

# Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder

von Wolfgang WILLNER, Wien

mit 12 Figuren und 6 Tabellen

## Syntaxonomical revision of the beech forests of southern Central Europe

**Abstract.** For beech forests of Central Europe (including the Illyrian region) a great number of different and more or less incompatible classification approaches can be found. In order to critically revise the syntaxonomy of Central European beech forests, a TWINSPAN analysis of 5815 relevés from all over the area (mostly compiled from literature) was made. The result corresponds with the classical conception of three main groups of beech forests: 1. thermophilous beech forests (Cephalanthero-Fagion), 2. mesophilous beech forests (Asperulo-Fagion) and 3. acidophilous beech forests (Luzulo-Fagion). Each of these groups can be further divided according to altitudinal, edaphic and geographic gradients. In the study area 25 associations are distinguished. Their floristical characteristics, site conditions and distribution are described in detail. The nomenclature of all syntaxa is discussed and revised. Regarding syntaxa above association level six suballiances are suggested – two within thermophilous beech forests (Cephalanthero-Fagion, Ostryo-Fagion), three within mesophilous beech forests (Eu-Fagion, Lamio orvalae-Fagion, Lonicero alpigenae-Fagion) and one within acidophilous beech forests (Luzulo-Fagion). Alliances based only on geography, containing a multitude of ecological types of beech forests, do not well reflect the floristic patterns and should be abandoned.

**Keywords:** beech forests, Fagion sylvaticae, nomenclature, phytosociology.

## Inhaltsübersicht

1 Einleitung .....	338
2 Untersuchungsgebiet .....	340
2.1 Lage und Geologie .....	340
2.2 Klima .....	340
3 Methoden .....	342
3.1 Datengrundlage .....	342
3.2 Datenumformung und Datenverwaltung .....	343
3.3 Numerische Klassifikation und Erstellung der synoptischen Tabelle .....	343
3.4 Nomenklatur .....	344

4	Numerische Analyse .....	345
4.1	Ergebnisse .....	345
4.2	Diskussion .....	348
5	Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa .....	350
5.1	Überblick .....	350
5.2	Verband: Cephalanthero-Fagion Tüxen 1955 .....	352
5.2.1	Unterverband: Cephalanthero-Fagenion Tüxen et Oberdorfer 1958 .	353
5.2.2	Unterverband: Ostryo-Fagenion Borhidi ex Soó 1964 s.l. ....	365
5.3	Verband: Asperulo-Fagion Tüxen 1955 .....	370
5.3.1	Unterverband: Eu-Fagenion Oberdorfer 1957 .....	371
5.3.2	Unterverband: Lamio orvalae-Fagenion Borhidi in Török et al. 1989	382
5.3.3	Unterverband: Lonicero alpigenae-Fagenion Borhidi ex Soó 1964 ...	384
5.4	Verband: Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tüxen 1954 .....	407
5.4.1	Unterverband: Luzulo-Fagenion (Lohmeyer et Tüxen 1954) Oberdorfer 1957 .....	408
6	Bestimmungsschlüssel der Assoziationen .....	416
7	Die südmitteleuropäischen Buchenwälder im gesamteuropäischen Rahmen ....	418
8	Vegetationsgeschichte und Symphylogenie .....	420
	Danksagung .....	421
	Zusammenfassung .....	422
	Summary .....	422
	Literatur .....	423
	Appendix: Synoptische Tabelle (Tab. 6) und Herkunft der Aufnahmen .....	436

## 1 Einleitung

Das Areal der Rot-Buche (*Fagus sylvatica* L.) reicht von Nord-Spanien bis in die östlichen Karpaten, von Sizilien bis nach Süd-Skandinavien (JALAS & SUOMINEN 1976). Die klimatischen Verbreitungsgrenzen der Buche sind weitgehend Kontinentalitäts- und Trockengrenzen, wobei die Spätfrosthäufigkeit, winterliche Temperaturminima in Bodennähe und Sommerdürre die limitierenden Faktoren sein dürften (VIERHAPPER 1932, ZUKRIGL 1973, MAYER 1974, WILMANN 1989, ELLENBERG 1996). Buchenausschlussgebiete sind die kontinentalen Innenalpen sowie trockene Beckenlagen wie das Pannonische Becken. Innerhalb ihres Areals, das im Vergleich zu anderen europäischen Baumarten sogar relativ klein ist (MEUSEL et al. 1965), besiedelt die Buche eine weite Amplitude von Standorten mit erstaunlicher Konkurrenzkraft. Gemieden werden mechanisch instabile, stark austrocknende, schlecht durchlüftete oder regelmäßig überschwemmte Böden. Nährstoffarmut allein scheint neueren Befunden zufolge hingegen kein Ausschlussgrund für die Buche zu sein (LEUSCHNER 1998, 1999). Beeindruckend ist auch die Seehöhen-Amplitude der Buche. In Gebirgslagen bildet sie von Natur aus Mischbestände mit Nadelhölzern („Fichten-Tannen-Buchenwälder“), in sehr schneereichen Lagen kann sie jedoch oberhalb der Fichten-Tannen-Buchen-Stufe erneut die alleinige Vorherrschaft erlangen und – be-

sonders in ozeanischen Gebieten – die obere Waldgrenze bilden und dort, ebenso wie in Lawinenbahnen, als wenige Meter hohes „Legbuchen-Krummholz“ in Kontakt mit Latsche und Grün-Erle treten (HORVAT et al. 1974, ELLENBERG l.c.).

Eine derartige Vielfalt an Ausbildungsformen muss fast zwangsläufig zu syntaxonomischen Problemen führen; dies umso mehr, als neben die standörtliche und altitudinale (etageale) Differenzierung auch eine solche großklimatischer bzw. (von letzterer schwer zu trennen) florensgeschichtlich-chorologischer Art tritt. Die zentrale ökologische Position der Buchenwälder und die dadurch bedingten vielfältigen Beziehungen zu anderen Waldtypen tun das ihre, um traditionelle Klassifikationsansätze zu erschweren. Waren in der Frühzeit der Pflanzensoziologie noch alle Buchenwälder in einer Assoziation „Fagetum sylvaticae“ vereint worden (KOCH 1926, LUQUET 1926), so setzte mit BRAUN-BLANQUET (1932), TÜXEN (1937), MOOR (1938), HORVAT (1938) u.a. zunächst eine geographische und anschließend (und zum Teil in Konkurrenz dazu – KUHN 1937, MEUSEL 1937, MOOR 1952) auch eine standörtliche Splittung dieser weitgefassten Gesellschaft ein. Schließlich wurden die Buchenwälder Europas gar auf verschiedene Verbände aufgeteilt, welche bisweilen nicht einmal mehr in dieselbe Ordnung gestellt werden (TÜXEN 1955, SOÓ 1964, MOOR 1978, MÜLLER 1991, WALLNÖFER et al. 1993, DIERSCHKE 1998). Auf allen Rangstufen machte sich ein zunehmender Widerspruch zwischen jenen Systemen bemerkbar, welche das geographische Element in den Vordergrund schoben (BORHIDI 1963, SOÓ l.c.) und solchen, die den standörtlich bedingten Unterschieden mehr Gewicht beimaßen (TÜXEN 1960, MOOR l.c.). Inzwischen ist eine fast unüberblickbare Zahl von divergierenden und über weite Strecken hin unvereinbaren Gliederungsversuchen unternommen worden, wobei zum einen ein zu enges geographisches Blickfeld sowie mangelndes Vergleichsmaterial, zum anderen aber auch die ganz unterschiedlichen methodischen Zugänge für diese Diskrepanzen verantwortlich sind. Die Synonymie und das nomenklatorische Chaos bei den Buchenwäldern übersteigt selbst für pflanzensoziologische Verhältnisse jedes erträgliche Ausmaß und verunmöglicht damit eine länderübergreifende Kommunikation (vgl. DIERSCHKE 1998).

Die Frage, wo genau die Buche von Natur aus herrschen würde und wo nicht, ist im Laufe der Wissenschaftsgeschichte immer wieder neu und kontrovers diskutiert worden und auch heute noch nicht letztgültig zu beantworten (vgl. HEINKEN 1994, ELLENBERG 1996, LEUSCHNER 1998, POTT 1998). Dies soll hier aber nicht weiter erörtert werden, denn Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind die **aktuell** von *Fagus sylvatica* dominierten Waldgesellschaften. Als „Buchenwald“ wird demnach ein Wald definiert, in dem die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) dominiert oder mit Fichte (*Picea abies*) und/oder Tanne (*Abies alba*) kodominiert, wobei die Abgrenzung gegenüber solchen Beständen, in denen der Nadelholzanteil deutlich überwiegt und die daher nicht mehr zu den hier untersuchten Gesellschaften zählen, naturgemäß mit gewissen Unschärfen verbunden ist. Ob der aktuelle Nadelbaumanteil in einem Bestand natürlichen oder anthropoge-

nen Ursprungs ist, tut zunächst nichts zur Sache. Bestände, in welchen die Buche bloß (hypothetisch) dominieren bzw. kodominieren könnte („potentieller Buchenwald“), bleiben von der Untersuchung ausgeschlossen und sollten auch syntaxonomisch keinesfalls als Buchenwald angesprochen werden.

Im Rahmen des Projekts „Numerische Analyse und Klassifikation österreichischer Wälder“ (Projektleiter: G. GRABHERR) hat der Autor die Syntaxonomie der Buchenwälder einer kritischen Neubearbeitung unterzogen. Nachdem über die Ergebnisse der numerischen Analyse bereits an anderer Stelle berichtet worden ist (WILLNER 2001a), soll nunmehr eine syntaxonomische und nomenklatorische Revision folgen sowie eine Beschreibung und Diskussion der Vegetationseinheiten.

## 2 Untersuchungsgebiet

### 2.1 Lage und Geologie

Die vorliegende Revision erstreckt sich auf die Kernbereiche der mitteleuropäischen und illyrischen Buchenwälder (Fig. 1). Randliche Ausstrahlungen, welche sich durch besondere Artenverarmung auszeichnen (Norddeutschland, Skandinavien), konnten mit einigermaßen ruhigem Gewissen weggelassen werden. Im Detail umfasst das Bearbeitungsgebiet: Österreich als ganzes; in der Schweiz: nördliche Rand- und Zwischenalpen, Mittelland, Jura; in Frankreich: Französischer Jura, Vogesen; in Belgien: Ardennen; in Deutschland: Alpen, Alpenvorland, Mittelgebirge; in Polen: Riesengebirge; Tschechien als ganzes (mit Ausnahme der Buchenwälder mit *Dentaria glandulosa*); in der Slowakei: Kleine Karpaten; in Ungarn: alle Gebiete westlich der Donau; Slowenien als ganzes (mit Ausnahme der schon stark mediterran beeinflussten Buchenwälder mit *Sesleria autumnalis*); in Kroatien: Mittelgebirge nördlich von Zagreb, Dinarisches Gebirge südlich bis Knin (Kapela, Velebit); in Italien: Friaul-Julisch Venezien.

Das Untersuchungsgebiet lässt sich grob in drei geologische Großräume gliedern, nämlich die nördlich der Alpen liegenden **Mittelgebirge**, bestehend aus dem variszischen Grundgebirge und seinen autochthonen Sedimentdecken, die **alpidische Gebirgskette** (Alpen, Karpaten, Dinarisches Gebirge) und die dazwischen liegenden **tertiären Becken und Hügelländer**. Zu letzteren zählen vor allem das Alpen-Karpaten-Vorland sowie das Pannonische Becken (FINK 1993).

### 2.2 Klima

Das Untersuchungsgebiet gehört nach WALTER (1990) zum Zonobiom VI, welches sich durch mäßig warme Sommer und nicht allzu lange, jedoch kalte Winter mit obligatem Frost auszeichnet. Die mittlere Jahrestemperatur liegt um 10 Grad C und das Maximum der Niederschläge fällt in der warmen Jahreszeit (typischerweise im Sommer). Die im Gebiet zu beobach-

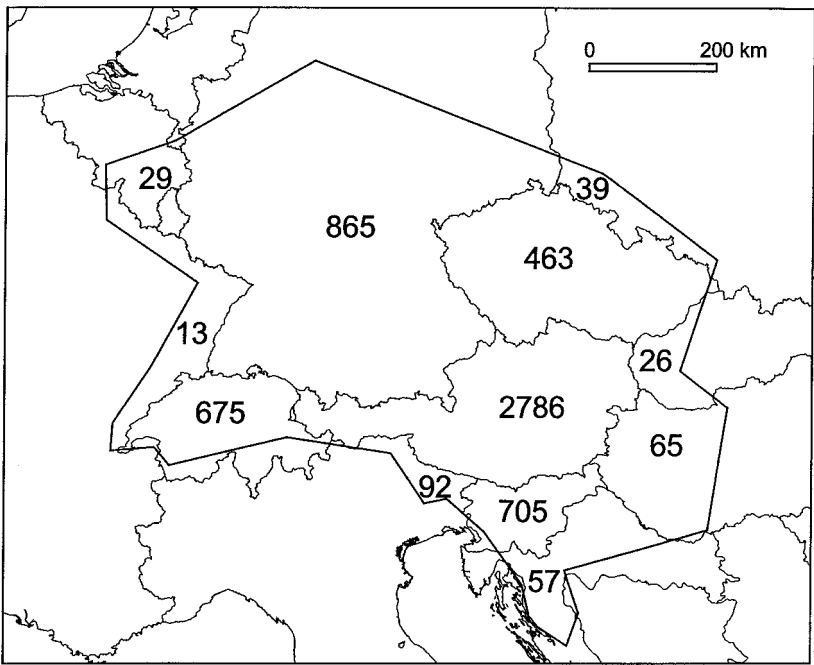


Fig. 1. Untersuchungsgebiet und Anzahl der ausgewerteten Aufnahmen pro Staat.  
Fig. 1. Study area and number of used relevés per state.

tenden klimatischen Abstufungen lassen sich in drei Gradienten zusammenfassen: Seehöhe, Kontinentalität und Zonalität.

Die mit Abstand größten Unterschiede innerhalb der untersuchten Buchenwälder bestehen hinsichtlich der **Seehöhe**. Während die mittleren Temperaturen nach oben hin kontinuierlich sinken, nehmen die Niederschläge erheblich zu. Gleichzeitig verringern sich die jahreszeitlichen Schwankungen, sodass in der hochmontanen Stufe meist kein deutliches Niederschlagsmaximum mehr festzustellen ist. Die Dauer der Vegetationszeit nimmt ab. Die Höhenstufengliederung erfolgt in den einzelnen Gebieten und auch von Autor zu Autor nicht ganz einheitlich, sodass leicht Begriffsverwirrungen entstehen können. Grundsätzlich wird hier der Terminologie von KILIAN et al. (1994) gefolgt (vgl. auch NIKLFELD 1993).

Die **Kontinentalität** (bzw. Ozeanität) drückt sich im Gebiet einerseits in einem allgemeinen West-Ost-Gradienten aus, entsprechend dem abnehmenden atlantischen Einfluss Richtung Osten, andererseits wird dieser Faktor aber sehr stark von den geomorphologischen Gegebenheiten modifiziert. So sind die Ostseiten der Gebirge aufgrund deren niederschlagsabschirmender Wirkung stets kontinentaler als andere Gebiete derselben geographischen Länge. Darüber hinaus weisen die Alpen aber auch noch ein eigenbürtiges Kontinentalitätsgefälle von den Rand- zu den Innenalpen

hin auf. Dieses übertrifft die klimatischen Unterschiede zwischen dem West- und Ostteil des Untersuchungsgebiets sogar bei weitem, ist aber gerade deshalb für die interne Differenzierung der Buchenwälder nicht so relevant, weil es den Buchenwaldgürtel als solchen auf einen relativ schmalen Streifen in den Randalpen einschränkt (mit wenigen extrazonalen Inseln in den Zwischenalpen). Im subatlantischen Westen sind die Niederschläge generell höher, die Sommer kühler und die Winter milder. Nach Osten nimmt die jährliche Temperaturschwankung zu, die Winter werden kälter, der Schnee bleibt länger liegen, nimmt aber gleichzeitig an Menge ab. Während im Großteil der nördlichen Randalpen im Winter mehr Niederschlag fällt als im Frühjahr und Herbst, zeichnet sich der Alpenostrand durch sehr geringe Winterniederschläge aus. Die Wärme während der Vegetationszeit ist im Osten höher, und es kann zu längeren Trockenperioden kommen (HARTMANN & JAHN 1967, MAYER 1984).

Die **Zonalität** drückt sich in einem Nord-Süd-Gradienten aus. Wie nicht anders zu erwarten, nimmt die Wärme und damit die Dauer der Vegetationszeit auf gleicher Seehöhe von Norden nach Süden zu. Gleichzeitig steigen jedoch die Vegetationsgürtel und die obere Waldgrenze an, sodass die Zone der Buchenwälder ebenfalls nach oben rückt. Die maximale Höhenamplitude der Buchenwälder dürfte allerdings im Bereich von Slowenien liegen und damit schon im südlichen Grenzbereich des Untersuchungsgebiets. Der markante Anstieg der unteren Buchenwaldgrenze, welcher durch das Höhersteigen seiner oberen Grenze nur mehr teilweise wettgemacht wird, setzt erst weiter im Süden ein (HORVAT et al. 1974). Neben der Temperatur nimmt auch die Niederschlagsmenge gegen Süden zu und erreicht im Nordmediterraneanraum ihre höchsten Werte. Dementsprechend erhalten die südlichen Randalpen höhere Niederschläge als die nördlichen. Das Maximum der Niederschläge verlagert sich vom Sommer in den Herbst, ohne dass es zunächst zu einer ausgeprägten Sommerdepression kommt. Daneben ist für den südlichen Alpenrand eine hohe Luftfeuchtigkeit und Wolkendichte während der warmen Jahreszeit charakteristisch (MAYER 1984).

### 3 Methoden

#### 3.1 Datengrundlage

Buchenwälder gehören zu den meist untersuchten Waldgesellschaften Mitteleuropas. Als Grundlage für die numerische Klassifikation dienten 5815 Einzelaufnahmen nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1921, 1964). Es handelt sich dabei um 4871 Literatur-Aufnahmen (inkl. „graue Literatur“ wie Diplomarbeiten und Hausarbeiten), 879 unveröffentlichte Aufnahmen, welche von Institutionen und Einzelpersonen zur Verfügung gestellt wurden sowie 65 eigene Aufnahmen aus den Jahren 1994 bis 1998. Der Schwerpunkt des Aufnahmenmaterials liegt im Ostalpenraum (Fig. 1). Die österreichischen Datenbestände sind nahezu vollständig erfasst, aus den übrigen Staaten konnte nur eine (nach Ermessen des Autors repräsentative) Aus-

wahl aller verfügbaren Einzelaufnahmen berücksichtigt werden. Für die syntaxonomischen Schlussfolgerungen wurden jedoch wesentlich mehr Arbeiten (auch solche mit Stetigkeitstabellen) zum Vergleich herangezogen. Darüber hinaus erfolgten Begehungen in zahlreichen Gebieten, in deren Verlauf zwar Notizen, aber keine vollständigen Vegetationsaufnahmen angefertigt wurden. Aufnahmen mit einer Flächengröße unter 100 qm oder über 1000 qm wurden grundsätzlich nicht verwendet.

### 3.2 Datenumformung und Datenverwaltung

Während manche Autoren neben einer Strauchschicht noch mehrere (bis zu drei) Baumschichten unterscheiden, geben andere in den Aufnahmen überhaupt keine Schichten an. Zudem werden die einzelnen Schichten auf so unterschiedliche Weise definiert, dass eine Vereinheitlichung unmöglich ist. Für die numerische Auswertung wurde folgende Vorgangsweise gewählt: Bei den Baumarten wurde zwischen Adulten (= „Baumschicht“) und Jungwuchs unterschieden. In den wenigen Fällen, in denen sich keinerlei Angaben zur Schichtung fanden, wurden die Baumarten in der Regel der Baumschicht zugerechnet. Bei allen anderen Arten wurden keine Schichten unterschieden. Hieraus ergab sich bei den meisten Aufnahmen die Notwendigkeit, Deckungswerte aus mehreren Schichten zusammenzufassen. Aus datenbanktechnischen Gründen war es nicht möglich, dabei nach einem einzigen, einheitlichen Schema vorzugehen. Grundsätzlich ist der zusammengefasste Wert so hoch oder etwas höher als der höchste Originaldeckungswert. Da sich die möglichen Abweichungen von den tatsächlichen Verhältnissen innerhalb der allgemeinen Schätzungenauigkeit der BRAUN-BLANQUET-Skala bewegen, sind keine negativen Auswirkungen auf das Ergebnis zu erwarten.

Das taxonomische Niveau der Sippen wurde vereinheitlicht und an den heutigen Kenntnisstand (und die heutige Nomenklatur) angepasst. In manchen Fällen war eine Vereinheitlichung nur auf dem Aggregat-Niveau möglich. Als Referenzwerke dienen für die Gefäßpflanzen ADLER et al. (1994) – bei Arten, die Österreich nicht erreichen, EHRENDORFER (1973) – und für die Moose FRAHM & FREY (1992). Die Eingabe der Daten erfolgte mit dem Datenbankprogramm TURBOVEG (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001).

