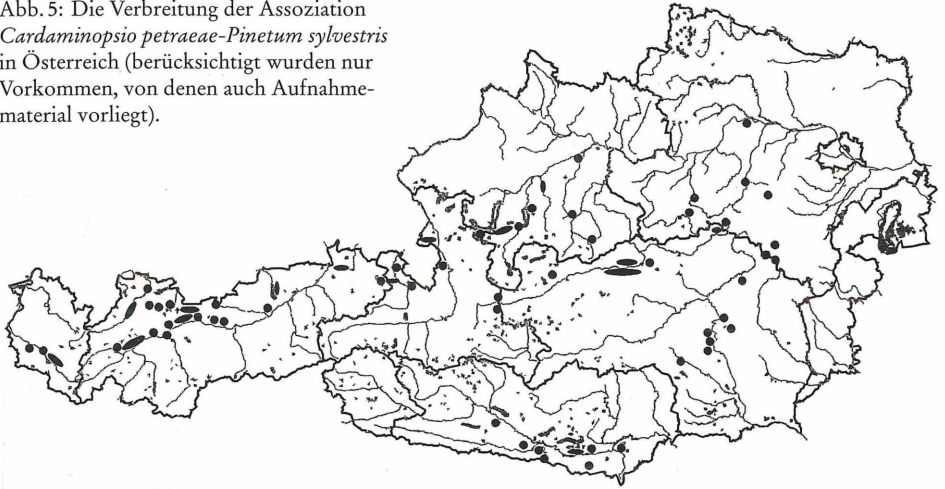


Abb. 5: Die Verbreitung der Assoziation *Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris* in Österreich (berücksichtigt wurden nur Vorkommen, von denen auch Aufnahme-material vorliegt).



Dank

Ohne die Mithilfe von zahlreichen Personen hätte die Arbeit nicht in der vorliegenden Weise abgeschlossen werden können. Die Verfasser danken herzlich:

Dr. Wolfgang Willner (Wien) für zahlreiche Hinweise und geduldige Diskussion; insbesondere schwierige nomenklatorische Fragen hätten ohne seine Kompetenz nicht gelöst werden können; Prof. Hartmut Dierschke (Göttingen), Prof. Kurt Zukrigl (Wien), Prof. Thomas Peer (Salzburg), Prof. Walter Strobl (Salzburg), Prof. Frank Klötzli (Zürich), Mag. Andreas Exner (Wien), DI Dr. Franz Starlinger (Wien), Mag. Ferdinand Lenglachner (Salzburg), Marianne Sigl (St. Radegund), Dr. Arnold Zimmermann (†), Mag. Günther Nowotny (Grödig/Salzburg), Prof. Helmut Hartl (Klagenfurt), Dr. Wilfried Robert Franz (Klagenfurt) sowie einem anonymen Rezensenten für Diskussion, Verbesserungs- und Literaturhinweise;

Mag. Albin Blaschka (Gumpenstein & Salzburg) für Hilfe bei Datenbanken und Computerproblemen; Mag. Irina Kurtz (Salzburg), Mag. Maria Eckkrammer (Oberalm/Salzburg), Angelika Vago (Salzburg), Dr. Anneliese Föger (Salzburg) und Mag. Katharina Huttegger (Salzburg) für Hilfe bei der Datenerfassung.

Die vorliegende Arbeit ist ein Ergebnis des Forschungsprojektes „Wälder der Rot-Föhre (*Pinus sylvestris* L.) in den mittleren Ostalpen“. Dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank (Projekt Nr. 7360) wird für die finanzielle Unterstützung herzlich gedankt.

Literatur

- ADLER, A., OSWALD, K. & FISCHER, R. (eds.) (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien: 1180 S.
- AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Pflanzsoziologie 2: 329. Jena.
- (1951): Lehrwanderungen in das Bergsturzgebiet der Schütt am Südfuß der Villacher Alpe. – Angew. Pflanzsoziol. 4: 67–118. Wien.
- (1952a): Fichtenwälder und Fichtenforste als Waldentwicklungstypen. – Angew. Pflanzsoziol. 7: 3–178. Wien.
- (1952b): Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. – Angew. Pflanzsoziol. 6: 5–66. Wien.
- (1956): Die Calluna-Heiden (*Callunetum vulgaris*) und die Erica carnea-Heiden (*Ericetum carnea*) als Vegetationsentwicklungstypen. – Angew. Pflanzsoziol. 12: 5–125. Wien.
- AMBERGER, C. (1991): Das Naturwaldreservat Gaisberg bei Salzburg. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien: 91 S.
- AUGUSTIN, H., 1991: Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes. – Hoppea 51: 5–314. Regensburg.
- BERGMEIER, E. (1990): Wälder und Gebüsche des Niederen Olymp (Káto Olimbos, NO-Thessalien). Ein Beitrag zur systematischen und orographischen Vegetationsgliederung Griechenlands. – Phytocoenologia 18(2–3): 161–342. Berlin-Stuttgart.
- BLASCHKA, A. (2000): Der Truppenübungsplatz Hochfilzen. Landschaft, Nutzung, Hemerobie und Diversität – eine vegetationsökologische Untersuchung. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg: 162 S.
- BORHIDI, A. & KEVEY, B. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. The forest communities. – In: BORHIDI, A. (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. Janus Pannonius University, Pécs: S. 95–138.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1916): Die Föhrenregion der Zentralalpentaler, insbesondere Graubündens, in ihrer Bedeutung für die Florengeschichte. – Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges. 1916: 59–86.
- (1917): Die xerothermen Pflanzenkolonien der Föhrenregion Graubündens. – Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich 62: 275–285.
- (1949–50): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens V. – Vegetatio 2: 214–237. Den Haag.
- (1958–59): Zur Vegetation der Nordbündnerischen Föhrentäler. – Vegetatio 8: 235–249. Den Haag.
- (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. – Geobotanica Selecta (Tüxen, R., ed.) 1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 273 S.
- (1964): Pflanzsoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Springer Verlag, Wien, New York: 865 S.
- , SISSINGH, G. & VLIENER, J. (1939): Klasse der Vaccinio-Piceetea. Prodrömus der Pflanzengesellschaften (Prodröme des Groupements végétaux). Fasz. 6. – Comité International du Prodröme Phytosociologique. Mari-Lavit, Montpellier: 123 S.
- , J., MEYER, P. & TSCHOU, Y.T. (1946): Über den Deckungswert der Arten in den Pflanzengesellschaften der Ordnung Vaccinio-Piceetalia. – Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubünden 80: 115–119 + Tabelle.
- , J., PALLMANN, H. & BACH, R. (1954): Pflanzsoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). – Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark IV (Neue Folge): 200 S.
- BRESINSKY, A. (1959): Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. – Naturf. Ges. Augsburg 11: 1–216 + Anhang.
- CHYTRÝ, M. & VICHEREK, J. (1995): Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí/Thayatal. – Academia, Praha: 166 S. + 2 Karten.
- DE MAS, G., LASÉN, C. & POLDINI, L. (1990): Einige Betrachtungen zu den Föhrenwäldern im Veneto. – Tagungsber. Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft f. Vegetationskunde Symposium in Keszthely 25.–29. Juni 1990 (Illyrische Einstrahlungen im Ostalpin-Dinarischen Raum): 59–70.
- DEUTSCHMANN, N. & STEFANZL, G. (1986): Naturschutzgebiet »Karlschütt«. Ein bemerkenswerter Wacholder-Föhren-Wald mit großem Orchideenreichtum. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 116: 153–160. Graz.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzsoziologie. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 683 S.
- DUNZENDORFER, W. (1973): Die Wälder des österreichischen Böhmerwaldes. – Vegetatio 26: 383–396. Den Haag.