### 3.3 Numerische Klassifikation und Erstellung der synoptischen Tabelle

Erster Auswertungsschritt war eine Analyse der Aufnahmen mit dem Programm TWINSPAN (HILL 1979). Die TWINSPAN-Berechnung liefert eine divisive Klassifikation, indem das Datenmaterial – basierend auf einer Korrespondenzanalyse – jeweils in der Mitte des stärksten floristischen Gradienten geteilt und die beiden Teilgruppen neuerlich analysiert werden. Im vorliegenden Fall wurden bis zu sieben Teilungsebenen gerechnet. Die Tabellenerstellung erfolgte mit dem Programm MEGATAB (HENNEKENS 1996). Es wurden folgende drei Cutlevels festgelegt: 0 %, 5 %, 25 %. Dies

bedeutet, dass die Original-Artmächtigkeitswerte  $r$ , + und 1 sowie 3 bis 5 jeweils wie ein Wert behandelt wurden. Aufgrund der unterschiedlichen Schätzeigenheiten der Autoren sowie den beim Zusammenfassen der Schichten entstandenen zusätzlichen Ungenauigkeiten schien es nicht ratsam, für die Berechnung eine feinere Abstufung der Deckungswerte zu verwenden (WILLNER 2001a).

Nicht wenige Arbeiten beschränken sich darauf, die durch numerische Verfahren gewonnene Klassifikation zu kommentieren bzw. mit den in der Literatur beschriebenen Syntaxa zu vergleichen (z.B. DIEKMANN et al. 1999). Das Ziel einer kritischen syntaxonomischen Revision kann allerdings nur durch einige darüber hinausgehende Schritte erreicht werden, wobei der Assoziationsbegriff eine zentrale Rolle spielt. Da zu dieser Problematik an anderer Stelle ausführlich berichtet wird (WILLNER 2001b), genügt es hier, die wesentlichen Prinzipien, nach welchen in dieser Arbeit vorgegangen wurde, zusammenzufassen: (1) Jede Assoziation muss über eine ausreichende Zahl von **guten** Differentialarten verfügen. Es wurde vorgeschlagen, nur dann von guten Differentialarten zu sprechen, wenn diese die fünf- bis zehnfache absolute und relative Stetigkeit gegenüber den nächstähnlichen Syntaxa erreichen, wobei dem Deckungswert ein gewisses Mitspracherecht eingeräumt werden sollte (WILLNER l.c.). (2) Eine Gesellschaft ist nur dann als Assoziation zu betrachten, wenn sie sich von der nächstähnlichen in irgendeinem nicht-floristischen Merkmal (Boden, Seehöhe, Areal etc.) deutlich unterscheidet (vgl. CLOT 1990).

Die synoptische Tabelle der Assoziationen und deren Untereinheiten wurde durch mehrfache händische Umsortierung der numerisch geordneten Tabelle erzeugt, sodass die für maßgeblich erachteten Differentialarten so scharf wie möglich hervortraten. Sie stellt also, wie im übrigen das syntaxonomische System selbst, kein Ergebnis im strengen Sinn dar sondern eine (mehr oder minder subjektive) Interpretation. Auf die Einarbeitung weiterer Tabellen aus der Literatur wurde verzichtet, da sich dadurch an der prinzipiellen Aussage nichts geändert hätte.

### 3.4 Nomenklatur

Nach Art. 2b des „Internationalen Codes der pflanzensoziologischen Nomenklatur“ (WEBER et al. 2000) gelten Syntaxa nur dann als gültig veröffentlicht, wenn sie von einer ausreichenden Originaldiagnose oder einem eindeutigen bibliographischen Hinweis auf eine solche begleitet sind. Bei strenger Auslegung dieser Bestimmung, wie sie heute von zahlreichen Autoren gehandhabt wird, reicht es nicht, wenn bloß der Name eines untergeordneten oder synonym gesetzten Syntaxons plus dessen Autor (und eventuell eine Jahreszahl) angeführt wird, ohne Angabe des genauen Orts der Veröffentlichung (Name der Zeitschrift, Band, Seite etc.). In älteren Arbeiten werden diese Bedingungen aber so häufig nicht erfüllt (und zwar meist gerade in solchen, die besonders viele neue Namen enthalten, z.B. BRAUN-BLANQUET & TÜXEN 1943, KLIKA & HADAČ 1944, TÜXEN 1950, 1955, EGGLER 1952b, OBERDORFER et al. 1967), dass eine regelrechte Flut



von ungültigen Namen die Folge ist (und als Konsequenz unzählige „ex“ in den Autorenzitaten). Da es für einen mit der Materie Vertrauten keine Schwierigkeiten bereitet, Angaben wie „Fagetum sylvaticae Moor 1952“ oder „Melico-Fagetum Lohm. apud Seibert“ eindeutig einer Originaldiagnose zuzuordnen, wird in dieser Arbeit von der Anwendung derart übertriebener Maßstäbe auf alte Veröffentlichungen abgesehen (vgl. auch PALLAS 1997: 247).

Auf die von KNAPP (1942, 1948) vorgeschlagenen und bis ca. 1970 nicht selten verwendeten Begriffe Haupt- und Gebietsassoziation (welche zwei verschiedene Rangstufen bezeichnen!) wird im Code nicht eingegangen. Die Gebietsassoziation (= Regional- = Lokal- = Territorialassoziation) entspricht der BRAUN-BLANQUET'schen Assoziation, während die Hauptassoziation später mit der Assoziationsgruppe gleichgesetzt wurde (vgl. OBERDORFER 1957, KNAPP 1971). Daraus ergibt sich, dass „Hauptassoziationen“ (z. B. „Melittio-Fagetum“ Soó 1964) nicht unter die vom Code geregelten Rangstufen fallen und für die Priorität nicht in Frage kommen. Die „Synassoziation“ sensu BORHIDI (1963: 269) entspricht dagegen explizit der Gebietsassoziation, seine „regionale oder territoriale Assoziation“ aber der „geographischen Rasse“ (und somit einer nicht vom Code geregelten Rangstufe).

## 4 Numerische Analyse

### 4.1 Ergebnisse

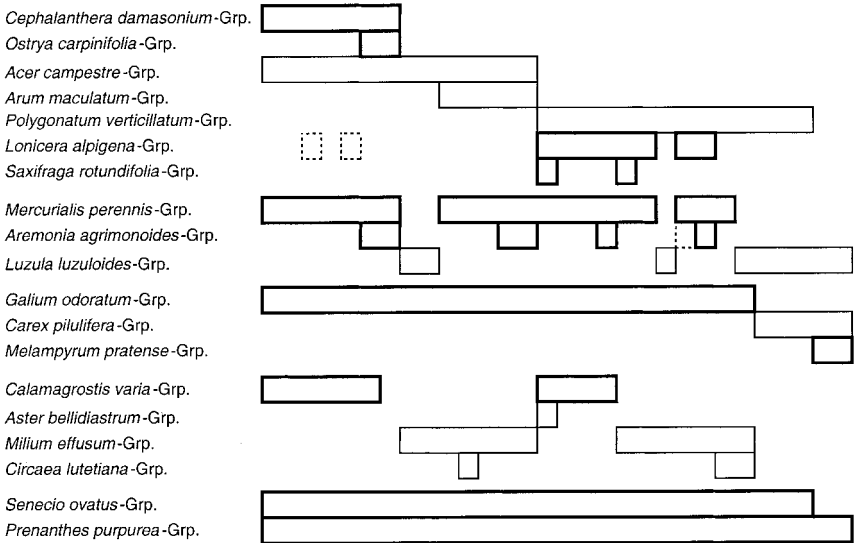
Tab. 1 gibt die floristische Struktur der TWINSPAN-Klassifikation in stark gekürzter Form wieder (eine detaillierte Beschreibung sowie die Langfassung der Tabelle siehe in WILLNER 2001a). Die Balken stellen Artengruppen dar, welche in dieser Form nur für die untersuchten Buchenwälder Gültigkeit haben, doch ist eine recht gute Übereinstimmung mit den soziologisch-ökologischen Artengruppen von ZUKRIGL (1973) und MAYER (1974) festzustellen.

Bei der ersten Teilung erfolgte im wesentlichen eine Trennung der Tieflagen-Buchenwälder auf mäßig bis gut basenversorgten Böden von jenen der Hochlagen (meist Fichten-Tannen-Buchenwälder) bzw. auf basenarmen Böden. Man könnte diese beiden Großeinheiten als „warmgetönte“ und „kühlgetönte“ Buchenwälder bezeichnen. Die ersteren wurden weiter untergliedert in die eigentlichen wärmeliebenden Buchenwälder mit zahlreichen submediterran zentrierten Arten (*Cephalanthera damasonium*-Gruppe, *Ostrya carpinifolia*-Gruppe) und eine fast nur negativ charakterisierte Einheit „mittlerer“ Buchenwälder, in welchen die meisten Artengruppen, die aus anderen Waldtypen in das Fagion einstrahlen, fehlen. Die Buche erreicht hier die stärkste Dominanz, sodass man vom „ökologischen Zentrum“ der Buchenwälder sprechen könnte. Auf der „kühlgetönten“ Seite werden im zweiten Teilungsschritt sämtliche bodensauren Buchenwälder von den basenreicheren mittel- bis hochmontanen abgetrennt. Die Einheiten der zweiten Hierarchieebene lassen sich demnach verblüffend genau

Tab. 1. Ergebnis einer TWINSpan-Klassifikation von 5815 Aufnahmen südmitteleuropäischer Buchenwälder. Nur die wichtigsten Artengruppen sind dargestellt. Die Dicke der Umrahmung deutet die Schärfe der Gruppierung an. Erläuterung der Artengruppen unten.

Tab. 1. TWINSpan classification result from 5815 relevés of southern Central European beech forests. Only the most important species groups are shown. Width of border indicates the sharpness of the clustering. Species groups are explained below.

Teilungshierarchie/ Cluster hierarchy	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1																										
	0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1																										
	0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 1 1 1	0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 1 1																										
	0 1 1 0 0 1 1	0 0 1 1 0 1 1	0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 1 0 1																										
	0 1 0 1 0 1	0 1 0 1 0 0 1	0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1	0 1																										
			0 1	0 0 1 1 0																										
			0 1 0																											
Anzahl der Aufnahmen/ Number of relevés	83	106	165	101	136	50	62	51	144	76	394	201	87	112	360	267	417	274	147	231	332	527	81	228	336	111	102	238	193	150
	Cephalanthero-Fagion				Asperulo-Fagion p.p.				Asperulo-Fagion p.p.										Luzulo-Fagion											



Die dargestellten Artengruppen umfassen folgende Sippen:

**Cephalanthera damasonium-Gruppe:** Differentialarten der wärmeliebenden Buchenwälder, zum Großteil mit submediterranem Schwerpunkt („Quercetalia pubescentis-Arten“), ziehen sich gegen Norden sowie mit zunehmender Seehöhe auf trockene Kalkböden zurück; *Anthericum ramosum*, *Berberis vulgaris*, *Carex montana*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus*, *Euphorbia cyparissias*, *Hippocrepis emerus*, *Lathyrus niger*, *Ligustrum vulgare*, *Melittis melissophyllum*, *Polygonatum odoratum*, *Primula vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus torminalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Veratrum nigrum*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hirundinaria* u. a.

***Ostrya carpinifolia*-Gruppe:** Arten mit ostsubmediterrane Schwerpunkt; *Acer obtusatum*, *Cruciata glabra*, *Epimedium alpinum*, *Fraxinus ornus*, *Galium laevigatum*, *Hacquetia epipactis*, *Helleborus odoratus*, *Ostrya carpinifolia*.

***Acer campestre*-Gruppe:** Arten der Tieflagen (kollin bis tiefmontan), bodensaure Standorte meidend, großteils Arten mit Schwerpunkt im Carpinion; *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Bromus benekenii*, *Campanula trachelium*, *C. rapunculoides*, *Carex pilosa*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Daphne laureola*, *Hedera helix*, *Lathyrus vernus*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, *Tilia platyphyllos* u.a.

***Arum maculatum*-Gruppe:** Ähnlich der vorigen, jedoch mit größeren Ansprüchen an Feuchtigkeit und/oder Nährstoffreichtum; *Anemone ranunculoides*, *Arum maculatum*, *A. alpinum*, *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*.

***Polygonatum verticillatum*-Gruppe:** Höhenzeiger mit weiter geographischer und standörtlicher Amplitude; *Abies alba*, *Dryopteris dilatata*, *Festuca altissima*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Polygonatum verticillatum*, *Rubus idaeus* u.a.

***Lonicera alpigena*-Gruppe:** Karbonatliebende Arten mit mittel- bis hochmontanem Schwerpunkt und  $\pm$  alpisch-illyrischem Areal; *Adenostyles glabra*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria pentaphyllos*, *Gentiana asclepiadea*, *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Rosa pendulina*, *Valeriana montana*, *Veronica urticifolia*. Hierher auch *Anemone trifolia* und *Homogyne sylvestris*, die auf den südalpisch-dinarischen Raum beschränkt sind.

***Saxifraga rotundifolia*-Gruppe:** Hochstauden und Differentialarten der hochmontanen Stufe (zum Großteil „*Adenostylion*-Arten“); *Adenostyles alliariae*, *Astrantia major*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Geranium sylvaticum*, *Ranunculus platanifolius*, *Rumex alpestris*, *Saxifraga rotundifolia*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*, *Viola biflora* u.a.

***Mercurialis perennis*-Gruppe:** Anspruchsvolle Arten; auf basenreiche Standorte beschränkt („Edellaubwaldarten“); *Aconitum lycoctonum*, *Actaea spicata*, *Daphne mezereum*, *Dentaria enneaphyllos*, *Geranium robertianum*, *Heracleum sphondylium*, *Hordelymus europaeus*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*.

***Aremonia agrimonoides*-Gruppe:** Anspruchsvolle Arten der illyrischen Buchenwälder (eigentlich wohl illyrische Vertreter der *Mercurialis perennis*-Gruppe); *Aremonia agrimonoides*, *Calamintha grandiflora*, *Lamium orvala*, *Omphalodes verna*, *Ruscus hypoglossum*, *Vicia oroboides* u.a.

***Luzula luzuloides*-Gruppe:** Antagonist zur *Mercurialis perennis*-Gruppe, acidophile Arten mit Schwerpunkt in den bodensauren Buchenwäldern, aber auch in mäßig basenreichen (Asperulo-Fagetum) häufig, eher unscharfe Gruppe; *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides*, *L. pilosa*, *Veronica officinalis*.

***Galium odoratum*-Gruppe:** Mäßig anspruchsvolle Arten; in den bodensauren Buchenwäldern fehlend oder sehr spärlich; *Ajuga reptans*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex digitata*, *C. sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Galeobdolon luteum* agg., *Galium odoratum*, *Lonicera xylosteum*, *Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* u.a.

***Carex pilulifera*-Gruppe:** Ähnlich der *Luzula luzuloides*-Gruppe, aber deutlicher an die bodensauren Standorte gebunden, Antagonist zur *Galium odoratum*-Gruppe; *Carex pilulifera*, *Dicranella heteromalla*, *Hieracium lachenalii*.

***Melampyrum pratense*-Gruppe:** Heterogene Gruppe, die innerhalb der Buchenwälder extreme, zu den bodensauren Eichen- und Kiefernwäldern überleitende Randausbildungen anzeigt; *Calluna vulgaris*, *Hieracium sabaudum*, *H. transsylvanicum*, *Lathyrus linifolius*, *Leucobryum glaucum*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*.

***Calamagrostis varia*-Gruppe:** Arten der Karbonat-Trockenhänge, mit großer altitudinaler Amplitude (Schwerpunkt in den Erico-Pinetea und Seslerietea albicantis); *Aquile-*

*gia vulgaris* agg., *Calamagrostis varia*, *Epipactis atrorubens*, *Erica carnea*, *Gymnocarpium robertianum*, *Moehringia muscosa*, *Orthilia secunda*, *Polygala chamaebuxus*, *Rubus saxatilis*, *Sesleria albicans*, *Tortella tortuosa*, *Valeriana tripteris* u. a.

**Aster bellidiastrum-Gruppe:** Ähnlich der *Calamagrostis varia*-Gruppe, jedoch auf die Hochlagen beschränkt; *Aster bellidiastrum*, *Carex ferruginea*, *Clematis alpina*, *Polystichum lonchitis*, *Ranunculus montanus*, *Rhododendron hirsutum*.

**Milium effusum-Gruppe:** Frische- und Lehmzeiger; *Allium ursinum*, *Dentaria bulbifera*, *Milium effusum*, *Moehringia trinervia*, *Scrophularia nodosa*. Hierher auch *Dentaria trifolia*, *D. polyphylla*, *Isopyrum thalictroides* und *Stellaria montana* als illyrische Vertreter.

**Circaea lutetiana-Gruppe:** Feuchtezeiger; in höheren Lagen zurücktretend; *Circaea lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Impatiens noli-tangere*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*.

**Senecio ovatus-Gruppe:** Nahezu durchgehende Arten, lediglich die bodensauren Buchenwälder der Tieflagen meidend; *Acer pseudoplatanus*, *Dryopteris filix-mas* (in trocken-warmen Gesellschaften fehlend), *Epilobium montanum*, *Mycelis muralis*, *Senecio ovatus*.

**Prenanthes purpurea-Gruppe:** Durchgehende Arten; *Anemone nemorosa*, *Corylus avellana*, *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea* (zweigipfeliges Verhalten: ein Schwerpunkt in den wärmeliebenden Buchenwäldern, ein weiterer in den Hochlagen; verschiedene Unterarten?).

mit den von TÜXEN (1955) vorgeschlagenen Verbänden Cephalanthero-Fagion, Asperulo-Fagion und Luzulo-Fagion parallelisieren, wobei das Asperulo-Fagion in zwei „Höhenformen“ erscheint.

Erst auf den folgenden Teilungsniveaus beginnt sich die von vielen Autoren als besonders maßgeblich betrachtete geographische Differenzierung auszuwirken. In den Hochlagen und bei den bodensauren Buchenwäldern spielen jedoch noch andere Faktoren eine stärkere Rolle: Das mittel- bis hochmontane „Asperulo-Fagion“ wird – offenbar nach dem Grad der Karbonat-Beeinflussung – in eine hauptsächlich auf Karbonat-Hangschutt bzw. Rendzina stockende Einheit („*Adenostylo glabrae*-*Abieti-Fagetum*“ sensu MAYER 1974) und eine solche auf tonreichen Böden geteilt. Erstere hat mit einem Großteil der wärmeliebenden Buchenwälder eine Artengruppe ausgesprochener Karbonatzeiger (*Calamagrostis varia*-Gruppe) gemeinsam. In beiden edaphisch bedingten Einheiten zeigt sich eine durch die *Saxifraga rotundifolia*-Gruppe differenzierte hochmontane Gesellschaft. An mehreren Stellen des Datensatzes werden außerdem mäßig bodensaure Einheiten abgetrennt, welchen eine größere Zahl von anspruchsvollen Arten, namentlich der *Mercurialis perennis*-Gruppe, fehlen. Sie entsprechen verschiedenen Höhenformen des Asperulo-Fagetum. Die bodensauren Buchenwälder werden der Seehöhe entsprechend in eine den übrigen Buchenwäldern näher stehende montane und eine schon zu den bodensauren Eichenwäldern überleitende (kollin-) submontane Einheit untergliedert.

## 4.2 Diskussion

Obgleich die TWINSPAN-Klassifikation erwartungsgemäß nur ein unscharfes Bild liefert, lassen sich daraus doch bereits einige grundsätzliche Aussagen zur Systematik der Buchenwälder ableiten:

Die primäre Gliederung der mitteleuropäischen Buchenwälder in standörtliche Großeinheiten (1. wärmeliebende Buchenwälder = Cephalanthero-Fagion = Cephalanthero-Fagenion s.l., 2. mittlere Buchenwälder = Asperulo-Fagion = Eu-Fagenion s.l., 3. bodensaure Buchenwälder = Luzulo-Fagion = Luzulo-Fagenion s.l.) wird bestätigt (vgl. TÜXEN 1960, LAUSI & PIGNATTI 1973, OBERDORFER & MÜLLER 1984). Die hochmontanen Buchenwälder (Aceri-Fagenion, Acerenion) sind hingegen mit den mittelmontanen Fichten-Tannen-Buchenwäldern so eng verknüpft, dass ihre Abtrennung auf höherem syntaxonomischen Niveau nicht angemessen erscheint (vgl. MÜLLER 1995). Ebenso gehören die mittel- und hochmontanen Karbonatschutt-Buchenwälder mit *Sesleria albicans* und *Calamagrostis varia* (Seslerio-Fagetum „Vikariante mit *Adenostyles alpina*“ sensu MÜLLER 1992, Taxo-Fagetum festucetosum sylvaticae MOOR 1952) keinesfalls zum Cephalanthero-Fagenion, sondern bilden eine eigene Gruppe innerhalb der mittleren Buchenwälder, welcher eine Gruppe auf tonreichen Böden gegenüber steht (vgl. MAYER 1974). Zwischen den bodensauren und den übrigen Buchenwäldern besteht keine so tiefgreifende floristische Kluft wie bisweilen behauptet wird. Ihre heute üblich gewordene Abtrennung auf Ordnungsniveau (z.B. MÜLLER 1991, WALLNÖFER et al. 1993) muss angesichts der physiognomischen Gemeinsamkeiten, der nicht geringen Zahl verbindender Arten sowie fließender floristischer Übergänge als problematisch bezeichnet werden (vgl. OBERDORFER in MÜLLER 1992, ELLENBERG 1996: 213).

Die Bedeutung der geographischen Differenzierung für die Gliederung der Buchenwälder wurde in der Vergangenheit von den meisten Autoren im Vergleich zu jener der altitudinalen und edaphischen Faktoren überschätzt (vgl. jedoch MOOR 1952, TÜXEN 1960). Die Zweiteilung der nicht-bodensauren Buchenwälder in einen mitteleuropäischen und einen illyrischen Verband mit einer über alle Standorte und Höhenstufen hinweglaufenden geographischen Grenze (BORHIDI 1963, Soó 1964, TÖRÖK et al. 1989, WALLNÖFER et al. 1993, DIERSCHKE 1998) wird den floristischen Ähnlichkeiten nicht gerecht und muss verworfen werden. Vielmehr zeigen die Buchenwälder der Nordalpen und des Schweizer Jura zu ihren standörtlich und altitudinal entsprechenden Vikarianten des illyrischen Raumes engere floristische Beziehungen als zu den übrigen Gesellschaften des jeweiligen Gebietes (vgl. MAYER 1974, OBERDORFER & MÜLLER 1984). Die sogenannten „illyrischen Arten“ bilden auch keine in sich homogene Gruppe, sondern unterscheiden sich vielmehr beträchtlich in ihren Standortsansprüchen und ergänzen somit die in Mitteleuropa vorhandenen ökologischen Artengruppen lediglich um illyrische Elemente.

Damit sind einige wichtige Eckpunkte auf dem Weg zu einer natürlicheren Gliederung der Buchenwälder genannt. Da das System aber von seinen Grundeinheiten aus zu entwickeln ist, hat zunächst die Herausarbeitung der Assoziationen gegenüber Fragen der Großsystematik Vorrang. Im folgenden soll eine Revision der südmitteleuropäischen Buchenwald-Gesellschaften vorgestellt und diskutiert werden. Weiterführende Überlegungen zur Systematik der Buchenwälder auf gesamteuropäischer Ebene folgen in Kapitel 7.

## 5 Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa

### 5.1 Überblick

Die Assoziationen des Untersuchungsgebiets können in drei großen Einheiten gruppiert werden (Wärmeliebende, Mittlere und Bodensaure Buchenwälder). Diese werden vorläufig als Verbände gefasst, ohne dass über ihre Rangstufe ein abschließendes Urteil gefällt werden soll (vgl. Tab. 6 im Anhang).

Die Assoziationen lassen sich in ein schematisches Ökogramm von 12 standörtlichen Buchenwaldtypen einordnen (Fig. 2). Verfolgt man diese in ihren geographischen Abwandlungen, so zeigt sich, dass nicht jedem Typ überall der Status einer eigenen Assoziation zukommt. Die größte Diversität weisen die Buchenwälder in den Alpen und im illyrischen Raum auf (jede durchgezogene Linie im Ökogramm entspricht hier einer Assoziationsgrenze). Schreitet man jedoch nach Norden fort, so fallen einzelne Typen ganz aus (Nr. 4 und 6 im Ökogramm), während andere floristisch verarmen und nicht mehr klar differenzierbar sind, sodass sie nur noch als Höhenformen oder Subassoziationen von weiter gefassten Assoziationen gelten können (Nr. 1 und 2; Nr. 3 und 5). Ähnliches gilt für die (hier allerdings nicht mehr behandelten) Buchenwälder der südlichen Balkanhalbinsel. Die Entsprechungen zwischen den standörtlichen Typen und dem System der südmitteleuropäischen Buchenwälder, wie es hier vorgeschlagen wird, sind aus dem folgenden Überblick ersichtlich (die Zahlen in eckigen Klammern weisen auf die Typen in Fig. 2). Die Reihenfolge der Assoziationen entspricht jener im Text bzw. in der synoptischen Tabelle (Tab. 6).

### Wärmeliebende Buchenwälder (Cephalanthero-Fagion)

#### Cephalanthero-Fagenion

*Submontane Ass.-Gruppe* (= Carici-Fagetum s.l.)

Cephalanthero-Fagetum [1, 2]

Carici-Fagetum s.str. [1]

Cyclamini-Fagetum [1]

*Tiefmontane Ass.-Gruppe*

Taxo-Fagetum (inkl. Seslerio-Fagetum s.str.) [2]

Helleboro nigri-Fagetum s.str. [2]

Poo stiriaceae-Fagetum s.str. [2]

#### Ostryo-Fagenion s.l.

*Submontane Ass.-Gruppe* (Primulo-Fagenion p.p. = Epimedio-Fagenion)

Vicio oroboidis-Fagetum (inkl. Hacquetio-Fagetum) [1]

*Tiefmontane Ass.-Gruppe* (Ostryo-Fagenion s.str.)

Ostryo-Fagetum (inkl. Erico-Fagetum) [2]

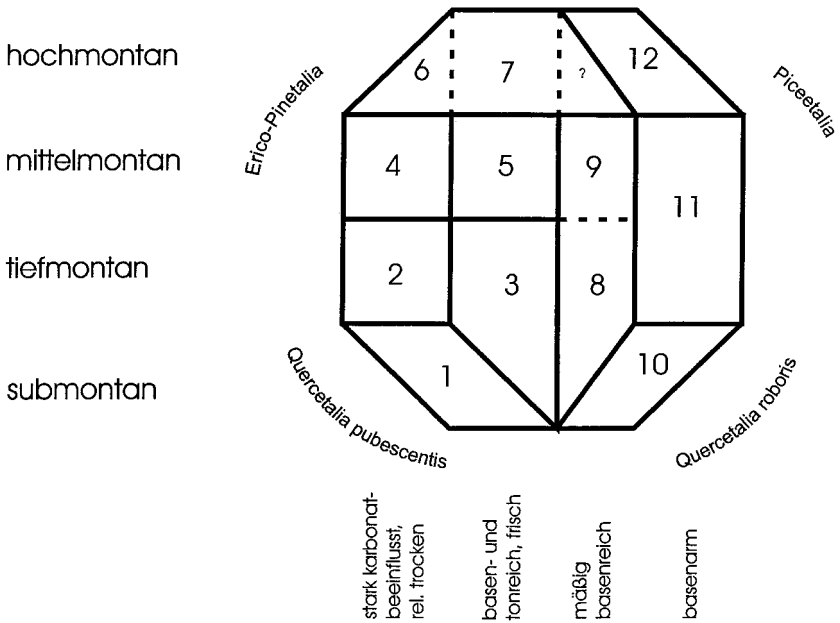


Fig. 2. Schematisches Ökogramm der im Gebiet auftretenden Buchenwaldtypen. Korrespondierende Assoziationen siehe syntaxonomische Übersicht in Kap. 5.1.

Fig. 2. Schematic ecogram of the beech forest types in the study area. For corresponding associations see the syntaxonomic summary in Chapter 5.1.

### Mittlere Buchenwälder (Asperulo-Fagion)

Eu-Fagenion (inkl. Daphno-Fagenion p.p., Acerenion p.p.)

Asperulo-Fagetum [8, 9]

Hordelymo-Fagetum (inkl. Dentario enneaphylli-Fagetum, Pulmonario-Fagetum, Aro-Fagetum etc.) [3, 5]

Athyrio distentifolii-Fagetum ass. nov. (= „Aceri-Fagetum“ s.str.) [7]

Lamio orvalae-Fagenion

Lamio orvalae-Fagetum [3]

Lonicero alpigenae-Fagenion

Ass.-Gruppe der mittelmontanen Humuskarbonatböden

Adenostylo glabrae-Fagetum [4]

Anemono trifoliae-Fagetum [4]

Arunco-Fagetum [4]

Ass.-Gruppe der mittelmontanen tonreichen Böden

Lonicero alpigenae-Fagetum [5]

Cardamino trifoliae-Fagetum [5]

Dentario pentaphylli-Fagetum (inkl. Lamiastro flavidi-Fagetum) [5]

Isopyro-Fagetum (inkl. Cardamino savensis-Fagetum) [5]

Omphalodo-Fagetum [5]

*Hochmontane Ass.-Gruppe* (*Saxifrago rotundifoliae*-Fagenion, *Acere-nion* p.p.);  
*Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum (inkl. „*Aceri*-Fagetum“ p.p., *Poly-sticho lonchitidis*-Fagetum, *Ranunculo platanifolii*-Fagetum etc.)  
 [6, 7]

## Bodensaure Buchenwälder (Luzulo-Fagion)

Luzulo-Fagenion

*Kollin-submontane Ass.-Gruppe*

*Melampyro*-Fagetum [10]

*Castaneo*-Fagetum (inkl. *Blechno*-Fagetum auct.) [10]

*Montane Ass.-Gruppe*

*Luzulo*-Fagetum s.str. (inkl. „*Luzulo-Abieti*-Fagetum“) [11]

*Calamagrostio villosae*-Fagetum [12]

## 5.2 Verband: *Cephalanthero*-Fagion Tüxen 1955 [Tab. 6/1–8]

Wärmeliebende Buchenwälder

Originaldiagnose: Tüxen 1955, p. 176.

Nomenklatorischer Typus: *Carici*-Fagetum Moor 1952 (Holotypus).

Die wärmeliebenden Buchenwälder zeichnen sich durch das Auftreten sub-mediterraner Florenelemente aus, welche zum Großteil aus der Ordnung *Quercetalia pubescentis* (Wärmeliebende Eichenwälder) einstrahlen und der Gesellschaftsgruppe eine deutliche floristische Eigenständigkeit verleihen (siehe Tab. 6 im Anhang). Auffallend ist die große Zahl von Sträuchern unter den Differentialarten (*Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Euonymus verrucosus*, *Cornus mas*).

Wärmeliebende Buchenwälder sind in Mitteleuropa in der sub- und tief-montanen Stufe vertreten. Gegen Norden sowie mit zunehmender Seehöhe ziehen sie sich auf sonnige Karbonatsteilhänge zurück (daher der Name „Trockenhang-Kalkbuchenwälder“, welcher jedoch keineswegs für die Gesamtheit der wärmeliebenden Buchenwälder zutrifft). Am Nordrand der deutschen Mittelgebirge erreicht die Gesellschaftsgruppe ihren nördlichen Arealrand (DIERSCHKE 1989). Stärkster Gradient innerhalb der wärmeliebenden Buchenwälder ist die geographische Lage. Die illyrischen Gesellschaften können als vikariierender Unterverband *Ostryo*-Fagenion dem zentral-europäischen *Cephalanthero*-Fagenion s.str. gegenübergestellt werden. Weitere Unterverbände treten in Südeuropa auf (vgl. Kap. 7).

**Nomenklatur:** TÜXEN (1955) führt in der Originaldiagnose lediglich den Namen „*Cari-ceto*-Fagetum“ an, ohne einen Autor für diese Assoziation zu nennen. Dennoch besteht kein Zweifel, dass damit das *Carici*-Fagetum Moor 1952 gemeint ist, welches ein enger Mitarbeiter TÜXENS ZUVOR auch für Nordwest-Deutschland angegeben hatte (LOHMEYER 1953). Darüber hinaus findet sich auf p. 157 ein Hinweis auf eine in Druck befindliche



Arbeit über die „eurosibirischen Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens“ (TÜXEN & OBERDORFER 1958), in welcher die Einheit der wärmeliebenden Buchenwälder (als Unterverband) ausführlich und mit entsprechenden bibliographischen Hinweisen beschrieben ist.

### 5.2.1 Unterverband: Cephalanthero-Fagenion Tüxen et Oberdorfer 1958 [Tab. 6/1–6]

Wärmeliebende Buchenwälder mitteleuropäischer Prägung

Originaldiagnose: Tüxen & Oberdorfer 1958, p. 272 f.

Nomenklatorischer Typus: Carici-Fagetum Moor 1952 (Lectotypus Moravec in Moravec et al. 1982).

#### Synonymie:

Seslerio-Fagenion Passarge ex Theurillat et Béguin 1985 – Typus: Seslerio-Fagetum Moor 1952

Das Cephalanthero-Fagenion (s.str.) umfasst die wärmeliebenden Buchenwälder Mitteleuropas außerhalb des illyrischen Raumes. Es können zwei Assoziationsgruppen unterschieden werden:

- Die **submontane Assoziationsgruppe** [Tab. 6/1–3], mit zahlreichen beigemischten Laubhölzern und besonders reich an thermophilen Elementen, bildet den eigentlichen Kern des Unterverbandes (= Carici-Fagetum s.l.).
- Die **tiefmontane Assoziationsgruppe** [Tab. 6/4–6], mit beigemischter Tanne und Fichte, zeichnet sich einerseits durch den Ausfall einiger wärmeliebender Sippen (*Sorbus torminalis*, *Cornus mas*, *Viola mirabilis*, *Veratrum nigrum*), andererseits durch das Auftreten von Arten mit mittelmontanem Schwerpunkt (*Polygonatum verticillatum*, *Lonicera alpigena*-Gruppe) aus. Sie ist nur in den Alpen und im Jura vertreten.

Die mittelmontanen Karbonatschutt-Buchenwälder gehören, wie erwähnt, nicht mehr zum Cephalanthero-Fagenion, sondern zum *Lonicero alpigenae*-Fagenion, da ihnen sämtliche wärmeliebenden Arten fehlen (vgl. SEIBERT 1993).

Die submontanen Wälder des Unterverbandes wurden in der Vergangenheit meist zu einer geographisch weitgefassten Assoziation Carici-Fagetum s.l. zusammengefasst (MOOR 1972, DIERSCHKE 1989, MÜLLER 1992, WALLNÖFER et al. 1993). OBERDORFER (in MÜLLER l.c.) möchte das Carici-Fagetum sogar noch weiter fassen und – infolge eines Mangels an geeigneten Charakterarten – sämtliche wärmeliebenden Buchenwälder Mitteleuropas in einer einzigen Assoziation vereinigen. Dagegen ergibt sich bei Anwendung des Differentialarten-Prinzips die Unterscheidung von drei vikariierenden Assoziationen (Tab. 2; siehe auch WILLNER 2001b): Das südwest-mitteleuropäische **Carici-Fagetum s.str.** zeichnet sich durch einige westlich verbreitete, z.T. westsubmediterrane Arten aus (*Acer opalus*, *Helleborus foetidus*, *Ilex aquifolium*, *Teucrium scorodonia*). Mit den illyrischen Gesellschaften gemeinsam hat es das Auftreten von *Tamus communis*. Von Salzburg ostwärts wird das Carici-Fagetum vom **Cyclamini-Fagetum** abgelöst (Fig. 3), welches in Österreich bisher nicht von der vori-

gen Assoziation getrennt oder nur als Gebietsausbildung betrachtet worden ist (WILLNER 2001a, vgl. ZUKRIGL 1973). Die floristische Zäsur zwischen den beiden Assoziationen ist sehr deutlich (Differentialarten: *Cyclamen purpurascens*, *Dentaria enneaphyllos*, *Helleborus niger*, *Knautia drymeia*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus*, *Veratrum nigrum*, *Pinus nigra*) und wird noch dadurch verstärkt, dass zwischen Rhein und Salzach wärmeliebende Buchenwälder der submontanen Gruppe weitgehend fehlen (PETERMANN 1970). Die Trockenhang-Kalkbuchenwälder der deutschen Mittelgebirge sind gegenüber den alpennahen Gesellschaften stark verarmt (es fehlen u. a. *Carex alba*, *Salvia glutinosa* und *Daphne laureola*). *Bupleurum longifolium* tritt anscheinend nur außerhalb der Alpen in wärmeliebende Buchenwälder ein (wo es allerdings auf bestimmte standörtliche Ausbildungen beschränkt bleibt) und *Melica uniflora* weist gegen Norden hin zumindest deutlich höhere Stetigkeit auf (vgl. DIERSCHKE 1989, SUCK 1991). Diese floristischen Unterschiede rechtfertigen eine eigene Gebietsassoziation **Cephalanthero-Fagetum**, welche schon VON OBERDORFER (1957) vorgeschlagen, später aber wieder fallengelassen worden ist.

Im östlichen Teil des Pannonischen Beckens (z. B. Bükk-Gebirge) schließt vermutlich eine weitere submontane Assoziation an, das Melittio-Fagetum Soó (1962) 1971 s. str. (= Melittio-Fagetum subcarpaticum Soó 1962), welches entgegen der Angabe in WALLNÖFER et al. (1993) Österreich nicht mehr erreicht (vgl. BORHIDI & KEVEY 1996). Offen bleiben muss vorerst der Status des Seslerio hungaricae-Fagetum Zólyomi 1967.

Die tiefmontanen wärmeliebenden Buchenwälder scheinen – besonders aus deutscher Sicht – eher schwach differenziert und könnten im Prinzip auch als Höhenformen den jeweiligen Gebietsassoziationen der submontanen Stufe angeschlossen werden. Allerdings zeigen sie standörtlich und physiognomisch doch so starke Eigenständigkeit, dass sie in den Zentren ihrer Verbreitung (in der Schweiz und in Ost-Österreich) seit jeher vom Carici-Fagetum s. l. unterschieden worden sind (siehe Beschreibung der einzelnen Assoziationen). Ein Anschluss an das mittel- bis hochmontane Lonicero alpigenae-Fagenion ist im überregionalen Vergleich auf keinen Fall zu befürworten.

**Nomenklatur:** Das Seslerio-Fagion Passarge 1968 ist als „Regionalverband“ dem Verband Sorbo-Fagion Hofmann in Passarge 1968 untergeordnet und kann daher wohl nicht als gültig veröffentlicht angesehen werden. Die Veröffentlichung als Unterverband bei THEURILLAT & BÉGUIN (1985) ist aber jedenfalls gültig.

Tab. 2. Geographische Differenzierung im Cephalanthero-Fagenion. 1: Cephalanthero-Fagetum. 2: Carici-Fagetum. 3: Cyclamini-Fagetum. 4: Taxo-Fagetum. 5: Helleboro nigri-Fagetum. 6: Poo stiriacaе-Fagetum. Stetigkeit in Prozent. D = Differentialarten.

Tab. 2. Geographical differentiation in Cephalanthero-Fagenion. 1: Cephalanthero-Fagetum. 2: Carici-Fagetum. 3: Cyclamini-Fagetum. 4: Taxo-Fagetum. 5: Helleboro nigri-Fagetum. 6: Poo stiriacaе-Fagetum. Constancy is shown in percentage. D = differential species.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
Zahl der Aufnahmen	122	115	132	105	125	54
Taraxacum officinale agg.	30	.	2	.	2	.
Bupleurum longifolium	16	.	.	.	.	.
Melica uniflora	28	11	11	5	.	.
Primula veris	39	6	8	5	7	.
Carex flacca	42	82	17	80	35	.
Prunus spinosa	26	23	2	8	1	.
Carex montana	55	39	10	39	3	.
Helleborus foetidus	16	50	.	28	.	.
Ilex aquifolium	3	58	.	31	.	.
Tamus communis	.	30	.	14	.	.
Teucrium scorodonia	.	13	.	16	.	.
Acer opalus s.str.	.	13	.	17	.	.
Daphne laureola	.	30	21	16	14	.
Hippocrepis emerus	2	55	26	46	15	.
Carex alba	.	45	61	46	93	13
Salvia glutinosa	.	11	44	20	66	54
Primula vulgaris	.	10	34	11	2	4
Euphorbia amygdaloides	12	77	49	44	74	74
Cyclamen purpurascens	.	.	89	.	74	96
Dentaria enneaphyllos	.	.	17	.	22	24
Cirsium erisithales	.	.	13	.	38	30
Symphytum tuberosum	2	.	10	.	7	32
Knautia drymeia	.	.	15	.	4	37
Veratrum nigrum	.	.	33	.	.	.
Pinus nigra	1	.	27	.	6	.
Cornus mas	.	.	30	.	2	.
Euonymus verrucosus	.	.	15	.	.	.
Dentaria bulbifera	2	.	14	.	4	6
Taxus baccata	7	10	1	31	10	.
Valeriana montana	.	.	.	21	3	.
Rosa pendulina	.	3	1	47	8	4
Helleborus niger	.	.	14	.	76	.
Aposeris foetida	.	.	2	2	36	.
Poa stiriaca	.	.	2	.	1	56
Peltaria alliacea	.	.	.	.	.	9
Luzula luzuloides	18	11	11	5	1	35
<b>D Submontane Ass.-Grp.</b>						
Sorbus torminalis	38	24	19	5	.	4
<b>D Tiefmontane Ass.-Grp.</b>						
Polygonatum verticillatum	5	.	.	25	39	15
Adenostyles glabra	.	.	.	14	54	13
Lonicera alpigena	.	8	.	76	18	9
Veronica urticifolia	.	.	2	20	10	24
Gentiana asclepiadea	.	.	5	11	33	59
Athyrium filix-femina	5	.	2	13	10	20
Valeriana tripteris	.	1	9	12	36	30
Melampyrum sylvaticum	.	.	.	6	14	26

### 5.2.1.1 *Submontane Assoziationsgruppe* [Tab. 6/1–3]

#### **Cephalanthero-Fagetum Oberdorfer 1957 nom. superfl. cons. propos.** [Tab. 6/1]

Originaldiagnose: Oberdorfer 1957, p. 450 ff.

Namengegebende Art: *Cephalanthera damasonium*.

Nomenklatorischer Typus = Typus des *Bupleuro longifolii*-Fagetum Kuhn 1937 (siehe Nomenklatur).

#### **Synonymie:**

*Bupleuro longifolii*-Fagetum Kuhn 1937 – Typus: Kuhn l.c., Tab. 33, Aufn. 4 (Lectotypus hoc loco)

*Helleboro foetidi*-Fagetum Kuhn 1937 – Typus: Kuhn l.c., Tab. 34, Aufn. 1 (Lectotypus hoc loco)

*Dactylido*-Fagetum Oberdorfer 1952 nom. prov.