- (1974): Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. – Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich 3 (Amt der öö. Landesregierung, ed.). Rudolf Trauner Verlag, Linz: 110 S. + Tabellen.
- EGGLER, J. (1951): Walduntersuchungen in Mittelsteiermark (Eichen- und Föhren-Mischwälder). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 79/80: 8–101. Graz.
- (1952): Pflanzendecke des Schöckls. – Steiermärkische Landesdruckerei, Graz: 77 S.
- (1954): Vegetationsaufnahmen und Boden-Untersuchungen von den Serpentinegebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 84: 25–37. Graz.
- (1955): Ein Beitrag zur Serpentinvegetation in der Gulsen bei Kraubath in Obersteiermark – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 85: 27–72. Graz.
- (1959): Wiesen und Wälder im oststeirisch-burgenländischen Grenzgebiet. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 89: 5–34. Graz.
- (1963): Bemerkungen zur Serpentinvegetation in der Gulsen und auf dem Kirchkogel bei Pernegg in Steiermark. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 93: 49–54. Graz.
- EICHBERGER, C. & HEISELMAYER, P. (1995): Die Eibe (*Taxus baccata* L.) in Salzburg. Versuch einer Monographie. – Sauteria 7: 1–128 + Tabelle. Salzburg.
- & – (1997): Die Erika-Kiefernbestände (*Erico-Pinetum sylvestris* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39) bei Mandling (Salzburg und Steiermark, Österreich). – Linzer biol. Beitr. 29/1: 507–543 (Text). 29/2: 1175 (Vegetationstabelle). Linz.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 1095 S.
- ELLENBERG, H. & KLÖTZLI, F. (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 48(4): 587–930.
- ETTER, H. (1947): Ueber die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 23: 141–210.
- FISCHER, R. (2000): Spezielle Waldgesellschaften am Ufer des Traunsees. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 137: 161–173. Wien.
- FLASCHBERGER, J. (1988): Naturnahe Wälder bei Dürnstein in der Wachau. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien: 73 S. + Anhang.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2003): Moosflora. 4. Aufl. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 528 S.
- FRANZ, W.R. (1979): Zur Soziologie der xerothermen Vegetation Kärntens und seiner angrenzenden Gebiete. – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien: 573 S. + Tabelle.
- (1989): Zur Soziologie der xerothermen Vegetation Kärntens und des oberen Murtales (Steiermark). – Atti del Simposio della Società Estalpino-dinarica di fitosociologia Feltre 29/6 – 3/7/1988, Mestre-Venezia, S. 63–88.
- (2002): Die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Österreich und Nord-Slowenien (Morphologie, Anatomie, Verbreitung, Standort und Soziologie). – Carinthia II, Sonderheft 58. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt: 256 S.
- GAMS, H. (1930): Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel 6: 32–81, Zürich.
- GAUCKLER, K. (1970): Einstrahlungen der Alpenflora in der Fränkischen Alb. – Jahrb. Ver. Schutze Alpenpf. u. -tiere 35: 36–46. München.
- GEISTBERGER, I. (1997): Die Vegetation im Naturschutzgebiet „Almauen“ in Oberösterreich. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg: 108 S. + Tabelle.
- GENAUST, H. (1996): Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. 3. Aufl. – Verlag Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin: 701 S.
- GÖBL, F. (1963): Die Heidewälder an der Alm. – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 53: 89–108 + Tabelle. Innsbruck.
- GRABHERR, G. (1984): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Montafon. – Unveröff. Manuskript, Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz: 513 S.
- (ed.) (1987): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Nordvorarlberg. – Unveröff. Manuskript, Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz.
- (ed.) (1989): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Lorüns/Stallehr. – Unveröff. Manuskript, Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz: 82 S.
- & MUCINA, L. (1989): Übersicht der Wälder und Waldstandorte in Vorarlberg. – Lebensraum Vorarlberg 3: 9–41, Bregenz.