*Seslerio-Taxetum* Hofmann 1959 – Typus: Hofmann l.c., Tab. 6, Aufn. 32 (Lectotypus hoc loco)

*Antherico*-Fagetum Hofmann 1959 – Typus: Hofmann l.c., Tab. 12, Aufn. 52 (Lectotypus hoc loco)

Bereits FABER (1936) hatte in der Schwäbischen Alb Trockenhang-Kalkbuchenwälder aufgenommen und als „*Querceto-Lithospermetum fagetosum*“ bezeichnet. In der fast zeitgleich entstandenen Arbeit von KUHN (1937) wurden diese Typen als „*Bupleurum longifolium*-Fagetum“ und „*Helleborus foetidus*-Fagetum“ (p.p.) beschrieben. VON ROCHOW (1951) nahm wärmeliebende Buchenwälder am Kaiserstuhl auf und nannte sie „*Fagetum caricetosum digitatae*“. OBERDORFER (1952) dokumentierte eine etwas bodensäurere Ausbildung auf Löss aus dem Kraichgau und benannte sie provisorisch „*Dactyleto*-Fagetum“ (nach *Dactylis polygama*). Nach der Erstbeschreibung des *Carici*-Fagetum durch MOOR (1952) wurden entsprechende, an wärmeliebenden Arten reiche Buchenwälder dann zunächst dieser Assoziation zugeordnet (LOHMEYER 1953, 1955). OBERDORFER (1957) fasste schließlich alle genannten Bestände zum *Cephalanthero*-Fagetum zusammen, das als Vikariante zum *Carici*-Fagetum angesehen wurde. Die Assoziation enthält in der Originalbeschreibung allerdings auch Ausbildungen, welche heute zum *Hordelymo*-Fagetum gestellt werden müssen. In OBERDORFER et al. (1967) wurde das *Cephalanthero*-Fagetum wieder fallengelassen, und man kehrte zu einem umfassenden *Carici*-Fagetum zurück (vgl. auch OBERDORFER & MÜLLER 1984). Unter diesem Namen werden die wärmeliebenden Buchenwälder der deutschen Mittelgebirge bis dato geführt, wobei jedoch immer wieder Bedenken gegen eine so weite Fassung der Assoziation vorgebracht worden sind (BÖTTCHER et al. 1981, DIERSCHKE 1989). Von den alpennahen Assoziationen (*Carici*-Fagetum s.str., *Cyclamini*-Fagetum) ist das *Cephalanthero*-Fagetum hauptsächlich negativ abgegrenzt (Tab. 2).

**Struktur und Artenverbindung:** Die Baumschicht des *Cephalanthero*-Fagetum weist, wie der Unterverband generell, eine für Buchenwälder ungewöhnlich starke Beimischung anderer Gehölzarten auf. Höhere Stetig-

keit erreichen v. a. *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus torminalis*, *Quercus petraea* und *Acer campestre*. Die Strauchschicht ist aufgrund des lichten Kronendachs relativ gut entwickelt. Die Krautschicht ist artenreich, wobei v. a. Magerkeits- und Kalkzeiger hervortreten (DIERSCHKE 1989).

**Ökologie:** Da sich die wärmeliebenden Buchenwälder, wie erwähnt, gegen Norden zu immer mehr auf sonnexponierte Kalksteilhänge zurückziehen, spielen frischere Ausbildungen im Cephalanthero-Fagetum praktisch keine Rolle. In Süddeutschland und in Böhmen werden aber, zumindest in tieferen Lagen, auch ebene Flächen und Schatthänge besiedelt (MORAVEC et al. 1982, MÜLLER 1992). Die Böden sind meist Rendzinen, seltener Kalkbraunerden oder Kalkbraunlehm. Der Untergrund wird stets von Karbonatgesteinen (Kalk, Dolomit, Mergel, Marmor) gebildet, welche aber bisweilen von Löss überdeckt sein können (DIERSCHKE 1989, MÜLLER l.c.).

**Verbreitung:** Das Cephalanthero-Fagetum umfasst die wärmeliebenden Buchenwälder der deutschen Mittelgebirge und Böhmens (Fig. 3). Die von MATUSZKIEWICZ (1989) erwähnten Vorkommen des Unterverbandes in Polen sind wahrscheinlich ebenfalls hier einzuordnen. Die Grenze gegen

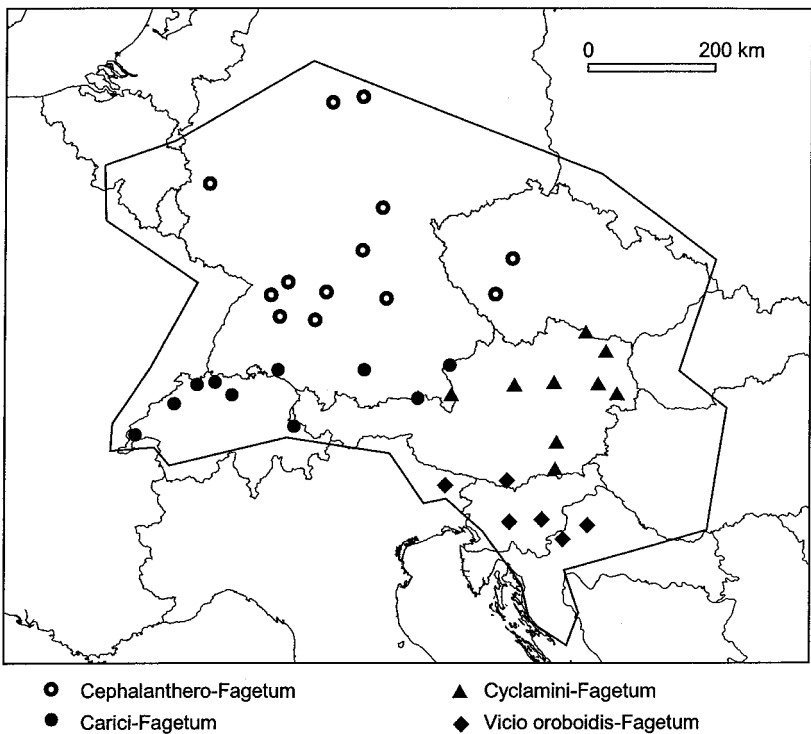


Fig. 3. Verbreitung der besprochenen submontanen wärmeliebenden Buchenwälder.  
Fig. 3. Distribution of submontane thermophilous beech forests in the study area.

das Carici-Fagetum s.str. zieht in etwa vom Kaiserstuhl entlang des Hochrheins und der Donau bis in den Raum von Regensburg. Die Bestände der Schwäbischen Alb zeigen Übergangscharakter (*Helleborus foetidus*, jedoch auch *Bupleurum longifolium*), ebenso jene des Kaiserstuhls (VON ROCHOW 1951).

**Nomenklatur:** OBERDORFER (1957) schließt in die Originaldiagnose der Assoziation sowohl das *Bupleuro longifolii*-Fagetum als auch das *Helleboro foetidi*-Fagetum von KUHN (1937) mit ein. Der Name stellt daher nach Art. 29c ICPN ein illegitimes nomen superfluum dar. Der nomenklatorische Typus ist damit automatisch jener des ältesten mit eingeschlossenen legitimen Namens (Art. 18b). Der von MORAVEC (in MORAVEC et al. 2000) gewählte Lectotypus ist illegitim. Allerdings stehen in diesem Fall zwei gleichaltrige Namen zur Auswahl. Auf Seite 460 setzt OBERDORFER (l.c.) die Subassoziation *Cephalanthero-Fagetum lithospermetosum* mit dem „*Bupleurum*-Fagetum Kuhn 37“ gleich. Es wurde hier aus der bei KUHN (1937) publizierten Tabelle ein Lectotypus für das *Bupleuro longifolii*-Fagetum gewählt, der zugleich Lectotypus für das *Cephalanthero-Fagetum* sei. Da der Name *Cephalanthero-Fagetum* in der Literatur viel gebräuchlicher ist, wird vorgeschlagen, ihn nach Art. 52 zu konservieren.

### Carici-Fagetum Moor 1952 s.str. [Tab. 6/2]

Originaldiagnose: Moor 1952, p. 95 ff.

Nomenklatorischer Typus: Moor 1945, p. 191 (Holotypus [Art. 18 c]).

Das Carici-Fagetum s.str. ist eine südwest-mitteleuropäische Assoziation und leitet floristisch wie ökologisch zum *Epipactido-Fagenion* über (vgl. RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991). Die Assoziation ist durch westliche bzw. südwestliche Florenelemente gekennzeichnet, welche gegen Norden und Osten hin schrittweise ausfallen (vgl. Tab. 2). Die spärlichen Vorkommen zwischen dem Bodensee und der Salzach sind gegenüber dem *Cyclamini-Fagetum* nur noch negativ differenziert, d.h. durch das Fehlen von dessen ab Salzburg ostwärts einsetzenden Differentialarten.

**Struktur und Artenverbindung:** Trotz starker Beimischung anderer Baumarten herrscht die Buche eindeutig und vital (MOOR 1952). In der Krautschicht dominieren häufig Grasartige, besonders Seggen (deshalb der Name „Seggen-Buchenwald“), wobei *Carex alba* die karbonatreichen und *C. montana* die karbonatärmeren, lehmreichen Böden bevorzugt (RICHARD 1961). Die höchsten Stetigkeiten unter den Seggen erreichen im übrigen *C. digitata* und *C. flacca*.

**Ökologie:** Die Assoziation zeigt eine weitere standörtliche Amplitude als das *Cephalanthero-Fagetum*. Dies ist als klares Indiz dafür zu werten, dass sich die wärmeliebenden Buchenwälder nach Norden zu auf Sonderstandorte zurückziehen, während sie im Süden als Klimaxgesellschaften zu gelten haben. Als solche besiedelt das Carici-Fagetum mittlere Standorte, welche in erster Linie durch das Allgemeinklima der submontanen Stufe geprägt sind und weniger durch edaphische Bedingungen (MOOR

1972). Im trocken-basennarmen Flügel bestehen Übergänge zum Luzulo-Fagenion, ohne dass Gesellschaften des Eu-Fagenion dazwischengeschaltet wären (vgl. RICHARD 1961, FREHNER 1963).

**Verbreitung:** Am häufigsten und am besten mit Differentialarten ausgestattet ist das Carici-Fagetum im Schweizer Mittelland sowie im Schweizer Jura (dem Locus classicus). Der östlichste bekannte Vorposten liegt an der Salzach in Oberösterreich (WIELAND 1994). Isolierte Vorkommen besitzt die Assoziation im Tiroler Unterinntal bei Kufstein (SMETTAN 1981) sowie im bayerischen Alpenvorland (PETERMANN 1970). Offen bleibt vorerst die Frage nach der West- und Südgrenze der Assoziation (Fig. 3).

**Nomenklatur:** In der Originaldiagnose umfasst das Carici-Fagetum drei Subassoziationen, von welchen allerdings nur das Carici-Fagetum caricetosum albae Moor (1945) 1952 [= Fagetum caricetosum albae Moor 1945 = Carici-Fagetum typicum sensu Moor 1972] gültig beschrieben ist und daher den Typus der Assoziation enthält (Art. 18c). Die Subassoziationen „calcareum“ [= Querceto-Carpinetum calcareum Etter 1943 nom. inval. = Carici-Fagetum molinietosum Moor 1972] und „finicola“ [= Fagetum finicola Etter 1947 nom. inval. = Carici-Fagetum caricetosum ornithopodae Moor 1972] sind nach Art. 2c bzw. Art. 13 ungültig und wurden erst in MOOR (1972) validiert. In der pflanzensoziologischen Literatur hat sich eingebürgert, die Assoziation als „Weißseggen-Buchenwald“ bzw. Carici albae-Fagetum zu bezeichnen. Tatsächlich findet sich bei MOOR jedoch nirgendwo ein Hinweis, nach welcher *Carex*-Art er die Gesellschaft benannt haben möchte. Vielmehr lassen seine Formulierungen darauf schließen, dass er den Namen absichtlich von keiner bestimmten Spezies abgeleitet hat, da in der Gesellschaft – zumindest im Schweizer Jura – mehrere *Carex*-Arten mit hoher Stetigkeit auftreten (MOOR 1952, 1972). Immerhin liegt der Typus aber in der subass. caricetosum albae. Die Ergänzung des Namens zugunsten der Weißsegge erscheint auch deshalb sinnvoll, weil *Carex alba* eine wichtige Differentialart gegenüber dem Cephalanthero-Fagetum darstellt.

### Cyclamini-Fagetum Soó (1962) 1971 [Tab. 6/3]

Originaldiagnose: Soó 1962, p. 349, 365 (sub Melittio-Fagetum noricum).

Nomen novum: Soó 1971, p. 160.

Neotypus hoc loco: W. Willner, 8.7.1998, Landschakogel bei Weiz, Steiermark, Österreich; 550 m. s. m., 30° SW, Mittelhang, Schöcklkalk; 500 qm; Quadrant der floristischen Kartierung: 8759/4.

Baumschicht, Gesamtdeckung 85%: *Fagus sylvatica* 4, *Pinus sylvestris* 2.

Krautschicht, Gesamtdeckung 5%: *Acer campestre* r, *Acer pseudoplatanus* r, *Cephalanthera damasonium* +, *Cephalanthera rubra* 1, *Corylus avellana* r, *Cyclamen purpurascens* +, *Epipactis microphylla* +, *Euonymus europaeus* r, *Fagus sylvatica* 1, *Fraxinus excelsior* +, *Hedera helix* +, *Hieracium murorum* +, *Juglans regia* +, *Melittis melissophyllum* +, *Neottia nidus-avis* r, *Orthilia secunda* 1, *Polypodium vulgare* agg. r, *Quercus petraea* agg. r.

Mooschicht: *Hypnum cupressiforme* s. l. +.

#### Synonymie:

Melittio-Fagetum noricum Soó 1962 nom. illeg.

Veratro nigri-Fagetum Zukrigl 1999 nom. prov.

Die Assoziation wurde in Österreich bisher nicht vom Carici-Fagetum unterschieden. ZUKRIGL (1973) betont gleichwohl die großen Unterschiede gegenüber der westlichen Gesellschaft und spricht etwas unklar von einer „Gebietsassoziation der nordöstlichen Kalkalpen mit *Helleborus niger*“ (gemeint ist eher eine Gebietsausbildung – vgl. WILLNER & ZUKRIGL 1999) sowie von einer „Gebietsassoziation der südöstlichen Randalpen mit *Poa stiriaca*“. Zum Cyclamini-Fagetum gehören auch die submontanen Anteile des „Seslerio-Fagetum“ sensu WALLNÖFER et al. (1993) sowie die „*Veratrum nigrum*-Variante des Hordelymo-Fagetum“ sensu ZUKRIGL (1999). Die wichtigsten Differentialarten gegen die beiden vorigen Assoziationen sind: *Cyclamen purpurascens*, *Dentaria enneaphyllos*, *Knautia drymeia*, *Veratrum nigrum*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosa*, *Cirsium erisithales* und *Helleborus niger*.

**Struktur und Artenverbindung:** In der Baumschicht sind Föhren auffällig häufig vertreten (am niederösterreichischen Alpenostrand *Pinus nigra*, sonst *Pinus sylvestris*), wobei aber oft nicht klar ist, ob diese aufgeforstet oder von Natur aus beigemischt sind. Höchste Stetigkeit in der Krautschicht erreicht das namengebende *Cyclamen purpurascens*, weiters gehören *Melittis melissophyllum* und *Carex alba* zu den konstanten Arten. *Carex digitata* tritt dagegen auffällig zurück.

**Ökologie:** Das Cyclamini-Fagetum besiedelt warme Hanglagen über Karbonatgestein von ca. 300 bis 700 m Seehöhe. Im unteren Bereich werden eher Schatthänge bevorzugt, gegen die montane Stufe hin jedoch Sonnhänge. Die Standortsamplitude ist annähernd mit jener des Carici-Fagetum zu vergleichen, wobei allerdings „Karbonat-Trockenhänge“ eine größere Rolle spielen als in der westlichen Assoziation, was neben dem trockeneren Allgemeinklima wohl auch mit dem Vorherrschen von Dolomiten im Gebiet zusammenhängt. Ausgesprochen frische Ausbildungen sind ebenso wie stärker bodenversauerte selten und nur in den tiefsten Lagen zu finden.

**Verbreitung:** Das Areal des Cyclamini-Fagetum reicht von Salzburg entlang des nordöstlichen Alpenrandes bis nach West-Ungarn und in die südliche Steiermark (Fig. 3).

**Nomenklatur:** Soó (1962) gliederte die ungarischen Tieflandsbuchenwälder mitteleuropäischer Prägung nach florengeographischen Gesichtspunkten in drei Gebietsassoziationen: Melittio-Fagetum noricum [äußerster Westen: um Sopron, Kőszeg etc.], Melittio-Fagetum hungaricum [westliches Ungarisches Mittelgebirge: Budaer Gebirge, Vértes, Bakony, Balatongebiet] und Melittio-Fagetum subcarpaticum [Nord-Ungarn: Mátra, Bükk etc.]. 1971 publizierte er, entsprechend den geänderten nomenklatorischen Gepflogenheiten, für diese drei Gesellschaften nomina nova, ohne irgendwelche Änderungen am syntaxonomischen Konzept vorzunehmen (die mehrfach geäußerte Annahme, die drei Gesellschaften wären ursprünglich nur Gebietsausbildungen gewesen und erst 1971 in den Rang von Assoziationen erhoben worden, ist daher falsch). Das Melittio-Fagetum noricum erhielt dabei den Namen Cyclamini-Fagetum. Standörtlich sind diese drei Assoziationen sehr heterogen. Zum Großteil umfassen sie Eu-Fagenion-



Gesellschaften, welche zum *Asperulo-* und *Hordelymo-Fagetum* gestellt werden müssen (siehe dort), zum kleineren Teil aber wärmeliebende Buchenwälder der submontanen Assoziationsgruppe. Die von SOÓ (1962) angegebenen geographischen Differentialarten haben meist nur eine sehr geringe Stetigkeit. Selbst *Cyclamen purpurascens*, namengebend für die westlichste der drei Assoziationen, erreicht in der Tabelle nicht mehr als Stetigkeit II. Die Aufnahmen, welche der Tabelle zugrunde liegen, sind bis heute nicht veröffentlicht worden. Im Protolog zitiert SOÓ (l.c.) jedoch noch andere, nicht in die Tabelle miteingearbeitete Arbeiten, so u.a. die – nur als Manuskript veröffentlichten – „Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete“ (KNAPP 1944). Er schreibt, das *Melittio-Fagetum noricum* sei nur eine „verarmte Variante von *M.-F. medio-stiriacum* (Knapp 44)“. Aus dieser Bemerkung kann geschlossen werden, dass SOÓ das eigentliche, „typische“ Zentrum der Assoziation außerhalb Ungarns, nämlich in Ost-Österreich gesehen hat. Tatsächlich sind in KNAPP (l.c.) Aufnahmen enthalten, welche zum *Cyclamini-Fagetum* gehören. Es ist daher gerechtfertigt, als Neotypus für das *Cyclamini-Fagetum* eine Aufnahme aus der Steiermark zu wählen und den Namen der Assoziation so für wärmeliebende Buchenwälder mit höchstem *Cyclamen purpurascens* zu sichern (vgl. hierzu auch SOÓ 1974, BORHIDI & KEVEY 1996).

### 5.2.1.2 Tiefmontane Assoziationsgruppe [Tab. 6/4–6]

#### Taxo-Fagetum Etter 1947 [Tab. 6/4]

Originaldiagnose: Etter 1947, p. 181 ff.

Nomenklatorischer Typus: Etter l.c., Tab. 3, Aufn. 289 (Lectotypus hoc loco).

#### Synonymie:

Seslerio-Fagetum Moor 1952 – Typus: Moor l.c., Tab. 7, Aufn. 3 (Lectotypus hoc loco)

Über keine Buchenwaldassoziation herrscht soviel Unklarheit wie über das *Taxo-Fagetum*. Häufig wurden eibenreiche Buchenwälder als „*Taxo-Fagetum*“ angesprochen werden, obwohl sie mit der von ETTER (1947) beschriebenen Gesellschaft gar keine besondere Ähnlichkeit aufweisen, wie schon LEUTHOLD (1980), PETER (1991) und WALLNÖFER et al. (1993) betonen. So sind die von FISCHER (2000) aus Ostösterreich dokumentierten Bestände zum größeren Teil dem *Hordelymo-Fagetum*, zum kleineren Teil dem *Helleboro nigri-Fagetum* zuzuordnen. Auch das „*Taxo-Fagetum*“ sensu OBERDORFER 1957 gehört nicht hierher, sondern zum *Hordelymo-Fagetum*. Die Originalbeschreibung bezieht sich auf wärmeliebende Buchenwälder flachgründiger, karbonatreicher Molasse-Steilhänge am Südostrand des Schweizer Mittellandes: „Das *Taxeto-Fagetum* scheint bis etwa 850 m ü.M. anzusteigen. Höher gelegene Steilhänge werden eher von einer *Festuca altissima*-reichen Variante des *Fagetum abietetosum* besiedelt“ (ETTER l.c.). MOOR (1952) bezog im Gegensatz dazu mittelmontane Ausbildungen als *Taxo-Fagetum festucetosum altissimae* in die Assoziation mit ein und begründete dies damit, „dass die Einheit des *Abieto-Fagetum*, der jurassischen Klimaxgesellschaft der mittleren Montanstufe, entschieden besser gefasst wird, wenn ihr die an *Calamagrostis* [*C. varia*, Anm.] reichen Buchenwaldbestände der Mergel-

steilhänge nicht angehängt werden.“ Tatsächlich ist das Taxo-Fagetum *festucetosum altissimae* nicht zum „Abieti-Fagetum“ sensu Moor zu stellen, sondern zum (erst 1970 beschriebenen) *Adenostylo glabrae*-Fagetum! Demgegenüber ist das von MOOR (1952) beschriebene *Seslerio*-Fagetum so wenig scharf vom Taxo-Fagetum abgrenzbar, dass es mit diesem vereinigt werden muss (vgl. MÜLLER 1992, FREY 1995). Ebenso gehört das Fagetum *polygaletosum* Kuoch 1954 hierher. Die von MÜLLER (1992) unter dem Namen *Seslerio*-Fagetum geführten Buchenwälder sind dagegen nur zum kleinen Teil mit der hier behandelten Assoziation identisch: Seine „Vikariante mit *Adenostyles alpina*“ gehört wie das Taxo-Fagetum *festucetosum altissimae* größtenteils zum *Adenostylo glabrae*-Fagetum (siehe dort).

Gegen das submontane Carici-Fagetum ist die Assoziation durch *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Valeriana montana*, *Polygonatum verticillatum* u. a. geschieden. Dass die Assoziation in Deutschland praktisch nie in ihrer Eigenständigkeit erkannt worden ist, liegt wohl daran, dass sie in den bayerischen Alpen selten und gleichsam nur noch als schmaler „Übergangsstreifen“ zwischen submontanem Carici- und mittelmontanem *Adenostylo glabrae*-Fagetum entwickelt ist.

**Struktur und Artenverbindung:** Die Baumschicht des Taxo-Fagetum wird eindeutig von der Buche beherrscht, die allerdings nicht optimal gedeiht (MOOR 1952). Hochstet beigemischt sind *Sorbus aria*, *Acer pseudoplatanus*, aber auch Tanne und Fichte. Die Rot-Föhre kann hinzutreten, da es sich um eine Kontaktgesellschaft zum Erico-Pinion handelt. Die Eibe ist durchaus nicht immer vorhanden, beeinflusst aber, wenn sie auftritt, die Physiognomie der Gesellschaft entscheidend (ELLENBERG 1996). Unter den dunklen Eiben-Horsten ist der Boden oft völlig vegetationslos. Ansonsten bestimmen ausgedehnte Gräser- und Seggenrasen das Bild. Die höchste Steigtigkeit erreichen *Carex flacca* und *C. digitata*.

**Ökologie:** Die Gesellschaft besiedelt stabilisierte, meist wechsellückige Mergelsteilhänge und flachgründig-skelettige, feinerdearme Kalkböden (MOOR 1952). In tieferen Lagen werden Schatthänge bevorzugt. Auf südexponierten Steilhängen steigt die Gesellschaft bis über 1000 m an. Die Böden sind meist Rendzinen, seltener auch Kalkbraunerden.

**Verbreitung:** Das Taxo-Fagetum ist in den nordwestlichen Randalpen und im Schweizer Jura verbreitet. In Österreich kommt die Gesellschaft stark verarmt in Tirol und Vorarlberg vor (Fig. 4).

### **Helleboro nigri-Fagetum Zukrigl 1973 s.str. [Tab. 6/5]**

Originaldiagnose: Zukrigl 1973, p. 231 ff.

Nomenklatorischer Typus: Willner & Zukrigl 1999, p. 168 (Neotypus).

In seiner klassischen Arbeit über die Wälder des Alpenostrandes unterschied ZUKRIGL (1973) zwischen dem tiefmontanen Helleboro-Fagetum s.str. und dem mittel- bis hochmontanen Helleboro-Abieti-Fagetum,

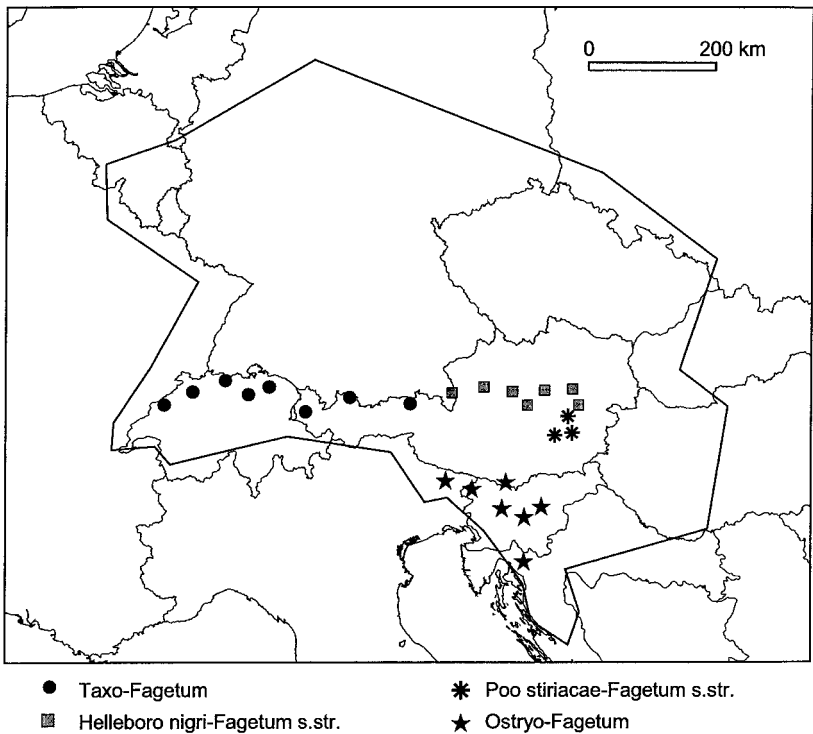


Fig. 4. Verbreitung der besprochenen tiefmontanen wärmeliebenden Buchenwälder.  
 Fig. 4. Distribution of low montane thermophilous beech forests in the study area.

bot als Alternative aber gleichzeitig deren Zusammenfassung zu einem Helleboro-Fagetum s.l. (mit zwei Höhengestaltungen) an. MAYER (1974) maß der altitudinalen Differenzierung mehr Gewicht bei und gliederte das Helleboro-Fagetum s.str. seinem „Lathyro-Fagetum s.l.“ ein, während das Helleboro-Abieti-Fagetum auf „Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum“ und „Asperulo-Abieti-Fagetum“ aufgeteilt wurde. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse muss der MAYER'schen Konzeption weitgehend recht gegeben werden: Ein Helleboro-Fagetum s.l., wie es auch WALLNÖFER et al. (1993) vertreten, ist – so wie alle über zahlreiche Höhenstufen und Standortstypen hinweglaufenden Gebietsassoziationen – unhaltbar und muss aufgelöst werden. Die hier zu besprechende Assoziation weicht aber in ihrer Umgrenzung auch vom ZUKRIGL'schen Helleboro-Fagetum s.str. etwas ab: Die frischeren, aus dem niederschlagsreichen Gebiet der niederösterreichischen Kalk-Voralpen dokumentierten Subassoziationen allietosum und dryopteridetosum enthalten praktisch keine wärmeliebenden Arten mehr und müssen zum Hordelymo-Fagetum gestellt werden. Zum Helleboro-Fagetum gehört dagegen

eine (von ZUKRIGL vermutlich dem Helleboro-Abieti-Fagetum caricetosum albae zugeordnete) *Sesleria*-reiche Ausbildung.

Gegen das Taxo-Fagetum wird das Helleboro nigri-Fagetum durch dieselben südöstlichen Arten differenziert, welche auch das Cyclamini-Fagetum vom Carici-Fagetum unterscheiden, wobei aber das Schwergewicht auf den montanen Sippen liegt. Gegen das Cyclamini-Fagetum differenzieren *Lonicera alpigena*, *Adenostyles glabra*, *Polygonatum verticillatum*, *Dryopteris filix-mas* u. a.

**Struktur und Artenverbindung:** Vor allem gegen das Alpeninnere hin fällt eine starke Beteiligung von Nadelbäumen auf, insbesondere der Fichte, welche wohl nicht allein auf forstliche Eingriffe zurückzuführen, sondern eine Folge des kontinentaleren Klimas ist (MAYER 1974). Die Eibe spielt – im Gegensatz zum Taxo-Fagetum – so gut wie keine Rolle. In der Krautschicht erreichen *Carex alba* und *Calamagrostis varia* hohe Stetigkeit und Deckung.

**Ökologie:** Die Standorte des Helleboro-Fagetum entsprechen im Großen und Ganzen jenen des Taxo-Fagetum, Wechsellrockenheit spielt aber eher keine Rolle. Die Böden sind meist Rendzinen, seltener Kalkbraunlehm (Terra fusca) oder Kalkbraunerde.

**Verbreitung:** Das Helleboro-Fagetum ist eine endemische Gesellschaft der nordöstlichen Kalkalpen (Fig. 4). Vorkommen auf deutschem Staatsgebiet sind nicht bekannt, aber wahrscheinlich.

### **Poo stiriaca-Fagetum Zukrigl 1973 s.str. [Tab. 6/6]**

Originaldiagnose: Zukrigl 1973, p. 220 ff.

Nomenklatorischer Typus: Willner & Zukrigl 1999, p. 163 f. (Neotypus).

#### **Synonymie:**

Fagetum mediostiriicum Knapp ex Egler 1952 nom. illeg. – Typus: Egler 1952a, Ass.-Tab. 2, Aufn. a (Lectotypus hoc loco)

Ähnlich wie bei der vorigen Assoziation gibt es auch im Fall des Poo stiriaca-Fagetum gegensätzliche Meinungen über Umfang und Abgrenzung der Assoziation (MAYER 1974, WALLNÖFER et al. 1993). Hier wird die Gesellschaft auf das Poo stiriaca-Fagetum s.str. exklusive der Subassoziationen petasitetosum und asplenietosum (ZUKRIGL 1973) eingeschränkt. Letztere sind, da sie kaum wärmeliebende Arten enthalten, zum Hordelymo-Fagetum zu stellen. Das mittelmontane Poo stiriaca-Abieti-Fagetum Zukrigl 1973 gehört zum Lonicero alpigenae-Fagenion.

Gegenüber dem Helleboro nigri-Fagetum hebt sich das Poo stiriaca-Fagetum recht deutlich ab (Tab. 2): *Helleborus niger* und *Carex flacca* fehlen völlig, *Carex alba* ist sehr selten. Dafür macht sich ein gewisser illyrischer Einfluss bemerkbar (*Peltaria alliacea*, *Knautia drymeia* – letztere allerdings mit geringer Stetigkeit auch schon im Helleboro-Fagetum),

zu dem sich als Endemit *Poa stiriaca* gesellt. Säurezeiger (*Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*) sind fast stets vorhanden – ein allgemeiner Zug der mittelsteirischen Buchenwälder, der mit den hier dominierenden unreinen Kalken zu erklären ist. Gegen das Cyclamini-Fagetum differenzieren *Adenostyles glabra*, *Veronica urticifolia*, *Petasites albus*, *Festuca altissima*, *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris filix-mas*.

**Struktur und Artenverbindung:** Gegenüber dem Helleboro nigri-Fagetum ist in der Baumschicht ein wesentlich stärkerer Anteil der Tanne auffällig, doch sind – im Gegensatz zur mittelmontanen Stufe – sowohl die Tanne als auch die ohnehin allgegenwärtige Fichte gegenüber der Buche nicht vorwüchsig und können diese unter natürlichen Bedingungen kaum in ihrer Herrschaft einschränken (ZUKRIGL 1973). In der Krautschicht spielen Grasartige eine geringere Rolle als in den übrigen Assoziationen des Unterverbandes. Zu den hochsteten Arten zählen *Cyclamen purpurascens*, *Euphorbia amygdaloides* und *Calamagrostis varia*.

**Ökologie:** Das Klima im Verbreitungsgebiet des *Poo stiriaceae*-Fagetum ist niederschlagsärmer, wärmer und kontinentaler als in den nördlichen Kalkalpen (ZUKRIGL 1973). Infolge dessen steigen wärmeliebende Buchenwälder im Grazer Bergland höher hinauf (bis 1100 m!). Der geologische Untergrund wird ausschließlich von paläozoischen Karbonaten gebildet, welche oft unrein sind (d.h. mit silikatischem Material vermischt).

**Verbreitung:** Das *Poo stiriaceae*-Fagetum ist eine endemische Assoziation der südöstlichen Randalpen (Fig. 4).

### 5.2.2 Unterverband: *Ostryo*-Fagenion Borhidi ex Soó 1964 s.l.

[Tab. 6/7–8]

Wärmeliebende Buchenwälder des Illyricums

Originaldiagnose: Soó 1964, p. 29f., 97.

Nomenklatorischer Typus: *Seslerio autumnalis*-Fagetum Wraber ex Borhidi 1963 (Lectotypus Marinček et al. 1993).

#### Synonymie:

*Ostryo*-Fagenion Borhidi 1963 nom. prov.

Primulo-Fagenion Borhidi ex Soó 1964 – Typus: *Hacquetio*-Fagetum Kosir ex Borhidi 1963 (Lectotypus hoc loco)

*Epimedio*-Fagenion Marinček et al. 1993 nom. superfl. [homotypisch zum Primulo-Fagenion]

Überblickt man die einschlägige Literatur zum *Ostryo*-Fagenion, so könnte man den Eindruck gewinnen, dass die Gliederung der wärmeliebenden Buchenwälder Mitteleuropas in eine submontane und eine tiefmontane Assoziationsgruppe im illyrischen Raum keine Fortsetzung findet. Tatsächlich ist der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen dort aber sogar noch stärker ausgeprägt, sodass sie bisher meist in getrennte Unterverbände eingereiht worden sind: BORHIDI (1963, 1965) unterschied zwischen Primulo-Fagenion (submontane Klimax-Buchenwälder) und

Ostryo-Fagenion (azonale „Felsbuchenwälder“), wobei in den erstgenannten Unterverband auch noch die illyrischen Eichen-Hainbuchenwälder miteingeschlossen waren. MARINČEK et al. (1993) emendierten das Primulo-Fagenion, indem sie alle Nicht-Buchenwälder ausschlossen, und vergaben dafür den (nomenklatorisch überflüssigen) neuen Namen Epimedio-Fagenion.

Folgende Argumente können für einen Zusammenschluss von Primulo-Fagenion und Ostryo-Fagenion s.str. geltend gemacht werden: 1. Die beiden Einheiten werden durch eine umfangreiche gemeinsame Artengruppe zusammengehalten, nämlich die Differentialarten der wärmeliebenden Buchenwälder. 2. Die Trennung zwischen dem submontan-mesophilen Primulo-Fagenion und dem xerophil-tiefmontanen Ostryo-Fagenion s.str. verliert nach Süden zu an Schärfe (siehe Anmerkungen zum Seslerio autumnalis-Fagetum weiter unten). 3. Die Vergleichbarkeit mit dem vikariierenden Cephalanthero-Fagenion bleibt erhalten.

Demnach können innerhalb des Ostryo-Fagenion s.l. zwei Assoziationsgruppen unterschieden werden: Die **submontane Assoziationsgruppe** (= Primulo-Fagenion) besiedelt insgesamt frischere Standorte als die entsprechenden Gesellschaften des Nordens (ein Zug, der sich im Carici- und Cyclamini-Fagetum zum Teil schon ankündigt), während die Karbonat-Trockenhänge derselben Höhenstufe ganz den Hopfenbuchenwäldern (Verband Ostryo-Carpinion orientalis) überlassen werden. Es können mehrere Gebietsassoziationen unterschieden werden, von welchen hier aber nur das Vicio oroboidis-Fagetum ausführlicher besprochen wird. Die **tiefmontane Assoziationsgruppe** (= Ostryo-Fagenion s.str.) beinhaltet Buchenwälder mehr oder minder trockener Karbonatsteilhänge. Sie besteht vermutlich nur aus zwei geographischen Vikarianten, dem Ostryo-Fagetum und dem Seslerio autumnalis-Fagetum.

Differentialarten gegen das Cephalanthero-Fagenion sind: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Helleborus odoratus*, *Aremonia agrimonoides*, *Hacquetia epipactis*, *Epimedium alpinum*, *Galium laevigatum*, *Vicia oroboides*, *Omphalodes verna*, *Anemone trifolia* u. a.

**Nomenklatur:** Der Name Ostryo-Fagenion ist von BORHIDI (1963) als provisorisch bezeichnet worden („nom. prov.“) und daher nicht gültig veröffentlicht. Bei SOÓ (1964) findet sich ein solcher Zusatz nicht mehr.

### 5.2.2.1 Submontane Assoziationsgruppe (Primulo-Fagenion = Epimedio-Fagenion)

#### Vicio oroboidis-Fagetum Pócs et Borhidi in Borhidi 1960 [Tab. 6/7]

Originaldiagnose: Borhidi 1960, p. 78 ff.

Nomenklatorischer Typus: Horvat 1938, Tab. 3, Aufn. 17 (Lectotypus Marinček et al. 1993)

**Synonymie:**

Hacquetio-Fagetum Kosir ex Borhidi 1963 – Typus: Kosir 1979, Tab. 9, Aufn. 6  
 (Neotypus Marinček et al. 1993)  
 „Fagetum submontanum“ auct.

BORHIDI (1963, 1965) unterschied für das Untersuchungsgebiet drei submontane Buchenwald-Assoziationen, und zwar (von West nach Ost): Hacquetio-Fagetum (NO-Italien, Slowenien), Vicio oroboidis-Fagetum (Ost-Slowenien, Kroatien, SW-Ungarn) und Helleboro odori-Fagetum (Süd-Ungarn, außerhalb des Gebietes: Serbien). Die jüngste zusammenfassende Übersicht der submontanen Buchenwälder Sloweniens und Kroatiens (MARINČEK 1995) zeigt, dass die meisten von BORHIDI (l.c.) genannten Differentialarten zwischen Hacquetio- und Vicio oroboidis-Fagetum nicht haltbar sind, sondern Artefakte der damals nur lückenhaften Dokumentation darstellen. Schon BORHIDI stellte fest, dass die slowenischen und kroatischen Ausbildungen des Vicio oroboidis-Fagetum dem Hacquetio-Fagetum nahestehen, jene aus Ungarn hingegen dem östlich anschließenden Helleboro odori-Fagetum. Nach dem heutigen Kenntnisstand scheint eine dritte, zwischen westlicher und östlicher Vikariante liegende Gebietsassoziation nicht zu existieren. Differentialarten gegen das Helleboro odori-Fagetum sind u.a.: *Hacquetia epipactis*, *Helleborus niger*, *Aposeris foetida*, *Cyclamen purpurascens*, *Vicia oroboides*.

**Struktur und Artenverbindung:** In der Baumschicht des Vicio oroboidis-Fagetum finden sich eingestreut *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis*, aber nur mit geringer Stetigkeit. Die Buche dominiert eindeutig. Die Strauchschicht ist relativ gut ausgebildet und artenreich. In der Krautschicht treten neben den thermophilen Unterverbands-Trennarten v.a. mesophile Arten hervor (z. B. *Asarum europeum*, *Primula vulgaris*, *Sanicula europaea*, *Dentaria bulbifera*), welche die Bodenfrische der Gesellschaft anzeigen.

**Ökologie:** Das Vicio oroboidis-Fagetum kommt in Seehöhen von etwa 300 bis 600 m vor. Die Böden sind Kalkbraunerden, seltener verbrauchte Rendzinen. Den geologischen Untergrund bilden Kalke und Dolomite (MARINČEK 1987, 1995).

**Verbreitung:** Das Areal der Assoziation erstreckt sich von Nord-Italien über fast ganz Slowenien bis nach Kroatien. Isolierte und verarmte Außenposten gibt es auch in Kärnten (Fig. 3).

**Nomenklatur:** BORHIDI (1963, 1965) und MARINČEK et al. (1993) nennen HORVAT (1938) als Klammerautor des Vicio oroboidis-Fagetum. Tatsächlich gründet sich die Originaldiagnose der Assoziation auf dessen „Fagetum sylvaticae croaticum boreale montanum lathyretosum“. Mit dem Epitheton „lathyretosum“ bezeichnet HORVAT (l.c.) jedoch nicht, wie die Endung „-etosum“ vermuten ließe, eine Subassoziation, sondern eine Fazies der (nach Art. 13 ungültig benannten) subass. montanum! Es handelt sich beim Vicio oroboidis-Fagetum daher weder um ein nomen novum noch um eine im Rang erhöhte Subassoziation, sondern um ein neues Syntaxon. Der Klammerautor

hat zu entfallen. MARINČEK (1995) bezieht das „Fagetum sylvaticae croaticum boreale montanum lathyretosum“ als neue geographische Subvariante in das Hacquetio-Fagetum mit ein. Er übersieht dabei, dass mit dieser syntaxonomischen Operation der Typus des Vicio oroboidis-Fagetum in das Hacquetio-Fagetum gewandert ist und damit letzteres zum jüngeren Synonym wird.