- , ZECHMEISTER, H., KARNER, P., BERGER, A., GRABHERR, Gertraud & STEINER, G.M. (1992): Biotopinventar Tiroler Lechtal. Grundlagenerhebung wertvoller und schützenswerter Lebensräume in Tirol. – Unveröff. Manuskript, Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck: sine pag.
- (1934): Der Einfluß des Feuers auf die Wälder Tirols in Vergangenheit und Gegenwart. – Cbl. Ges. Forstwesens 60: 260–27 + 289–302. Wien.
- (1936): Die Dynamik der Brandflächenvegetation auf Kalk- und Dolomithöden des Karwendels. – Beih. Bot. Centralbl. 55B: 1–94. Dresden.
- GREIMLER, J. (1997): Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). – Mitt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 25/26: 1–238 + Tabellen. Graz.
- GUMPELMAYER, F. (1967): Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. – Unveröff. Dissertation, Univ. Innsbruck: 112 S. + Anhang.
- HÄRDITZ, W., HEINKEN, TH., PALLAS, J. & WELSS, W. (1997): Quercus-Fagetalia (H 5) Sommergrüne Laubwälder. Teil 1: Quercion roboris Bodensaure Eichenmischwälder. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 2: 4–51. Göttingen
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 759 S.
- HAMETNER, S. (1991): Der Südhang des Kirchstein-Dreiecksberges bei Gaming – vegetationsökologische und naturkundliche Untersuchungen. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Wien: 133 S.
- HARTMANN, F.-K. (1974): Mitteleuropäische Wälder. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 214 S.
- & JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. 2 Bde. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: Textteil 636 S. + Tabellenteil.
- HAUPT, W. (1983): Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: I. Waldgesellschaften. – Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum 63: 11–67. Innsbruck.
- HAUSHERR, H. (1996): Die Flora und Vegetation des Traunsteins (O.Ö.). – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg: 211 S. + Anhang.
- HECHT, P. (1997): Die Vegetationsverhältnisse am SW-Abfall des Steinernen Meeres. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg: 124 S. + Anhang.
- HEGG, O., BÉGUIN, C. & ZOLLER, H. (1993): Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (ed.), Bern: 160 S. + Karten.
- HEINKEN, T. & ZIPPEL, E. (1999): Die Sand-Kiefernwälder (Dicrano-Pinion) im norddeutschen Tiefland: syntaxonomische, standörtliche und geographische Gliederung. – Tuexenia 19: 55–106. Göttingen.
- HEISSENBERGER, M. (sine dato): Die Wälder der Sattnitz in Kärnten. – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien: 70 S. + Tabellen.
- HEMP, A. (1995): Die Dolomitziefernwälder der Nördlichen Frankenalb.-Entstehung, systematische Stellung und Bedeutung für den Naturschutz. – Bayreuther Forum Ökologie 22: 189 S.
- HENNEKENS, S. (1996): MEGATAB – a visual editor for phytosociological tables, version 1.0. – Giesen & Geurts, Ulft.
- & SCHAMINÉE, J.H.J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – J. Veg. Sci. 12: 589–591. Uppsala.
- HERTER, W. (1990): Die Pflanzengesellschaften des Hintersteiner Tales. – Diss. Bot. 147: 124 S. + Anhang.
- HILL, M.O. (1979): TWINSPLAN – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell University, Ithaca, New York.
- HÖLZEL, N. (1990): Vegetationsentwicklung auf Erosionsstandorten einer pleistozänen Talverfüllung im Lambachtal bei Benediktbeuern/Obb. – Unveröff. Diplomarbeit, Institut f. Geographie LMU München.
- (1996a): Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. – Forschungsberichte der ANL 3: 1–192. Laufen.
- (1996b): Zur floristischen Struktur, Ökologie und Dynamik alpischer Karbonat-Trockenkiefernwälder der Klasse Erico-Pinetea. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 8: 79–98. Hannover.
- , FISCHER, A. & SEIBERT, P. (1996): Erico-Pinetea (H 6) Alpisch-Dinarische Karbonat-Kiefernwälder. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 1: 11–49. Göttingen.