Das Hacquetio-Fagetum Košir 1962 ist nicht gültig veröffentlicht, da in der zugehörigen synthetischen Tabelle die Arten mit geringerer Stetigkeit als 60 % ausdrücklich nicht vollständig angeführt sind (Art. 7). Der synthetischen Tabelle in BORHIDI (1963) liegt im Gegensatz dazu eine offenbar vollständige, von KOŠIR beim „Internationalen Kolloquium über die Systematik der europäischen Buchenwälder“ in Stolzenau verteilte Manuskript-Tabelle zugrunde, welche möglicherweise sogar Einzelaufnahmen enthielt (BORHIDI gibt die Stetigkeit der Arten in Prozent an). KOŠIR selbst veröffentlichte die Einzelaufnahmen erst sechzehn Jahre später (KOŠIR 1979).

### Weitere Assoziationen der submontanen Assoziationsgruppe:

Als östliche Vikariante zum Vicio oroboidis-Fagetum erreicht das **Helleboreo odori-Fagetum** Soó et Borhidi in Soó 1962 gerade noch das Untersuchungsgebiet. Sein Locus classicus liegt im südungarischen Mecsek-Gebirge, das Hauptareal befindet sich jedoch in Serbien (BORHIDI 1965). Die Assoziation ist gegenüber dem Vicio oroboidis-Fagetum stark verarmt und unterscheidet sich eher negativ von diesem. Die Buchenwälder des Mecsek-Gebirges über basenarmen Gesteinen – bereits von A. O. HORVÁT (1959) als abweichende Einheit unterschieden („Fagetum mecsekense acidiferens“), was BORHIDI (1965: 75) jedoch als „nicht aussagefähig“ verworfen hatte – gehören wohl nicht zum Helleboreo odori-Fagetum, sondern zu einer noch nicht klar umrissenen, der Tieflagenform des Asperulo-Fagetum entsprechenden Assoziation, welche sich durch das Fehlen der *Mercurialis perennis*-Gruppe auszeichnet (siehe Asperulo-Fagetum). Sehr eigenartig ist das **Ornithogalo pyrenaici-Fagetum** Marinček et al. 1990, welches von Flysch-Substraten aus dem mittleren Isonzotal beschrieben wurde. Es enthält eine äußerst ungewöhnliche Mischung von thermophilen (submediterranen) und feuchteliebenden Arten (z.B. *Alnus glutinosa*!). Jüngst wurde es auch aus Friaul-Julisch Venezien angegeben (FAVERO et al. 1998).

#### 5.2.2.2 Tiefmontane Assoziationsgruppe (Ostryo-Fagenion s.str.)

##### Ostryo-Fagetum Wraber ex Trinajstić 1972 [Tab. 6/8]

Originaldiagnose: Trinajstić 1972, p. 175 ff.

Nomenklatorischer Typus: Trinajstić l.c., Tab. II, Aufn. 1 (Lectotypus Marinček et al. 1993).

##### Synonymie:

Erico-Fagetum Horvat ex Trinajstić 1972 – Typus: Trinajstić l.c., Tab. I, Aufn. 3 (Lectotypus Marinček et al. 1993)



Das Ostryo-Fagetum taucht in der Literatur erstmals bei WRABER (1954, 1960) auf, wird auch in BORHIDI (1963, 1965) und Soó (1964) erwähnt sowie von WRABER (1966) ausführlicher geschildert, doch erst TRINAJSTIĆ (1972) veröffentlichte Aufnahmen der Gesellschaft. Unabhängig davon führte HORVAT (1962) den Namen Erico-Fagetum ein, veröffentlichte aber gleichfalls keine Aufnahmen. Der Beschreibung nach meinte HORVAT (l. c.: 106) höher gelegene Bestände, welche keine thermophilen Arten mehr enthalten und nach der vorliegenden Gliederung in das Lonicero alpigenae-Fagenion gestellt werden müssten. Nomenklatorisch maßgeblich sind jedoch die von TRINAJSTIĆ (l. c.) der Assoziation zugeordneten Aufnahmen, und diese gehören eindeutig in das Ostryo-Fagenion. Das Erico-Fagetum in diesem Sinne besitzt keine guten Differentialarten gegenüber dem Ostryo-Fagetum und kann daher bestenfalls als Subassoziation gewertet werden.

Gegen das Vicio oroboidis-Fagetum differenzieren: *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Teucrium chamaedrys*, *Calamagrostis varia*, *Valeriana tripteris*, *Epipactis atrorubens*, *Rubus saxatilis*, *Polygala chamaebuxus*, *Gymnocarpium robertianum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Erica carnea* u. a.

**Struktur und Artenverbindung:** In der Baumschicht des Ostryo-Fagetum sind regelmäßig Nadelbäume beigemischt, v. a. *Picea abies*, *Pinus sylvestris* und *P. nigra* – inwieweit hier auch forstliche Eingriffe eine Rolle spielen, ist freilich schwer abzuschätzen. Höhere Stetigkeit besitzen außerdem *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus*. Die Zusammensetzung der Strauch- und Krautschicht zeigt in ihrem Grundcharakter große Übereinstimmung mit den nördlichen Vikarianten Taxo-Fagetum und Helleboro nigri-Fagetum, von denen es lediglich durch das Vorkommen einiger illyrischer Arten geschieden ist. *Sesleria albicans* spielt im Ostryo-Fagetum kaum eine Rolle, stattdessen tritt *Erica carnea* mit hoher Stetigkeit und bisweilen faziesbildend auf.

**Ökologie:** Die Assoziation besiedelt flach- bis mittelgründige, zu Bodentrockenheit tendierende Steilhänge über Kalk und Dolomit, in tieferen Lagen meist schattseitig, in höheren Lagen sonnseitig. Der Schwerpunkt seiner Verbreitung liegt eindeutig in der tiefmontanen Stufe. Der charakteristische Bodentyp ist die Rendzina (MARINČEK 1987, 1996a).

**Verbreitung:** Das Ostryo-Fagetum ist in den Südalpen sowie im slowenischen und kroatischen Karst verbreitet (Fig. 4). Die Südgrenze der Assoziation ist nicht genau bekannt (vgl. DAKSKOBLER 1997).

**Nomenklatur:** Da sowohl M. WRABER als auch I. HORVAT ihre Namen ohne jede Vegetationstabelle veröffentlichten (nomina nuda), gilt die Arbeit von TRINAJSTIĆ (1972) als gültige Erstbeschreibung von Ostryo- und Erico-Fagetum. Bei der Vereinigung von Assoziationen mit gleichaltrigen Namen muss der ersten wirksam veröffentlichten Wahl gefolgt werden (Art. 25). Falls eine solche Wahl nicht bereits anderweitig erfolgt ist, wird hier der Name Ostryo-Fagetum für die Gesamtassoziation vorgeschlagen.

### Weitere Assoziationen der tiefmontanen Assoziationsgruppe:

Auf der zur Adria hin gewandten Seite des Dinarischen Gebirgssystems wird das Ostryo-Fagetum von einer noch stärker submediterran geprägten Gebietsassoziation abgelöst, dem **Seslerio autumnalis-Fagetum** Wraber ex Borhidi 1963. Das Areal dieser Gesellschaft erstreckt sich als schmaler Streifen vom slowenischen Hochkarst nahe Triest bis nach Albanien (DAKSKOBLER 1997). Verfolgt man das *Seslerio autumnalis*-Fagetum nach Süden, so stellt man – neben dem allgemeinen Höhersteigen der Buchenwald-Untergrenze – das allmähliche Verschwinden der *Lonicera alpigena*-Artengruppe fest, womit auch die Trennung zwischen den beiden Assoziationsgruppen mehr und mehr verblasst: ein Parallelfall zu den Verhältnissen nördlich der Alpen! Aus Bosnien wird als weitere vikariierende Assoziation das **Aceri obtusati-Fagetum** Fukarek, Stefanović et Fabijanić 1967 angegeben, dessen Eigenständigkeit aber angezweifelt wird (DAKSKOBLER l. c.).

### 5.3 Verband: Asperulo-Fagion Tüxen 1955 [Tab. 6/9–39]

#### Mittlere Buchenwälder

Originaldiagnose: Tüxen 1955, p. 176.

Nomenklatorischer Typus: Melico-Fagetum Lohmeyer ex Tüxen 1955 (Lectotypus hoc loco).

#### Synonymie:

Fagion sylvaticae Luquet 1926 – Typus: Fagetum sylvaticae Luquet 1926 (Holotypus)

Asperulo-Fagion Knapp 1942 nom. inval. (Art. 1)

Fagion illyricum Horvat 1950 nom. illeg. – Typus: Fagetum croaticum Horvat 1938 nom. illeg. (Holotypus)

Fagion medioeuropaeum Soó 1962 nom. illeg. [homotypisch mit dem Asperulo-Fagion Tüxen 1955]

Aremonio-Fagion (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989 [nom. nov. für das Fagion illyricum].

Lonicero alpigenae-Fagion Dierschke 1998 – Typus: Lonicero alpigenae-Fagetum Oberdorfer et Müller 1984 (Holotypus).

Sieht man von den wärmeliebenden und den bodensauren Buchenwäldern ab, welche beide sehr deutliche floristische und ökologische Eigenständigkeit besitzen, so bleibt eine Gruppe übrig, die den „mittleren“ Bereich innerhalb der Buchenwälder besetzt. Diese mittleren Buchenwälder stellen jedoch keine so einheitliche Gruppe dar wie die beiden erstgenannten, sondern sind in vielfältiger und fast undurchschaubarer Weise nach der Geographie, der Seehöhe und dem Standort gegliedert. In der TWINSPAN-Klassifikation (Kap. 4) erwies sich die Seehöhe als der stärkste Gradient, und dennoch stößt eine durchgehende Gliederung nach diesem Faktor sehr rasch auf unlösbare Schwierigkeiten: Die deutliche Differenzierung in höhenvikariierende Assoziationen, welche sich in den Alpen und im Dinarischen Gebirge zeigt, löst sich in den nördlich anschließenden Mittelgebirgen (und erst recht in Süd-Skandinavien) vollständig auf. Der Grund hierfür ist, dass viele Differentialarten die Alpen nicht oder nur wenig nach

Norden hin überschreiten, während der verbleibende Rest weitverbreiteter Arten zunehmend seine Bindung an bestimmte Höhenstufen verliert. So kommen bereits in Nordwest-Deutschland Arten gemeinsam vor, welche im Bereich der Alpen weit voneinander getrennt sind (z.B. *Stellaria holostea* und *Festuca altissima*). Ein ähnliches Phänomen deutet sich außerhalb des Untersuchungsgebiets in Süd-Europa an, wie in anderem Zusammenhang (beim Ostryo-Fagenion) bereits erwähnt worden ist. Die weitere Untergliederung der mittleren Buchenwälder muss daher aus einer Kombination von geographischem und altitudinalem Gradienten heraus entwickelt werden.

Das Eu-Fagenion umfasst im Kern die mesophilen Nicht-Bodensaurer Buchenwälder nördlich der Alpen. Von dort strahlt es bis in den pannonischen Raum und z.T. auch in die Alpen aus. Als südliche Vikarianten sind in tiefmontaner Lage das Lamio orvalae-Fagenion, in mittel- bis hochmontaner Lage das Lonicero alpigenae-Fagenion aufzufassen. In Nordwest-Frankreich und Südengland tritt das euatlantische Endymio-Fagenion auf, im Südwesten wird das Eu-Fagenion vom Scillo-Fagenion abgelöst. Aus den Karpaten ist der Unterverband Symphyto cordatae-Fagenion beschrieben (DIERSCHKE 1990, 1998, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991).

**Nomenklatur:** Für das Asperulo-Fagenion führt TÜXEN (1955) als einzige Buchenwaldgesellschaft das „Melico-Fagetum Lohm. apud Seibert 1954“ an. In SEIBERT (1954) ist dieser Namen allerdings nur provisorisch und daher ungültig publiziert. Die Veröffentlichung in TÜXEN (l. c.) ist dagegen gültig (siehe auch nomenklatorische Anmerkungen beim Hordelymo-Fagetum). Priorität hätte zwar der Name Fagenion sylvaticae Luquet 1926, doch wird vorgeschlagen, diesen zu verwerfen, sofern nicht alle Buchenwälder Europas in einem einzigen Verband vereinigt werden.

Der illegitime Name Fagenion illyricum wurde von I. HORVAT erst im Jahre 1950 gültig beschrieben, und nicht schon 1938, wie oft behauptet wird (Art. 3b). Auf die Gültigkeit des nomen novum Aremonio-Fagenion hat dies jedoch keine Auswirkungen.

### 5.3.1 Unterverband: Eu-Fagenion Oberdorfer 1957 [Tab. 6/9–18]

Mitteleuropäische Buchenwälder mittlerer Standorte

Originaldiagnose: Oberdorfer 1957, p. 444 ff.

Nomenklatorischer Typus: Abieti-Fagetum rhenanum Oberdorfer 1938 (Lectotypus Moravec in Moravec et al. 1982).

#### Synonymie:

Acerenion Oberdorfer 1957 – Typus: Aceri-Fagetum Bartsch ex Oberdorfer 1957 (Lectotypus Husová in Moravec et al. 1982)

Asperulo-Fagenion Müller 1966 nom. superfl. – Typus = Typus des Eu-Fagenion Oberdorfer 1957

Daphno-Fagenion Müller 1966 – Typus: Lathyro-Fagetum Hartmann ex Müller 1966 (Lectotypus hoc loco)

Galio odorati-Fagenion auct.

Der Unterverband ist trotz seiner großen flächenmäßigen Ausdehnung florengeographisch wenig strukturiert und erlaubt keine Ausscheidung von

Gebietsassoziationen. Es lassen sich jedoch zwei standörtlich differenzierte Assoziationsgruppen unterscheiden: Das Eu-Fagenion s. strictiss. entspricht den „Braunmull-Buchenwäldern“ bei ELLENBERG (1996) und besteht nur aus einer einzigen Assoziation, dem *Asperulo-Fagetum*. Diesem steht eine basenreiche Assoziationsgruppe (*Daphno-Fagenion p.p.*) gegenüber, welche in zwei sehr ungleiche Teile zerfällt: Während der Großteil in einem weitgefassten *Hordelymo-Fagetum* zusammengefasst werden muss, beinhaltet die zweite Assoziation, das *Athyrio-Fagetum*, lediglich die basenreichen Buchenwälder der hochmontanen Stufe, welche in den Mittelgebirgen (im Gegensatz zu den Alpen) sehr geringe Ausdehnung besitzen. In gewisser Hinsicht stellt die basenreiche Assoziationsgruppe die standörtliche Fortsetzung des *Lonicero alpigenae-Fagenion* nach Norden dar, weshalb sie mit diesem bisweilen zu einem Unterverband *Daphno-Fagenion s.l.* zusammengefasst worden ist (MÜLLER 1966, WALLNÖFER et al. 1993, EWALD 1997). Die TWINSPAN-Analyse (Kap. 4) beweist jedoch, dass die floristischen Unterschiede zwischen „Alpen-“ und „Mittelgebirgs-Daphno-Fagenion“ größer sind als zwischen *Hordelymo-* und *Asperulo-Fagetum*, sodass diese Lösung verworfen und stattdessen die Unterverbandsgliederung von OBERDORFER & MÜLLER (1984) bzw. DIERSCHKE (1990) übernommen worden ist.

**Nomenklatur:** MÜLLER (1966) unterstellt dem *Daphno-Fagenion* fünf Assoziationen. Das *Lathyro-Fagetum* ist bei HARTMANN (1953) als provisorisch bezeichnet und daher nicht gültig veröffentlicht. Indem MÜLLER (l.c.) den Namen als definitiv annimmt, führt er jedoch eine Validierung durch. Die Assoziation soll hier als Lectotypus gewählt werden (näheres zur Originaldiagnose des *Lathyro-Fagetum* siehe beim *Hordelymo-Fagetum*). Das *Asperulo-Fagenion* enthält in der Originaldiagnose den Typus des Eu-Fagenion und ist daher nomenklatorisch überflüssig.

### ***Asperulo-Fagetum Sougnez et Thill 1959 nom. cons. propos.*** [Tab. 6/9–11]

Originaldiagnose: Sougnez & Thill 1959, p. 36 f.

Nomenklatorischer Typus: Sougnez & Thill l.c., p. 37, 1. Aufn. (Lectotypus Dierschke 1989) – zugleich Holotypus der subass. *festucetosum sylvaticae* Sougnez et Thill 1959.

#### **Synonymie:**

*Abieti-Fagetum* Oberdorfer 1936 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Dziubałowski 1928; ursprüngliche Namensform: *Fageto-Abietetum*] – Typus: Oberdorfer 1936, p. 70 (Lectotypus hoc loco)

*Fagetum boreoatlanticum* Tüxen 1937 nom. illeg. p.p. – Typus: nondum selectus  
*Abieti-Fagetum rhenanum* Oberdorfer 1938 nom. illeg. – Typus = Typus des *Abieti-Fagetum* Oberdorfer 1936 [homotypischer Alternativ-Name]

*Dentario bulbiferae-Fagetum* Hartmann 1953 p.p. – Typus: nondum selectus

*Melico-Fagetum* Lohmeyer ex Tüxen 1955 p.p. – Typus: siehe Anm. beim *Hordelymo-Fagetum*

- Melico-Fagetum Knapp ex Oberdorfer 1957 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Lohmeyer ex Tüxen 1955] – Typus: nondum selectus
- Festuco altissimae-Fagetum Schlüter in Grüneberg et Schlüter 1957 – Typus: Moravec et al. 2000, p. 167 (Neotypus Schlüter in Moravec et al. 2000)
- Tilio cordatae-Fagetum Mráz 1960 – Typus: Mráz l. c., Tab. 3, Aufn. 125 (Lectotypus Moravec 1977)
- Dentario bulbiferae-Fagetum Mráz 1960 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Hartmann 1953] – Typus: Mráz l. c., Tab. 4, Aufn. 255 (Lectotypus Moravec 1977)
- Impatienti-Fagetum Mráz 1960 – Typus: Mráz l. c., Tab. 5, Aufn. 257 (Lectotypus Moravec 1977)
- Asperulo-Abieti-Fagetum (Oberdorfer 1938) Müller 1966 nom. illeg. [nom. nov. für das Abieti-Fagetum rhenanum Oberdorfer 1938]
- Milio-Fagetum Frehner 1967 – Typus: Frehner 1963, Tab. 2, Aufn. 26 (Lectotypus hoc loco)
- Calamagrostio arundinaceae-Fagetum Sýkora 1972 – Typus: Sýkora l. c., Tab. 1, Aufn. 1 (Holotypus)
- Carici pilosae-Fagetum auct. non Oberdorfer
- Galio odorati-Fagetum auct. [nom. mut. propos.]

Das Asperulo-Fagetum ist aufgrund seiner intermediären Stellung innerhalb der Buchenwälder nur schlecht charakterisiert. Entsprechend spät wurde seine Eigenständigkeit in der Literatur (an-)erkannt (vgl. DIERSCHKE 1989). In einigen nationalen Übersichten wird die Assoziation bis heute nicht von den basenreichen Buchenwäldern unterschieden (z. B. BORHIDI & KEVEY 1996, MORAVEC et al. 2000). Als erster scheint MÜLLER (1966) ihre Eigenständigkeit erkannt und entsprechende syntaxonomische Konsequenzen gezogen zu haben, allerdings blieb die Abgrenzung zunächst noch unklar. Zumeist wurde das Asperulo-Fagetum zu weit gefasst, indem auch basenreiche Buchenwälder auf Silikaten miteingeschlossen wurden (vgl. HARTMANN & JAHN 1967, PETERMANN 1970, ZUKRIGL 1973, MAYER 1974, WELSS 1985, BÖTTCHER et al. 1981, ELLENBERG 1996). Eine Klärung brachten hier erst MÜLLER (1989) und DIERSCHKE (1989).

Das Asperulo-Fagetum kann als Übergangsfeld zwischen bodensauren und basenreichen Buchenwäldern aufgefasst werden. Gegenüber allen übrigen Nicht-Bodensauren Buchenwäldern ist es in der Hauptsache negativ differenziert, und zwar durch das Fehlen einer umfangreichen Artengruppe, den „Edellaubwaldarten“ i. e. S. (*Mercurialis perennis*-Gruppe). Wollte man freilich jeden Bestand, in dem zumindest noch eine Art aus der *Mercurialis perennis*-Gruppe an irgendeiner Stelle auftritt, den basenreichen Buchenwäldern zuschlagen, so bliebe vom Asperulo-Fagetum nicht mehr viel übrig – die Gesellschaft ist jedoch auch positiv durch das stärkere Auftreten von Säurezeigern gekennzeichnet. Gegen das Luzulo-Fagetum ist die Assoziation durch die nicht weniger umfangreiche *Galium odoratum*-Gruppe differenziert.

Floristische Einflüsse von geographisch benachbarten Assoziationen tragen einiges zur Vielgestaltigkeit des Asperulo-Fagetum bei, doch erreichen diese niemals so hohe Stetigkeit, dass sie für eine Aufspaltung in mehrere Gebietsassoziationen (z. B. HARTMANN & JAHN 1967) ausreichen. Auch

die Abwandlungen mit der Seehöhe halten den Anforderungen eines strengen Differentialartenkonzepts nicht stand. Die genaue Umgrenzung der Assoziation in der mittelmontanen Stufe der Alpen bedarf aber noch weiterer Untersuchungen.