- HOFER, A. (1996): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Kiefernwäldern und Trockenrasen im Raum Landeck (Tirol). – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 264 S. + Anhang.
- HORVAT, I. (1959a): Composition et circonstances des forêts thermophiles de chêne et de pin de l'Europe du Sud-Est. – Unveröff. Manuskript, Zagreb: 20 S.
- (1959b): Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih π uma Jugoistoène Evrope [Wärmeliebende Eichen- und Kiefernwälder Südosteuropas in systematischer Betrachtung]. – Biol. Glasnik 12: 1–40 + Tabellen.
- , GLAVAC, V. & ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – In: TÜXEN, R. (ed.): Geobotanica Selecta Vol. IV. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 768 S. + Anhang.
- HOTTER, M. (1996): Flora und Vegetation von Schutzwäldern der Tiroler Rand- und Zwischenalpen. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 234 S. + Anhang.
- HÜBL, E. & HOLZNER, W. (1977): Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. – Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 399–417. Stolzenau/Weser.
- HÜTTMEIR, S. (1992): Pflanzensoziologische und vegetationsökologische Studien in den Auwäldern der Traun im Raum Lambach – Wels – Marchtrenk. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Salzburg: 103 S. + Tabellen.
- HUSOVÁ, M. (2002): Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962. – In: HUSOVÁ, M., JIRÁSEK & MORAVEC, J. (2002): loc. cit. S. 20–34.
- & ANDRESOVÁ, J. (1992): Das Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris des Landschaftsschutzgebietes Křivoklátsko (Mittelböhmen) und seine Stellung im phytozoologischen System. – Folia Geobot. Phytotax. 27: 357–386, Praha.
- , JIRÁSEK, & MORAVEC, J. (eds.) (2002): Přehled vegetace České republiky. Vegetation Survey of the Czech Republic. Vol. 3. Jehličnaté lesy. Coniferous forests. – Akademia, Praha: 128 S.
- JELEM, H. (1976): Die Wälder im Mühl- und Waldviertel. Wuchsraum 1. – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 117: 1–164 + Anhang. Wien.
- & KILIAN, W. (1966): Standortserkundung mit Waldbaugrundlagen Murauer Nockberge, Revier Paal als Beispiel für inneralpine Nadelwälder. – Forstl. Bundesversuchsanstalt, Inst. f. Standort 20: 1–93 + Anhang. Wien.
- & – (1975): Wälder und Standorte am steirischen Alpenostrand. Wuchsraum 18. – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 111: 1–167 + Anhang. Wien.
- , ZUKRIGL, K. & NEUMANN, A. (1964): Standortserkundung nordöstliches Mühlviertel, Oberösterreich (Gemeinde Windhaag bei Freistadt). – Forstl. Bundesversuchsanstalt, Inst. f. Standort 15: 1–59 + Anhang. Wien.
- JERZ, H., SCHAUER, T. & SCHEUERMANN, K. (1986): Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholding und Pupplinger Au. – Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 51: 87–151. München.
- JURASZEK, H. (1928): Studia fitosociologiczne nad wydiami pod Warszawa. Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. – Bull. Acad. Polon. Sci. Sér. B/1927: 565–610.
- KAISER, K. (1983): Die Vegetationsverhältnisse des Schafberggebietes. – Unveröff. Dissertation, Univ. Salzburg: 290 S. + Anhang.
- KARL, J. (1954): Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 65–70. München.
- KARRER, G. (1989): Vegetationskundliche Charakterisierung des Gleingrabens bei Knittelfeld (Steiermark). – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 163(1): 129–170 + Tabelle. Wien.
- KIELHAUSER, G.E. (1953): Die Vegetation des Kaunerberges als Ausdruck des dortigen extremen Klimas. – Wetter und Leben 5: 43–46. Innsbruck.
- (1954): Thermophile Buschgesellschaften im oberen Tiroler Inntal. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 94: 138–146. Wien.
- KIELLAND-LUND, J. (1967): Zur Systematik der Kiefernwälder Fennoscandiens. – Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 127–141 + Tabelle. Stolzenau/Weser.
- KILIAN, W., MÜLLER, F. & STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – Ber. Forst. Bundesvers. Anstalt Wien 82: 1–60. Wien.
- , ENGLISCH, M., HERZBERGER, E., NESTROY, O., HUBER, S., PEHAMBERGER, A., WAGNER, J., NELHIEBEL, P., PECINA, E. & SCHNEIDER, W. (2002): Schlüssel zur Bestimmung der Böden Österreichs. – Mitt. Österr. Bodenk. Ges. 67: 1–95. Wien.

- KLOSTERHUBER, R. (1994): Flora und Vegetation von Schutzwäldern der Tiroler Innenalpen. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 151 S. + Anhang.
- KLÖTZLI, F. (1975): Ökologische Besonderheiten Pinus-reicher Waldgesellschaften. – Schweiz. Zeitschr. Forstwesen 126: 672–710.
- KLUGE, F. (1989): Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 22. Aufl. – Walter de Gruyter, Berlin, New York: 822 S.
- KNAPP, R. (1942): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. – Unveröff. Manuskript (Arb. Zentralst. Vegetationskart. Reiches, Beil. 12. Rundbr.), Halle: 80 S. + Karten.
- KNAPP, R. (1944a): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. Teil 1. – Unveröff. Manuskript, Halle (Saale): 53 S.
- KNAPP, R. (1944b): Über die Vegetation auf Serpentin im Gurhofgraben bei Aggsbach (Wachau). – Unveröff. Manuskript, Halle (Saale): 8 S.
- KOBENDZA, R. (1930): Stosunki Fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej [Les rapports phytosociologiques dans l'ancienne grande forêt de Kampinos]. – *Planta Polonica* 2: 1–200 + Tabellen.
- KÖCK, R., FLECK, W., MRKVICKA, A., RAIMUND, H. & WEIDINGER, H. (2000): Bericht zur Forstlichen Standortskartierung. Revier Buchberg, Forstverwaltung Wildalpen, St. – MA 49 – Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien: 81 S. + 23 S. Anhang.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – *Schr.Reihe Vegetationskde.* 7: 1–196 + Tabellen. Bonn.
- KRAPFENBAUER, A. (1967): Eine autökologische Studie eines Serpentinstandortes im Dunkelsteinerwald und ein Gefäßversuch mit *Pinus sylvestris* und *Pinus nigra* var. *austriaca* auf Serpentinboden. – *Cbl. Ges. Forstwesen* 84: 207–230. Wien.
- KRAUSCH, H.-D. (1962): Der Sandnelken-Kiefernwald an seiner Westgrenze in Brandenburg. – *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F.* 9: 141–144 + Tabellen. Stolzenau/Weser.
- KRETSCHMER, L. (1930): Die Pflanzengesellschaften auf Serpentin im Gurhofgraben bei Melk. – *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 80: 163–208 + Anhang.
- KÜNG, G. (1980): Die aktuelle Vegetation des Brandnertales und ihre Kartierung. – Unveröff. Dissertation, Univ. Innsbruck: 122 S. + Tabellen.
- LECHNER, C. (1995): Die Vegetation im Bereich des Dreiländerecks bei Nauders am Reschenpass (Tirol). – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 54 S. + Anhang.
- LENGLACHNER, F. & SCHANDA, F. (1992): Biotopkartierung Stadtgemeinde Wels 1989. – Die Traun – Fluß ohne Wiederkehr. – *Kataloge des OÖ Landesmuseums, N.F.* 54(2): 233–250. Linz.
- LEUTE, G.H. & NIKLFELD, H. (1979): Über ein bemerkenswertes Vorkommen der Gelben Taglilie (*Hemerocallis lilio-asphodelus* L.) in Kärnten. – *Carinthia II* 169/89: 437–445. Klagenfurt.
- LIBBERT, W. (1932–33): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. – *Verh. Bot. Ver. Brandenburg* 74: 10–93 + 229–348.
- LIPPERT, W., MÜLLER, N., ROSSEL, S., SCHAUER, T. & VETTER, G. (1995): Der Tagliamento – Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen. – *Jb. Ver. Schutz Bergwelt* 60: 11–86. München.
- LORENZ, W. (1993): Vegetationskundliche Untersuchungen der Schneeheide-Kiefernwälder im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. – *Hoppea (Denkschr. Regensb. Bot. Ges.)* 54: 301–349. Regensburg.
- MAIR, P. (1997): Die Föhrenwälder der Bergsturzgebiete Tschirgant und Köfels (Tirol). – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 138 S. + Anhang.
- MARGL, H. (1973): Waldgesellschaften und Krummholz auf Dolomit. – *Angew. Pflanzensoziol.* 21: 1–50. Wien.
- MATUSZKIEWICZ, W. (1962): Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. – *Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem. N.F.* 9: 145–186 + Tabelle. Stolzenau/Weser.
- (1984): Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen. – *Braun-Blanquetia* 1: 1–99 + Karte. Camerino.
- MAURER, W. (1966): Flora und Vegetation des Serpentinegebietes bei Kirchdorf in Steiermark. – *Mitt. Abt. Zool. u. Bot. Landesmus. Joanneum Graz* 25: 13–76 + Karte. Graz.
- MAYER, H. (1969): Aufbau und waldbauliche Beurteilung des Naturwaldreservates Freyensteiner Donauwald. – *Cbl. Ges. Forstwesen* 86: 3–59. Wien.
- (1970a): Zum Reliktvorkommen von *Alnus viridis* und *Rhododendron ferrugineum* in Tieflagen der Ostalpen. – *Mitt. Ostalp.-Dinar. Pflanzensoz. Arbeitsgem.* 10/2: 59–63. Wien.

- (1970b): „Rhododendro-Pinetum“, eine reliktsche Tieflagensgesellschaft im montanen Fichtenwaldgebiet des Pustertales. – Mitt. Ostalp.-Dinar. Ver. Vegetationskunde 6: 20–21. Wien.
- (1974): Die Wälder des Ostalpenraumes. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 344 S.
- (1984): Wälder Europas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 691 S.
- & HOFMANN, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen. – BLV Verlagsgesellschaft, München, Basel, Wien: 259 S.
- MERKEL, J. (1994): Schneeheide-Kiefernwälder in Oberfranken. – Hoppea 55: 403–414. Regensburg.
- MERTZ, P. (2000): Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen. Erkennen – Bestimmen – Bewerten. Ein Handbuch für die vegetationskundliche Praxis. – Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech: 511 S.
- MEUSEL, H. JÄGER, E.J. & WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 1. – Gustav Fischer Verlag, Jena. Text: 583 S. + Karten: 258 S.
- MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34: 221–360.
- MORTON, F. (1927): Beiträge zur Soziologie ostalpiner Wälder. I. Die Waldtypen am Nordhange des Dachsteinstockes. – Bot. Arch. 19: 361–379.
- (1957): Die Pinus silvestris-Bestände zwischen Lessern und Pürgg. – Unveröff. Manuskript (Arb. Bot. Stat. Hallstatt 193), Hallstatt: 3 S.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (eds.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York: 353 S.
- MÜLLER, F. (1977): Die Waldgesellschaften und Standorte des Sengsengebirges und der Mollner Vor-alpen (Oberösterreich). – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 121: 1–242.
- MÜLLER, N. (1988): Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte/Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. – Natur und Landschaft 63: 263–269.
- (1991): Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderung infolge von Flußbaumaßnahmen. – Augsburger Ökologische Schriften 2: 79–108. Augsburg.
- & BÜRGER, A. (1990): Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). – Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123–154. München.
- MUNTEAN, H. (1977): Vegetation und Ökologie Steirischer Serpentinstandorte. – Unveröff. Dissertation, Univ. Graz: 358 S.
- NESTROY, O., DANNEBERG, O.H., ENGLISCH, M., GESSL, A., HAGER, H., HERZBERGER, E., KILIAN, W., NELHIEBEL, P., PECINA, E., SCHNEIDER, W., PEHAMBERGER, A. & WAGNER, J. (2000): Systematische Gliederung der Böden Österreichs (Österreichische Bodensystematik). – Mitt. Österr. Bodenk. Ges. 60: 1–99.
- NEUHÄUSL R. & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1967): Syntaxonomische Revision der azidophilen Eichen- und Eichenmischwälder im westlichen Teile der Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax. 2: 1–41. Praha.
- NIKLFIELD, H. (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nördöstlichen Alpen. – Stapfia 4: 229 S. Linz.
- OBBERDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 9: 29–98 + Tafeln.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Gustav Fischer Verlag, Jena: 564 S.
- (ed.) (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. 2.Aufl. –Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. Textband: 282 S., Tabellenband: 580 S.
- (1992b): Klasse Pulsatillo-Pineteta sylvestris (E. Schmid 36) Oberd. in Oberd. et al. 67 em. – In: OBBERDORFER, E. (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, loc. cit. S. 1: 33–41, 2: 47–53.
- , GÖRS, S., KORNECK, D., LOHMEYER, W., MÜLLER, Th., PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. – Schr.Reihe Vegetationskde. 2: 7–62: Bonn.
- OBLINGER, M. (1976): Das „Forchet“ bei Epfach – ein Beispiel des präalpinen Schneeheide-Föhrenwaldes (Dorycnio-Pinetum). – Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 80: 34–50.
- ONNO, M. (1952): Der heidelbeerreiche Föhren-Stieleichenwald bei Krumpendorf in Kärnten. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 65: 9–14. Berlin.
- OTTO, H. (1967): Ökologische Untersuchungen an Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Deutschlandsberg (Weststeiermark). – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien: 107 S. + Tabellen.