In Ost-Slowenien, Kroatien und Süd-Ungarn treten Buchenwälder auf, die als direkte Fortsetzung der Tieflagenform des *Asperulo-Fagetum* zu betrachten sind, aber schon illyrische Arten sowie – insbesondere im Mecsek-Gebirge – Arten der wärmeliebenden Buchenwälder enthalten (Tab. 6/9). Sie wurden bisher den Assoziationen *Helleboro odori-Fagetum* und *Vicio oroboidis-Fagetum* angeschlossen (BORHIDI 1963, 1965, MARINČEK 1995) oder als „*Festuco drymeiae-Fagetum*“ (CIMPERŠEK 1988), „*Hedero-Fagetum*“ (KOŠIR 1994) bzw. „*Carici pilosae-Fagetum*“ (TRINAJSTIĆ & FRANJIC 1999) beschrieben. Vielleicht beginnt hier eine neue, bislang noch nicht klar gefasste Assoziation, welche zum *Asperulo-Fagetum* analoge Standorte der Balkanhalbinsel besiedelt.

**Struktur und Artenverbindung:** Die Buche dominiert im *Asperulo-Fagetum* mit höchster Vitalität, sodass man versucht ist, vom synökologischen Optimum der Buche zu sprechen (vgl. ELLENBERG 1996). In den tieferen Lagen sind oft monodominante „Hallenbuchenwälder“ ausgebildet, in den höheren Lagen der Mittelgebirge und der Alpen tritt die Gesellschaft aber auch als Fichten-Tannen-Buchenwald auf. Eine Strauchschicht ist kaum ausgebildet. Die Krautschicht ist relativ artenarm, hat meist geringe Deckung und besteht im wesentlichen aus dem „Grundstock“ der Fagion- (oder Fagetatia-)Arten. Bezogen auf die durchschnittliche Aufnahmegröße fällt die Anzahl der Arten nicht selten sogar hinter die Werte mancher bodensaurer Buchenwälder zurück. Höchste Stetigkeit besitzt der namengebende Waldmeister (*Galium odoratum*). *Oxalis acetosella* und *Luzula luzuloides* sind mit hoher Regelmäßigkeit vorhanden. In bestimmten Ausbildungsformen können einzelne Arten stark dominant hervortreten, so etwa *Carex pilosa*, *Festuca drymeia*, *Festuca altissima* oder *Circaea lutetiana*.

**Ökologie:** Die Assoziation besiedelt mäßig frische bis frische, karbonatfreie, jedoch nicht allzu nährstoffarme Standorte. Die Böden sind meist Braunerden, seltener Parabraunerde oder Pseudogley. Die Humusform ist nach DIERSCHKE (1989) meist ein schwacher Moder.

**Verbreitung:** Das *Asperulo-Fagetum* ist im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet, allerdings mit größeren Lücken in den Kalkgebieten (Fig. 5).

**Nomenklatur:** Der älteste legitime Name für die Assoziation scheint *Dentario bulbiferae-Fagetum* Hartmann 1953 zu sein, dessen „typische Subassoziatio“ in der Originaldiagnose u.a. das *Fagetum boreoatlanticum dryopteridetosum linneanae* Tüxen 1937 enthält. Eine weitere „Subassoziatio nach *Festuca altissima*“ umfasst u.a. das *Fagetum boreoatlanticum festucetosum sylvaticae* Tüxen 1937 sowie das *Abieti-Fagetum rhenanum* Oberdorfer 1938. Die beiden TÜXEN'schen Subassoziatio-

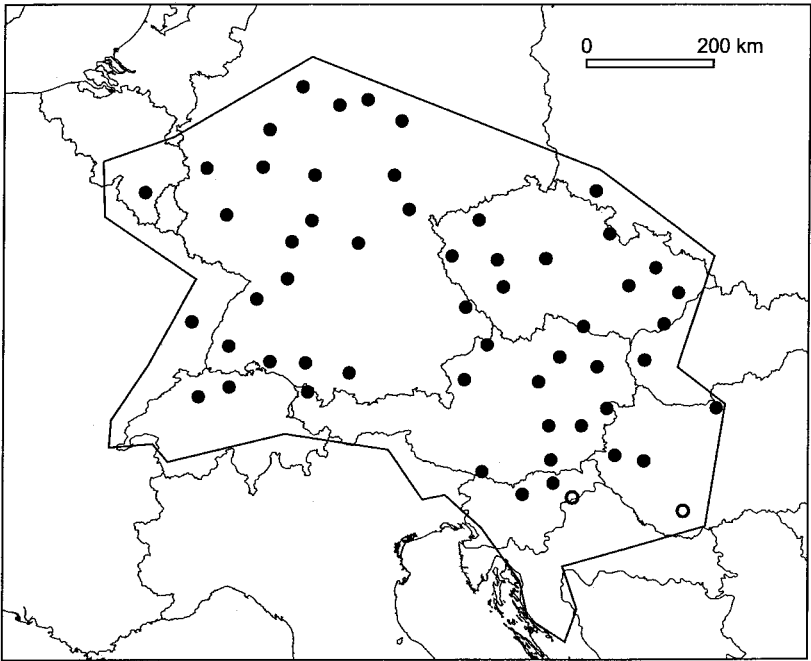


Fig. 5. Verbreitung des Asperulo-Fagetum im Untersuchungsgebiet. Offene Kreise: Illyrische Gebietsausbildung.

Fig. 5. Distribution of Asperulo-Fagetum in the study area. Open circles: Illyrian geographical variant.

nen enthalten allerdings auch Bestände, die heute zum Hordelymo-Fagetum gestellt werden. GRÜNEBERG & SCHLÜTER (1957) beschrieben die Waldschwingel-Ausbildung als eigene Assoziation *Festuco altissimae*-Fagetum, wobei das *Dentario-Fagetum festucetosum altissimae* Hartmann 1953 als Synonym genannt wird (mit falscher Jahreszahl). Da auch die Typusaufnahme des Asperulo-Fagetum eine Waldschwingel-Ausbildung darstellt, sind die Namen *Festuco altissimae*-Fagetum und Asperulo-Fagetum wohl inhaltlich identisch. Es wird vorgeschlagen, den gebräuchlicheren und zweifellos am wenigsten missverständlichen Namen Asperulo-Fagetum zu konservieren. Ob es zweckmäßig ist, die Assoziation nach Art. 45 (nomina mutata) in *Galio odorati*-Fagetum umzubenennen, sei vorläufig dahingestellt.

### Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 nom. mut. propos. [Tab. 6/12–17]

Ursprüngliche Namensform: „Elymus-Fagetum“, recte Elymo-Fagetum [nach *Elymus europaeus* L. = *Hordelymus europaeus* (L.) Harz]

Originaldiagnose: Kuhn 1937, p. 283 ff.

Nomenklatorischer Typus: Kuhn l.c., Tab. 36, Aufn. 6 (Lectotypus Dierschke 1989).

**Synonymie:**

- Fagetum praealpino-jurassicum Braun-Blanquet 1932 nom. illeg. – Typus: Braun-Blanquet l.c., Tab. 3, Aufn. 1 (Lectotypus hoc loco)
- Fagetum boreoatlanticum Tüxen 1937 nom. illeg. p.p. – Typus: nondum selectus
- Tilio platyphylli-Fagetum Klika 1939 – Typus: Klika l.c., Tafel III, Aufn. 4 (Lectotypus Moravec 1977)
- Fagetum sylvaticae Moor 1952 nom. illeg. – Typus: homotypisch mit dem Fagetum praealpino-jurassicum
- Tilio platyphylli-Fagetum Moor (1945) 1952 nom. illeg. [= Fagetum tilietosum Moor 1945; jüngerer Homonym zu Klika 1939] – Typus: Moor 1945, p. 195 (Holotypus; die Typifizierung in Theurillat & Béguin 1985 ist illegitim)
- Dentario bulbiferae-Fagetum Hartmann 1953 p.p. – Typus: nondum selectus
- Melico-Fagetum Lohmeyer ex Tüxen 1955 p.p. – Typus: siehe Nomenklatur
- Carici pilosae-Fagetum Oberdorfer 1957 – Typus: siehe Nomenklatur
- Dentario enneaphylli-Fagetum Oberdorfer ex W. et A. Matuszkiewicz 1960 – Typus: W. & A. Matuszkiewicz l.c., Tab. 11, Aufn. 3 (Lectotypus Moravec 1974)
- Tilio cordatae-Fagetum Mráz 1960 p.p. [typo excl.]
- Lathyro-Fagetum Hartmann ex Müller 1966 – Typus: nondum selectus
- Cardamino heptaphyllae-Fagetum (Moor 1952) Müller 1966 [nom. nov. für das Fagetum sylvaticae Moor 1952]
- Elymo-Fagetum Hartmann et Jahn 1967 nom. illeg. [jüngerer Homonym zu Kuhn 1937] – Typus: nondum selectus
- Pulmonario-Fagetum Frehner 1967 – Typus: Frehner 1963, Tab. 5, Aufn. 14 (Lectotypus hoc loco)
- Daphno laureolae-Fagetum Soó (1962) 1971 [nom. nov. für das Melittio-Fagetum hungaricum] – Typus: Isépy 1970, Tab. 4, Aufn. 2 (Neotypus Borhidi & Kevey 1996)
- Aro maculati-Fagetum Ellenberg et Klötzli 1974 – Typus: Koch 1926, p. 128 (Lectotypus hoc loco)
- Violo reichenbachianae-Fagetum Moravec 1979 – Typus: Moravec l.c., Tab. 2, Aufn. 18 (Holotypus)
- Actaeo-Fagetum (Moor 1945) Moor in Theurillat et Béguin 1985 nom. illeg. [nom. nov. für das Tilio-Fagetum Moor (1945) 1952; jüngerer Homonym zu Passarge 1960]
- Actaeo-Fagetum Suck 1991 nom. inval. (Art. 5)
- Mercuriali-Fagetum Frey 1995 nom. inval. (Art. 5)
- [Für Mittel- und Nordost-Deutschland existieren zahlreiche weitere Synonyme (vgl. Schubert et al. 1995).]

Das Hordelymo-Fagetum umfasst alle basenreichen mesophilen Buchenwälder nördlich des *Lonicera alpigenae*- und *Lamio orvalae*-Fagenion-Areals mit Ausnahme jener der hochmontanen Stufe, welche zur folgenden Assoziation gehören. Gegenüber dem *Asperulo*-Fagetum differenziert die *Mercurialis perennis*-Gruppe. Die Assoziation zeigt eine große Vielfalt an standörtlichen, geographischen und altitudinalen Ausbildungen, denen aber ganz sicher kein Assoziationsrang zuerkannt werden kann (zur Sonderstellung der Ausbildung des Schweizer Jura siehe unten). In der Schweiz sind dem Hordelymo-Fagetum anzuschließen: *Pulmonario*-Fagetum, *Aro*-Fagetum und *Cardamino*-Fagetum (ELLEN-



BERG & KLÖTZLI 1974). In Tschechien wurden bisher mehrere geographisch und nach der Seehöhe vikariierende Assoziationen unterschieden, welche sich jedoch weder untereinander noch von den Buchenwäldern der westlichen Mittelgebirge floristisch klar trennen lassen (vgl. Tab. 1 in MORAVEC et al. 1982). Das gilt auch für das *Dentario enneaphylli*-Fagetum, welches OBERDORFER & MÜLLER (1984) zum *Lonicero alpigenae*-Fagenion stellen wollen. *Dentaria enneaphyllos* geht sowohl geographisch als auch standörtlich so weit über die *Lonicera alpigena*-Artengruppe hinaus, dass sie unmöglich als Charakterart für diesen Unterverband angesehen werden kann. In Ungarn fallen Teile des *Daphno laureolae*- und *Melitio*-Fagetum in die Assoziation (BORHIDI & KEVEY 1996).

**Struktur und Artenverbindung:** Das *Hordelymo*-Fagetum beinhaltet Buchenwälder mit meist nur geringer Beimischung anderer Baumarten. Selbst in den höheren Lagen der Böhmisches Masse scheinen Fichte und Tanne eher selten wirklich kodominant aufzutreten (MORAVEC 1974, 1979), was als weiteres Argument gegen die Zugehörigkeit dieser Wälder zum *Lonicero alpigenae*-Fagenion gewertet werden kann. Die Strauchschicht ist unterschiedlich, meist aber schwach ausgebildet. Die Krautschicht ist im Vergleich zum *Asperulo*-Fagetum deutlich artenreicher, gegenüber den alpinen und illyrischen Gesellschaften aber immer noch verarmt. Neben den Fagenion-Arten mit weiterer Amplitude spielen v. a. die basenliebenden „Edellaubwaldarten“ der *Mercurialis perennis*-Gruppe eine prägende Rolle, insbesondere *Mercurialis* selbst, während der namensgebende *Hordelymus europaeus* im Südosten sehr stark zurück tritt und gebietsweise sogar ganz fehlt (z. B. Grazer Bergland).

**Ökologie:** Das *Hordelymo*-Fagetum besiedelt mäßig trockene bis frische, basenreiche Standorte, vorzugsweise über Karbonatgestein oder Basalt. Bei lokaler Nährstoffakkumulation und guter Wasserversorgung, z. B. an Unterhängen oder in Hangmulden, kann es auch über basenärmeren Unterlagen auftreten. Die Böden sind Mull-Rendzina, Kalkbraunlehm oder Kalkbraunerde, seltener Braunerde. In den Alpen und im Schweizer Jura kommt das *Hordelymo*-Fagetum nur submontan bis tiefmontan vor.

**Verbreitung:** Das Areal des *Hordelymo*-Fagetum deckt sich grob mit jenem des *Asperulo*-Fagetum, allerdings geht es nicht so weit nach Süden, da dort illyrisch geprägte Assoziationen beginnen (Fig. 6).

**Geographische Gliederung:** Die Ausbildung der westlichen Mittelgebirge (*Hordelymo*-Fagetum s.str.) [Tab. 3/1, Tab. 6/12] besitzt keine eigenen Differentialarten. *Hordelymus europaeus* erreicht hier die höchste Stetigkeit. Die Ausbildung der östlichen Mittelgebirge (*Dentario enneaphylli*-Fagetum etc.) [Tab. 3/2, Tab. 6/13] unterscheidet sich praktisch nur durch das Vorhandensein von *Dentaria enneaphyllos*. Einige Arten (z. B. *Vicia sepium*, *Primula elatior*, *Hordelymus europaeus*, *Arum maculatum*) sind seltener als im Westen. In beiden Mittelgebirgs-Ausbildungen können zwei Höhenformen unterschieden werden, deren Grenze nach

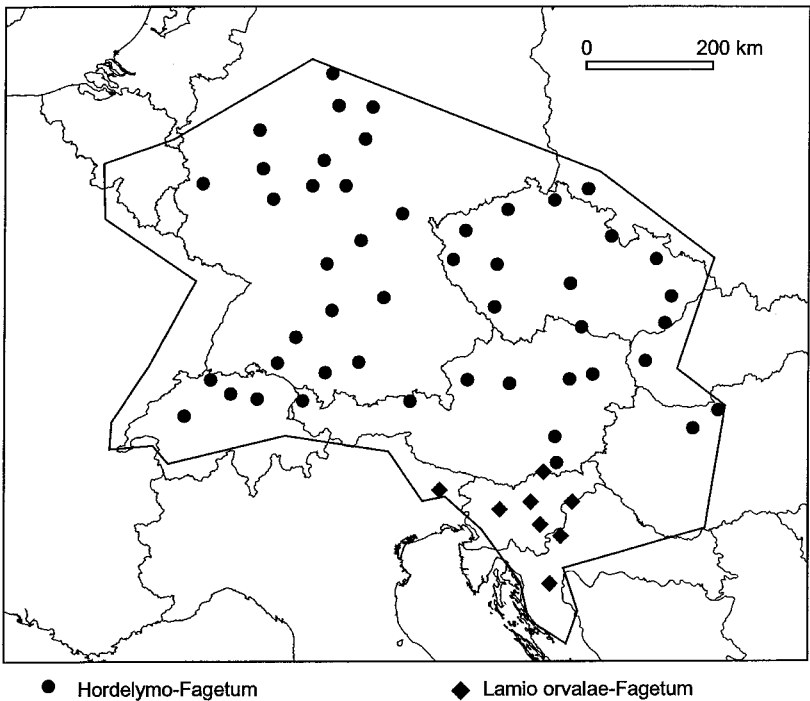


Fig. 6. Verbreitung von Hordelymo-Fagetum und Lamio orvalae-Fagetum im Untersuchungsgebiet.

Fig. 6. Distribution of Hordelymo-Fagetum and Lamio orvalae-Fagetum in the study area.

Norden zu aber immer unschärfer wird (DIERSCHKE 1989). Recht deutlich abgesetzt ist die **Ausbildung des Schweizer Jura** (Fagetum sylvaticae sensu Moor 1952 = Cardamino heptaphyllae-Fagetum s.str.) [Tab. 3/3, Tab. 6/14], sodass sich die Frage aufwirft, ob hier nicht doch eine neue, südwestlich verbreitete Assoziation beginnt (Differentialarten: *Dentaria heptaphylla*, *Helleborus foetidus* u.a.). Aus mitteleuropäischer Sicht ist dies nicht zu beantworten, doch würde eine solche Assoziation, wenn sie existiert, wohl schon zum Scillo-Fagenion gerechnet werden müssen (nicht, wie das mittelmontane „Cardamino heptaphyllae-Abieti-Fagetum“, zum Lonicero alpigenae-Fagenion!). Die geringsten Vorkommen von Arten der *Lonicera alpigena*-Gruppe hier und in der **Gebietsausbildung der Randalpen und des Alpenvorlandes** [Tab. 3/4, Tab. 6/15] können als randliche Einstrahlungen gewertet werden, welche die geographische Übergangssituation deutlich machen, doch stimmen die tiefmontanen Buchenwälder des Alpenrandes in ihrer ganzen Physiognomie, Ökologie und Artenzusammensetzung noch so weitgehend mit dem Hordelymo-Fagetum der Mittelgebirge überein, dass an ihrer Zugehörigkeit

Tab. 3. Geographische Differenzierung im Hordelymo-Fagetum. Gebietsausbildungen: 1: westl. Mittelgebirge. 2: östl. Mittelgebirge. 3: Schweizer Jura. 4: nördl. Alpenrand und Alpenvorland. 5: Kleine und Weiße Karpaten. 6: Ungarisches Mittelgebirge. Stetigkeit in Prozent. D = Differentialarten.

Tab. 3. Geographical differentiation in Hordelymo-Fagetum. Geographical variants: 1: Western lower mountain ranges. 2: Eastern lower mountain ranges. 3: Swiss Jura. 4: Northern foothills of the Alps. 5: Westernmost Carpathians. 6: Hungary. Constancy is shown in percentage. D = differential species (against Asperulo-Fagetum).

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
Zahl der Aufnahmen	212	281	75	318	27	13
<i>Melica uniflora</i>	66	15	.	7	56	46
<i>Dentaria enneaphylos</i>	.	44	.	26	37	15
<i>Symphytum tuberosum</i>	1	5	.	11	15	15
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	13	13	48	32	67	46
<i>Dentaria heptaphylla</i>	.	.	76	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	3	.	29	5	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	1	.	25	2	.	.
<i>Ilex aquifolium</i>	1	.	21	8	.	.
<i>Dentaria pentaphylos</i>	1	.	16	4	.	.
<i>Lonicera alpigena</i>	.	.	25	2	.	.
<i>Daphne laureola</i>	.	.	36	12	.	46
<i>Cyclamen purpurascens</i>	.	.	.	36	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	.	.	.	12	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	8	.	36	56	.
<i>Arum alpinum</i>	.	.	.	7	52	.
<i>Carex pilosa</i>	1	1	1	16	48	69
<i>Galium schultesii</i>	.	.	.	.	.	23
<b>D gegen Asperulo-Fagetum</b>						
<i>Hordelymus europaeus</i>	68	40	28	21	59	31
<i>Mercurialis perennis</i>	77	83	87	72	78	92
<i>Daphne mezereum</i>	39	20	36	33	30	.
<i>Lilium martagon</i>	17	9	20	17	.	15
<i>Phyteuma spicatum</i>	29	8	79	37	7	.
<i>Actaea spicata</i>	12	60	36	25	30	.
<i>Paris quadrifolia</i>	14	57	72	34	15	.
<i>Geranium robertianum</i>	25	58	25	26	82	46
<i>Arum maculatum</i>	36	1	47	8	15	15
<i>Anemone ranunculoides</i>	31	8	.	3	56	39
<i>Corydalis cava</i>	7	8	1	2	37	15

nicht gezweifelt werden kann. Die Ausbildung der Kleinen und Weißen Karpaten (*Carici pilosae*-Fagetum sensu Moravec p.p.) [Tab. 3/5, Tab. 6/16] und die Ausbildung des ungarischen Mittelgebirges (*Daphno laureolae*-Fagetum) [Tab. 3/6, Tab. 6/17] zeichnen sich durch den Ausfall einzelner Arten aus.

**Nomenklatur:** Aus nomenklatorischer Sicht bereiten die von KUNN (1937) beschriebenen Gesellschaften einige Probleme. So bezeichnet der Autor die Untertypen des Buchen-

waldes auf p. 232 als „Subassoziationen“. In der ausführlichen Beschreibung (p. 268 ff.) erscheint der „Fagion-Verband“ dann aber in mehrere Assoziationen aufgeteilt, von welchen allerdings das „Fagetum abietosum“ und das „Fagetum corydaletosum“ ungültig beschrieben sind, da ihre Endungen nicht mit der Rangstufe der Assoziation korrespondieren (Art. 3e). Aus demselben Grund ist das „*Festuca silvatica*-Fagetum“ nicht gültig publiziert, da es als „Subassoziation des *Helleborus foetidus*-Fagetum“ aufgefasst wird (p. 282). Möglicherweise ist die uneinheitliche Rangstufenzuweisung auf eine Veränderung des syntaxonomischen Konzepts im Laufe der Arbeit zurückzuführen, welche dann nicht mehr in allen Teilen des Manuskripts nachvollzogen worden ist. Dass die namengebenden Arten dem Ausdruck „Fagetum“ in unveränderter Form (also ohne Bindevokal und Epitheton im Genetiv) beigegeben sind, hat nicht die Ungültigkeit der Namen zur Folge (Art. 14).