- PASSARGE, H. & HOFMANN, G. (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PEER, T. (1975): Vegetationskarte des Ritten bei Bozen (Tirol) – Doc. Cartograph. Ecol. 15: 21–40 + Karte. Grenoble.
- (1990): Der Pfeifengras-Föhrenwald bei Reit. – Unveröff. Gutachten, Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg: sine pag.
- (1993): Die Föhrenwälder in Südtirol in ihren räumlichen und ökologischen Beziehungen. – Diss. Bot. 196 (Festschrift Zoller): 191–208 + Tabellen.
- PETER, C.R. (1991): Eibenreiche Wälder in Vorarlberg. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck: 109 S. + Tabelle.
- POLDINI, L. (1984): Eine neue Waldkieferngesellschaft auf Flussschotter der Südostalpen. – Acta Bot. Croat. 43: 235–242. Zagreb.
- & VIDALI, M. (1999): Kombinationsspiele unter Schwarzföhre, Weißkiefer, Hopfenbuche und Mannaesche in den Südostalpen. – Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmus. 12: 105–136. St. Pölten.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – UTB Große Reihe. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 622 S.
- PUTZER, J. (1967): Pflanzengesellschaften im Raum von Brixen mit besonderer Berücksichtigung der Trockenvegetation. – Unveröff. Dissertation, Univ. Innsbruck: 145 S. + Tabellen.
- RANNER, A. (1988): Die Vegetation des Leppentales/Kärnten unter besonderer Berücksichtigung der Grünlandgesellschaften. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien: 127 S. + Tabelle.
- REHDER, H. (1962): Der Girstel – ein natürlicher Pfeifengras-Föhrenwaldkomplex am Albis bei Zürich. – Ber. Geobot. Inst. Rübel 33: 17–64, Zürich.
- REINHOLD, F. (1939): Versuch einer Einteilung und Übersicht der natürlichen Fichtenwälder (*Piceion excelsae*) Sachsens. – Tharandter Forstl. Jahrb. 90: 229–271.
- REITTER-HEBENSTREIT, A. (1984): Der Naturschutzwert der Wälder im mittleren Kamptal. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien: 79 S. + Tabellen.
- RITTER-STUDNIČKA, H. (1968): Reliktgesellschaften auf Dolomitböden in Bosnien und der Hercegovina. – Vegetatio 15: 190–212. Den Haag.
- RITTER-STUDNIČKA, H. (1970): Die Vegetation der Serpentinvorkommen in Bosnien. – Vegetatio 21: 75–156. Den Haag.
- ROTHMALER, W. (Begr.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – JÄGER, E.J. & WERNER, K. (eds.). Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin: 948 S.
- RUTTNER, B. (1994): Die Vegetation des Hölleengebirges. – Stapfia 33: 1–169 + Anhang. Linz.
- RUŽIČKA, M. (1964): Geobotanische Verhältnisse der Wälder im Sandgebiete der Tiefebene Záhorská Nižina (Südwestslowakei). – Biol. Práce X/1: 1–119 + Tabellen. Bratislava.
- SCHMID, E. (1936): Die Reliktföhrenwälder der Alpen. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 21: 1–190.
- SCHMIDER, P. & BURNAND, J. (1988): Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein. – Naturk. Forsch. im Fürstentum Liechtenstein 10: 1–188 + Anhang. Vaduz.
- SCHUBERT, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. – Pflanzensoziologie Bd. 11. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena: 235 S. + Anhang.
- SCHUHWERK, F. (1990): Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns – eine vorläufige Übersicht. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 303–323. München.
- SCHUME, H. & STARLINGER, F. (1996): Boden- und vegetationskundliche Gliederung eichenreicher Wälder im östlichen Österreich. – FBVA-Berichte 93: 11–63. Wien.
- SCHWARZ, F. (1991): Xerotherme Vegetationseinheiten im Donautal zwischen Engelhartzell und Aschach (OÖ-Donaudurchbruch). – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien: 286 S. + Tabellen.
- SCHWEINGRUBER, F. (1973): Föhrenwälder im Berner Oberland und am Vierwaldstättersee. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83: 175–204.
- SEIBERT, P. (1958): Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. – Landespflege und Vegetationskunde 1: 79 S. + Karten. München.
- (1962): Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landespflege und Vegetationskunde 3: 123 S. + Anhang. München.
- (1992a): Erico-Pineteta Horvat 59. – In: OBERDORFER, E. (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, loc. cit. S. 1: 42–52, 2: 54–86

- (1992b): Klasse Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39. – In: OBERDORFER, E. (1992a): Süd-deutsche Pflanzengesellschaften, loc. cit. S. 1: 53–80, 2: 87–144.
- SMETTAN, H.W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. – Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt, Jubiläumsausgabe: 191 S. + Tabellenteil. München.
- SOMMERHALDER, R. (1992): Natürliche Wälder der Waldföhre (*Pinus sylvestris*) in der Schweiz – eine pflanzensoziologische Analyse mit Hilfe eines vegetationskundlichen Informationssystems. – Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 67: 1–172 + Anhang.
- SOÓ, R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – Acta Bot. Ac. Sc. Hungaricae 17(1–2): 127–179. Budapest.
- SPIESS, U. (1995): Vegetationsökologische Untersuchungen am Westrand der Reiter-Alpe und des Steirernen Meeres (Mittleres Saalachtal). – Unveröff. Dissertation, Univ. Salzburg: 302 S. + Tabellen.
- SPOHN, U. (1990): Soziologie und Nährstoffhaushalt österreichischer Buchenwaldökosysteme. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Wien: 157 S. + Tabellen.
- STARLINGER, F. (1992): Rotföhren- und Spirkenwälder am Fernpaß (Tirol). – Tuexenia 12: 67–91 + Tabelle. Göttingen.
- STARZENGRUBER, F. (1979): Die Vegetationsverhältnisse des westlichen Sauwaldes. – Unveröff. Dissertation, Univ. Salzburg: 227 S. + Tabellen.
- STEIGER, P. (1995): Wälder der Schweiz. Von Lindengrün zu Lärchgold. Vielfat und Waldgesellschaften in der Schweiz. 2. Aufl. – Ort Verlag, Thun: 360 S.
- STROBL, W. (1989): Die Waldgesellschaften des Salzburger Untersberg-Gebietes zwischen Königssee-ache und Saalach. – Stapfia 21: 144 S. Linz.
- STURM, M. (1978): Pflanzensoziologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen in der Steiermark. – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien: 152 S. + Anhang.
- THUM, J. (1980): Analysen und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur Wien 12: 1–106 + Anhang.
- THURNER, W. (1987): Pflanzensoziologische Untersuchungen am Kanzianiberg bei Villach. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien: 188 S.
- TSCHERMAK, L. (1954): Einige geschichtliche Angaben über die Verbreitung der Weiß-Föhre, *Pinus sylvestris* L., in Österreich. – Angew. Pflanzensoziol., Sonderfolge Festschrift für Erwin Aichinger Bd. 1: 50–70. Wien.
- VOLK, O.H. & BRAUN-BLANQUET, J. (1938–39): Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. – Jahresber. Naturforsch. Ges. Graubünden 76: 29–79 + Tabellen.
- WAGNER, H. (1985): Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. – Österr. Akademie der Wissenschaften, Kommission für Raumforschung, Beiträge zur Regionalforschung 6: 1–63 + Karte (1971).
- WALLNÖFER, S. (1993a): Erico-Pinetea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, loc. cit. S. 244–282.
- (1993b): Vaccinio-Piceetea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, loc. cit. S. 283–337.
- (1993c): Pulsatillo-Pinetea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & S. WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, loc. cit. S. 237–243.
- WEBER, H.E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd. Edition. – J. Veg. Sci. 11: 739–768. Uppsala.
- WEBER, J. (1981): Die Vegetation der Mieminger Kette mit besonderer Berücksichtigung der Rotföhrenwälder (Grundlagen für die Raumplanung). – Unveröff. Dissertation, Univ. Innsbruck: 474 S.
- WEINMEISTER, J.W. (1983): Die Vegetation am Südball des Hochkönigs. – Unveröff. Dissertation, Univ. Salzburg: 163 S. + Anhang.
- WILLNER, W. (2001): Assoziationsbegriff und Charakterarten im Zeitalter der numerischen Klassifikation. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 13: 35–52. Hannover.
- (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. – Phytocoenologia 23(3): 337–453. Berlin-Stuttgart.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. 2. Aufl. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 661 S.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 765 S.
- ZEITLINGER, H. (1994): Waldgesellschaften der Einhänge zum Lavanttal und Versuch einer Parallelisierung von Fichtenbonitäten mit ökologischen Zeigerwerten nach Ellenberg (1974, 1979) auf Probe-

flächen des Revieres Rassing, Koralpe. – Unveröff. Dissertation, Univ. f. Bodenkultur Wien: 166 S. + Tabellen.

ZIMMERMANN, A. (1975): Bodensaure Schneeheide-Kiefernwälder im Gebiet der Raabklamm (Weizer Bergland). – Mitt. Ludwig Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Natursch. 1: 59–67. Graz.

– (1981a): Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralpen (I): Steiermark und angrenzende Teile Niederösterreichs. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 111: 157–174. Graz.

– (1981b): Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralpen (II): Oberkärnten. – Carinthia II 171/91: 175–188. Klagenfurt.

– (1982): Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralpen (III): Überregionaler Vergleich. – Phytion (Austria) 22: 289–316. Horn.

ZOLLER, H. (1974): Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). – Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12, 4. Lfg.: 209 S.

ZUKRIGL, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischem Einfluß. – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 101: 386 S.

Mag. Dr. Christian Eichberger
Prof. Mag. Dr. Paul Heiselmayer
Institut für Botanik und Botanischer Garten
Universität Salzburg
Hellbrunnerstr. 34
A-5020 Salzburg
Österreich
e-mail: christian.eichberger@sbg.ac.at
e-mail: paul.heiselmayer@sbg.ac.at

Mag. Dr. Sabine Grabner
Institut für Botanik
Universität Innsbruck
Sternwartestr.15
A-6020 Innsbruck
Österreich
e-mail: sabine.grabner@uibk.ac.at

Tab. 1: Synoptische Tabelle der Rotföhrenwälder in Österreich (EICHBERGER, HEISELMAYER & GRABNER)

Verband	1 On.-Pin.				2 Erico-Pinion												3 Dicrano-Pinion																																
	Assoziation				2.1 Erico-Pinetum sylvestris												3.1 A-P			3.2 Vaccinio myrtillo-Pinetum sylvestris			3.3 F-P			3.4 C-P																							
	Subassoziation				2.1.1				2.1.2		2.1.3		2.1.4		2.1.5				2.1.7		2.1.8		3.2.1			3.2.3			3.2.4			3.3.1			3.4 C-P														
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46			
Anzahl der Aufnahmen	12	1	1	1	21	21	30	53	43	74	11	28	13	14	6	55	53	69	51	17	9	203	135	29	6	14	5	10	44	42	6	29	13	6	35	140	27	12	9	7	12	9	9	8	4	5			
Baumschicht																																																	
DV3 Pinus sylvestris	100	3	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	43	67	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
DV3 Pinus sylvestris juv.	25				48	5	80	59	35	70	64	50	46	93	50	35	6	7	28	12	22	31	24	10		43	60	40	23	26	17	52	15	17	60	33	4	8			33	78	11	63					
Picea abies		2	1		43					5	27	39		7		35	30	20	28	53	56	65	82	55	50	7	20	10	89	33	33	72	100	100	34	76	56	83	100	14	17		56	13	25	20			
Picea abies juv.	17				76		53	6	26	22	27	61	31	14	17	42	40	19	45	35	56	57	54	35	50	14	40	10	61	69	17	90	77	83	51	81	52	17			33		22	38					
d3.2.3 Sorbus aria agg.		+			5	10					9	8				29	29	22		29	89	10	28	3					5							0	4	50	78	14				13					
d3.2.3 Sorbus aria agg. juv.	75				76		60	40	51	18		64	39			33	68	77	61	71	33	12	44	27	17				4		17		23	67	3	3	7	8				11		13					
Acer pseudoplatanus																	2				11	4	23	3					2							1	4												
Acer pseudoplatanus juv.	8				5			4	9	1		18	15			18	57	64	49	35	44	15	33	28	50				16	2						4	30												
Fraxinus excelsior																2	1				6	24	25														4												
Fraxinus excelsior juv.	50				33		3	4	14	1		8				6	6	10	2		5	8	31	50					2	10			39	50			4									13			
Larix decidua	25	+			5				2	1		11	8			15	2			6	44	21	23			14			61	43		72		50	3	14	7	67	89										
Larix decidua juv.										3		3	8			2				6	7	6				7	20		14	2		35	8		3	6													
DA3.2,d3.2.3 Sorbus aucuparia																					4	8							5	17						3	7	67	100	57									
DA3.2,d3.2.3 Sorbus aucuparia juv.	8				52		10	8	19	11		54	8			20	38	23	31	53	33	29	20	3					27	31	33	48	85	100	17	36	33	8			22	22	25						
Fagus sylvatica												4				2	2				56	3	28	3	17				9					20	31	56	17				33	22	33	13					
Fagus sylvatica juv.					14						7					9	12	8	12		4	14	3						11				8	40	36	44	8	33			33	33	38						
DV3 Quercus robur						33															1	0,7	10								17			9	6	19													
DV3 Quercus robur juv.	50				62	5	27	9	7							4					11	2	5	31	17				9				54	67	57	23	26							11					
d2.1.6 Fraxinus ornus											9										67	2	3																										
d2.1.6 Fraxinus ornus juv.																					44	2	0,7	3				14	30		17				3	0,7													
d2.1.6 Ostrya carpinifolia																					78																												
d2.1.6 Ostrya carpinifolia juv.																					44	1	0,7																										
d2.1.4 Salix eleagnos																																																	
d2.1.4 Salix eleagnos juv.																43	33			2																													
d2.1.4,d2.1.8 Alnus incana																					2	2	2																										
d2.1.4,d2.1.8 Alnus incana juv.																57	17			2																													
DV3 Betula pendula																					0,5	2	10	33					5	33	10	8	17	14	34	22	12	89	14	17	44	50							
DV3 Betula pendula juv.	8																				0,5	0,7																											
DV3,DA3.1 Quercus petraea agg.																					0,5	0,7						14	60	20	2	33	17	17															
DV3,DA3.1 Quercus petraea juv.																					2	2						50	40	20	2	17	33							58	56	78	63		60				
Populus tremula					5																1							5			5																		
Populus tremula juv.																2					0,5	2	7					21	40		2	17	33																
Carpinus betulus																2																																	
Carpinus betulus juv.																																																	
Pinus cembra																																																	
Pinus cembra juv.																																																	
Strauchschicht																																																	
Berberis vulgaris				+	91	57	90	70	61	46	27	14	8	21		20	9	23	10	82	56	45	23	55	67	29	8	20	14	38					3	31	100	3	1	4				14	17	33	63	50	
Juniperus communis ssp. c.	92	+	+	1	76	100	90	66	65	92	73	7	24	29	50	22	12	1	12	76	11	77	20	24	33	29	40	60	7	5	17		15	33	6	6													
O,K E-P Amelanchier ovalis	33				67	57	90	91	84	74	91	100	85	7	17	49	74	86	59	88	89	42	33			29	40	60	7	5	17		15	17	3	2													
d3.2.3 Corylus avellana	75	+			48	76	23	55	51							8	2	10	4		8	20	24			7	20		18	14	17		62	100	6	7	22	17											
O,K E-P Cotoneaster tomentosus	17	r			67	57	28	26	15	55	11	8				6	34	13	2	82	22	15	15	3																									
O,K E-P Rhamnus saxatilis	42				57	43	57	68	56	45		14				2	2	17	6	47	11	3	2																										
d2.1.8 Rhamnus cathartica	67		+		43	14	13	23	2	1		8				6	6	1			4	6	24	17																									
d2.1.8 Crataegus monogyna																																																	