Der Name Lathyro-Fagetum ist bei HARTMANN (1953, p. 165) als „vorläufig“ bezeichnet und daher nach Art. 3b ungültig. Die Validierung erfolgte vermutlich erst durch MÜLLER (1966). Das Lathyro-Fagetum enthält in der Originaldiagnose u. a. das Fagetum boreoatlanticum elymetosum und das Fagetum boreoatlanticum allietosum Tüxen 1937.

Auch das Melico-Fagetum Seibert 1954 ist provisorisch und daher ungültig veröffentlicht. TÜXEN (1955) validierte die Assoziation, indem er sie als „Melico-Fagetum Lohm. apud Seibert 1954“ zitierte und in Klammer „Fagetum boreoatlanticum p.p.“ hinzufügte. Da TÜXEN (l.c.) vom Fagetum boreoatlanticum nur die subass. luzuletosum abtrennte (als Synonym beim Luzulo-Fagetum genannt), ist klar, dass der Rest mit dem Melico-Fagetum gleichzusetzen ist (vgl. auch TÜXEN 1954). Wird der Typus des Fagetum boreoatlanticum aus der subass. elymetosum gewählt, dann sind die Namen Fagetum boreoatlanticum, Lathyro-Fagetum und Melico-Fagetum homotypische Synonyme.

Das Carici pilosae-Fagetum ist in der Originaldiagnose (OBERDORFER 1957, p. 462 f.) als „submontaner Alpenvorland-Kalkbuchenwald“ bezeichnet und wird als Vikariante zum Cephalanthero-Fagetum aufgefasst (allerdings erreicht *Cephalanthera damasonium* als einzige vorhandene Differentialart der wärmeliebenden Buchenwälder nur Stetigkeit II). MORAVEC (1977) sieht eine Aufnahme von FABER (1933, p. 53) als Holotypus der Assoziation an, doch kann diese Auffassung nicht akzeptiert werden, denn in der Stetigkeitstabelle von OBERDORFER (l.c.) findet sich kein Hinweis auf diese Aufnahme, sondern bloß die Bemerkung „1 Aufn. nach Faber 1933 aus dem Schönbuch“. In FABER (1933) sind aber mehrere Aufnahmen aus dem Schönbuch publiziert, wovon beispielsweise jene auf p. 20 inhaltlich viel eher zur Originaldiagnose passt. Die von MORAVEC (l.c.) als „Holotypus“ angesehene Aufnahme stellt einen mäßig bodensauren Buchenwald ohne eigentliche Kalkzeiger dar, wobei drei Arten der Aufnahme (*Galeopsis bifida*, *Galeopsis tetrahit*, *Crataegus monogyna*) in der Stetigkeitstabelle von OBERDORFER nicht aufscheinen. MORAVEC hat die Assoziation demnach mit einer Aufnahme typisiert, die gar nicht Bestandteil der Originaldiagnose ist! An dieser Stelle sei aus dem der originalen Stetigkeitstabelle zugrunde liegenden, unveröffentlichten Aufnahmematerial ein Neotypus publiziert (ausgewählt und zur Verfügung gestellt von E. OBERDORFER):

Carici pilosae-Fagetum Oberdorfer 1957, p. 462, Neotypus hoc loco: E. Oberdorfer, 1.9.1937, Hohenbodman (ca. 6 km NNO Überlingen), ca. 600 m.s.m., in oberer Hanglage.

Baumschicht, Gesamtdeckung 80%: *Fagus sylvatica* 3, *Carpinus betulus* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Ulmus glabra* +, *Picea abies* 1, *Quercus robur* (+), *Tilia platyphyllos* (+).

Strauchschicht, Gesamtdeckung 10%: *Daphne mezereum* +, *Lonicera xylosteum* +, *Corylus avellana* +, *Fagus sylvatica* +.

Krautschicht, Gesamtdeckung 80 %: *Carex pilosa* 4, *Oxalis acetosella* 2, *Fraxinus excelsior* (Keimlinge) 1, *Carex digitata* +, *Mycelis muralis* +, *Prenanthes purpurea* +, *Hieracium lachenalii* +, *Euphorbia amygdaloides* +, *Galium sylvaticum* (+), *Acer pseudoplatanus* (Keimlinge) +, *Viola reichenbachiana* +, *Quercus robur* (Keimlinge) +, *Hedera helix* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Solidago virgaurea* +, *Mercurialis perennis* +, *Galeobdolon luteum* agg. (+).

Moosschicht: *Rhytidiadelphus triquetrus* +, *Hylocomium splendens* +, *Polytrichum formosum* +.

### **Athyrio distentifolii-Fagetum ass. nov. hoc loco [Tab. 6/18]**

Namengebende Art: *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz

Nomenklatorischer Typus: Mikyska 1972, p. 93 ff., Tab. V, Aufn. 98 (Holotypus hoc loco) – zugleich Holotypus des Aceri-Fagetum homogynetosum alpinae Mikyska 1972

#### **Synonymie:**

Aceri-Fagetum Bartsch 1940 nom. prov.

Aceri-Fagetum auct. non Klika 1943

Hochstaudenreiche Buchenwälder der hochmontanen Stufe wurden erstmals von BARTSCH (1940) aus dem Schwarzwald beschrieben und mit dem (provisorischen) Namen „Acereto-Fagetum“ versehen. Später wurden auch die hochmontanen Buchenwälder der Alpen und des Schweizer Jura als „Aceri-Fagetum“ bezeichnet (OBERDORFER 1950, MOOR 1952, KUOCH 1954, ZUKRIGL 1973). Da diese jedoch in eine eigene Assoziation *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum und in den Unterverband *Lonicero alpigenae*-Fagenion gehören (siehe unten), ist die hier zu besprechende Gesellschaft auf die Hochstauden-Buchenwälder der Mittelgebirge einzuengen (vgl. MÜLLER 1995). Aus nomenklatorischen Gründen kann außerdem der Name Aceri-Fagetum nicht beibehalten werden.

Das *Athyrio*-Fagetum kann als verarmte Fortsetzung des *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum aufgefasst werden. Es fehlen *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Geum rivale*, *Polystichum lonchitis* und alle Differentialarten des *Lonicero alpigenae*-Fagenion. Dagegen erreichen *Senecio hercynicus*, *Athyrium distentifolium* und *Ranunculus aconitifolius* höhere Stetigkeit. Gegen das *Hordelymo*-Fagetum ist das *Athyrio*-Fagetum durch hochmontane Hochstauden (*Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Rumex alpestris*, *Veratrum album*, *Stellaria nemorum* u.a.) differenziert. Gegenüber dem *Asperulo*-Fagetum differenziert außerdem die *Mercurialis perennis*-Gruppe, welche aber infolge der meist silikatischen Unterlage z.T. keine so hohe Stetigkeit aufweist. Manche der von MÜLLER (1992) als „Aceri-Fagetum stellarietosum nemorum“ bezeichneten Ausbildungen sind vielleicht besser noch der Hochlagenform des *Asperulo*-Fagetum anzuschließen.

**Struktur und Artenverbindung:** Die Baumschicht wird hauptsächlich von der Buche gebildet, die hier nur mehr mäßig wüchsig und oft von Moosen und Flechten überzogen und „auch sonst abenteuerlich gestaltet“ ist (OBERDORFER 1982). Fichten sind höchstens beigemischt, die Tanne fehlt

meist. Der Berg-Ahorn hat hohe Stetigkeit und erreicht manchmal auch beachtliche Deckungswerte (Übergang zu Tilio-Acerion-Wäldern!). Die Krautschicht wird physiognomisch meist von einer üppigen Hochstaudenflur beherrscht. Gegenüber den hochmontanen Wäldern der Alpen fällt der besondere Farnreichtum der Gesellschaft auf.

**Ökologie:** Das Athyrio-Fagetum bildet nur im westlichen Schwarzwald und in den Vogesen eine zusammenhängende Höhenstufe, in den kontinentaleren Gebieten ist es auf lokalklimatische Sonderstandorte (Schluchten, Schatthänge mit langer Schneebedeckung) beschränkt. Die Krautschicht besitzt eine hohe Produktivität (HARTMANN & JAHN 1967, ELLENBERG 1996, MORAVEC et al. 1982). Da alle höheren Erhebungen der Mittelgebirge aus kristallinem Grundgebirge aufgebaut sind (ausgenommen der Jurazug an dessen Südrand), ist der Untergrund meist silikatisch. Die Böden sind dementsprechend Braunerden oder Parabraunerden.

**Verbreitung:** Die Assoziation tritt nur inselartig auf den höchsten Erhebungen der Mittelgebirge auf (Fig. 9, siehe Kap. 5.3.3.3).

**Nomenklatur:** Von J. & M. BARTSCH (1940) nur „vorläufig“ und daher ungültig beschrieben, wurde der Name zwar mehrfach validiert (OBERDORFER 1950, 1957, MOOR 1952), doch hat bereits KLIKA (1943) gültig ein Aceri-Fagetum beschrieben, welches mit der erstgenannten Gesellschaft nicht identisch ist. KLIKA (l.c.) verwendete den Namen nämlich – mit ausdrücklichem Verweis auf die Vorläufigkeit der BARTSCH'schen Benennung – für eine tiefmontane, dem Schluchtwald nahestehende Gesellschaft (die illegitime Form „Acereto-Fagetum (carpaticum)“ findet sich zwar in der Überschrift, nicht aber in der Tabelle). Da der Name somit meist in einem den Typus ausschließenden Sinn angewandt worden ist, sollte er nach Art. 36 als nomen ambiguum verworfen werden. HUSOVÁ (in MORAVEC et al. 1982) publizierte als nomen novum für das Aceri-Fagetum carpaticum den Namen Mercuriali-Fraxinetum.

### 5.3.2 Unterverband: *Lamio orvalae*-Fagenion Borhidi in Török et al. 1989

Tiefmontane Buchenwälder mittlerer Standorte des Illyricums

Originaldiagnose: Török, Podani & Borhidi 1989, p. 172, 180.

Nomenklatorischer Typus: *Lamio orvalae*-Fagetum Borhidi 1963 (Holotypus Török et al. 1989, p. 172).

Das *Lamio orvalae*-Fagenion wurde erstmals von BORHIDI in TÖRÖK et al. (1989) beschrieben. BORHIDI (1963, 1965) hatte noch alle montanen bis subalpinen Buchenwälder des illyrischen Raumes (mit Ausnahme der wärmeliebenden und der bodensauren) in einem einzigen Unterverband *Lonicero*-Fagenion zusammengefasst. Tatsächlich ist die Eigenständigkeit des *Lamio orvalae*-Fagenion, verglichen mit anderen Unterverbänden, eher schwach begründet, zumal es – jedenfalls im Untersuchungsgebiet – nur aus einer Assoziation, dem *Lamio orvalae*-Fagetum, besteht. Es handelt sich möglicherweise um eine circumpannonische Einheit. MARINČEK et al. (1993) stellen außerdem noch die illyrischen mittelmonta-

nen (Tannen-) Buchenwälder der tonreichen Böden hierher (vgl. auch MARINČEK 1987). Nach den vorliegenden Erkenntnissen müssen diese jedoch mit anderen mittel- bis hochmontanen Buchenwäldern der Alpen und Dinariden zum Unterverband *Lonicero alpigenae*-Fagenion vereinigt werden.

**Nomenklatur:** Entgegen MARINČEK et al. (1993) ist das *Lamio orvalae*-Fagenion in TÖRÖK et al. (1989) typisiert und daher gültig beschrieben worden.

### **Lamio orvalae-Fagetum Borhidi 1963 [Tab. 6/19]**

Originaldiagnose: Borhidi 1963, p. 289, 296.

Nomenklatorischer Typus: Horvat 1938, Tab. 3, Aufn. 18 (Lectotypus Marinček et al. 1993)

#### **Synonymie:**

„Dentario-Fagetum“ Wraber 1960 nom. inval. (Art. 2b, 3b) p.p.

„Enneaphyllo-Fagetum“ Kosir 1962 nom. inval. (Art. 7)

Das *Lamio orvalae*-Fagetum umfasst die tiefmontanen basenreichen Buchenwälder mehr oder minder frischer Böden des illyrischen Raumes. Es stellt somit das illyrische Gegenstück zum *Hordelymo*-Fagetum dar, besitzt im Vergleich zu diesem aber eine geringere Höhenamplitude. In der submontanen Stufe wird es vom *Vicio oroboidis*-Fagetum ersetzt, nach oben zu schließen Gesellschaften des *Lonicero alpigenae*-Fagenion an. Die Assoziation ist gegenüber den anderen illyrischen Buchenwäldern (mit Ausnahme der bodensauren) hauptsächlich negativ differenziert (MARINČEK 1981). Als Trennarten gegen das *Lonicero alpigenae*-Fagenion können Tieflagen-Arten genannt werden (z. B. *Quercus petraea* agg., *Carpinus betulus*, *Hedera helix*, *Prunus avium*, *Carex pilosa*, *Cephalanthera longifolia*). Da umgekehrt die Trennarten des *Lonicero alpigenae*-Fagenion weitgehend fehlen, scheint eine Zuordnung zu diesem Unterverband nicht möglich. Zum *Lamio orvalae*-Fagetum gehört auch das *Asperulo-Fagetum dentarietosum trifoliae* Zukrigl 1973 sowie ein Teil des „*Festuco drymeiae*-Fagetum“ sensu CIMPERŠEK (1988). Das *Doronicum austriaci*-Fagetum (BORHIDI et KEVEY 1996, p. 113) ist wohl ebenfalls hierher zu stellen. Die von MUCINA in WALLNÖFER et al. (1993) dem *Lamio orvalae*-Fagetum zugeordneten mittelmontanen Braunerde-Fichten-Tannen-Buchenwälder der Karawanken und Karnischen Alpen (*Lamiastro flavidi*-*Abieti*-Fagetum Zukrigl 1989) haben mit der hier besprochenen Assoziation nur wenig zu tun und sind dem *Dentario pentaphylli*-Fagetum (*Lonicero alpigenae*-Fagenion) anzuschließen.

**Struktur und Artenverbindung:** In der Baumschicht dominiert die Buche mit großer Vitalität und nur geringer Beimischung anderer Baumarten. Die Strauchschicht ist schwach ausgebildet. In der Krautschicht herrschen me-

sophile Arten und Kalkzeiger vor. Hohe Stetigkeit erreichen z. B. *Dentaria bulbifera*, *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa*, *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolia* und *Daphne mezereum*.

**Ökologie:** Das *Lamio orvalae*-Fagetum ist eine Klimax-Gesellschaft der unteren Montanstufe, ihre Höhenamplitude erstreckt sich von ca. 600 bis 1000 m Seehöhe. Den geologischen Untergrund bilden meist Karbonatgesteine, es werden aber auch basenreiche Silikate besiedelt. Die Böden gelten als tiefgründig, humos und frisch, zumeist handelt es sich um Kalkbraunlehm oder Kalkbraunerde (KOŠIR 1962, BORHIDI 1965, MARINČEK 1981).

**Verbreitung:** Das Zentrum der Assoziation liegt im Kroatischen Mittelgebirge sowie im praedinarischen und praealpinen Slowenien (BORHIDI 1965, MARINČEK 1981). Von dort strahlt die Gesellschaft nach Ungarn, Nord-Italien und in verarmter Form auch nach Kärnten und die südwestlichste Steiermark aus (Fig. 6). Wo die Südgrenze ihres Areals liegt, ist unbekannt.

**Nomenklatur:** Analog zum *Vicio oroboidis*-Fagetum bildet die Grundlage der Originaldiagnose für das *Lamio orvalae*-Fagetum die Fazies einer ungültig beschriebenen Subassoziation von HORVAT (1938) mit dem Namen „Fagetum sylvaticae croaticum boreale montanum corydaletosum“. Das Autorenzitat im Assoziationsnamen ist ohne Klammerautor zu schreiben (siehe Erläuterungen beim *Vicio oroboidis*-Fagetum).

### 5.3.3 Unterverband: *Lonicero alpigenae*-Fagenion Borhidi ex Soó 1964 [Tab. 6/20–39]

Alpisch-dinarische Karbonat-Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder  
Originaldiagnose: Soó 1964, p. 28 f., 96 f.

Nomenklatorischer Typus: *Calamintho grandiflorae-Abieti*-Fagetum Borhidi ex Soó 1964  
(Lectotypus hoc loco).

#### Synonymie:

*Lonicero alpigenae*-Fagenion Borhidi 1963 nom. prov.

*Daphno*-Fagenion Müller 1966 p.p. [typo excl.]

*Saxifrago rotundifoliae*-Fagenion Marinček et al. 1993 – Typus: *Polysticho lonchitidis*-Fagetum Marinček et al. 1993 (Holotypus)

In der Frage, wo genau die „mitteleuropäischen“ Buchenwälder aufhören und die „illyrischen“ beginnen, herrscht seit jeher Uneinigkeit. Nach WRABER (1964), HORVAT et al. (1974) und FUKAREK (1977) verläuft die Grenze durch das voralpine Gebiet Sloweniens, BORHIDI (1963), Soó (1964), ZUKRIGL (1989), MARINČEK et al. (1993) und WALLNÖFER et al. (1993) schließen auch die Südalpen mit ein und OBERDORFER & MÜLLER (1984) dehnen das illyrische *Lonicero alpigenae*-Fagenion bis zum Nordrand der Alpen aus. Viele als Charakterarten der illyrischen Buchenwälder geltende Arten kommen auch noch in den nordöstlichen Randalpen vor oder sind sogar in den gesamten Nordalpen und darüber hinaus verbreitet (ZUKRIGL



1990b). Tabellen, welche die Eigenständigkeit der illyrischen Buchenwälder beweisen sollen, entpuppen sich bei näherem Hinsehen meist als wenig aussagekräftig, weil entweder standörtlich Unvergleichbares verglichen wird (z. B. illyrische Karbonat- mit mitteleuropäischen Silikat-Buchenwäldern bei MARINČEK 1981) und/oder weil weit voneinander entfernt liegende Gebiete einander gegenübergestellt werden, sodass die zwischen ihnen klaffende Lücke eine floristische Zäsur erscheinen lässt, die in Wirklichkeit so nicht existiert. Fairerweise muss dabei allerdings angemerkt werden, dass über die Buchenwälder des österreichischen Alpenostrandes bis zur Arbeit von ZUKRIGL (1973) nahezu nichts bekannt war. Durch die Auswertung eines mehr oder minder lückenlosen Aufnahmемaterials vom slowenischen Karst über die Süd- und Ostalpen bis in den Schweizer Jura und die deutschen Mittelgebirge kann nun erstmals ein weitgehend objektives Bild von den geographischen Abwandlungen der Buchenwälder gegeben werden. Demnach lassen sich bei deren schrittweiser Verarmung an illyrischen Arten von Süden nach Norden vier auffällige „Diskontinuitäten“ bzw. Häufungen von Arealgrenzen feststellen (Tab. 4 u. 5): 1. am Übergang vom dinarischen Gebirge in die Südalpen; 2. an der Wasserscheide zwischen Drau und Mur, welche annähernd mit der Grenze zwischen Süd- und Ostalpen zusammenfällt; 3. im Gebiet von Berchtesgaden, das ziemlich genau die Mitte des Nordabfalls der Ostalpen markiert; 4. am Südrand der Mittelgebirge, wobei die Buchenwälder des Schweizer Jura sowie kleiner Teile der Schwäbischen Alb und der südöstlichen Böhmisches Masse als „vorgelegerte Inseln“ noch den nordalpischen zugerechnet werden müssen. Hinzu kommt als Spezialfall das Grazer Bergland, welches sich durch eine Reihe von Sondererscheinungen von den nordöstlichen Kalkalpen unterscheidet. An jeder dieser „Zäsuren“ fällt ein Teil der illyrischen Arten aus, an einigen kommen zudem Arten hinzu (meist alpine Sippen), andere werden spürbar häufiger. Nördlich dieser gedachten Linie kommen keine Arten mit illyrischem Arealschwerpunkt mehr vor, und Physiognomie, Standortvielfalt und altitudinale Verteilung der Arten stellen sich um und nehmen „zentral- bis nordmitteleuropäisches“ Gepräge an (vgl. Eu-Fagenion). Innerhalb der alpin-dinarischen Buchenwälder erweisen sich jedoch, wie die TWINSPAN-Klassifikation (Kap. 4) beweist, Standort und Seehöhe als stärkere floristische Gradienten als die geographische Lage. Es muss daher der Auffassung von OBERDORFER & MÜLLER (1984) recht gegeben werden, wonach die Buchenwälder der nördlichen Randalpen und des Schweizer Jura noch zum *Lonicero alpigenae*-Fagenion gehören. Das Einschieben eines weiteren, rein nordalpischen Unterverbandes zwischen mitteleuropäische und illyrische Buchenwälder (DIERSCHKE 1990, 1998) wird den natürlichen Gegebenheiten nicht gerecht.

Innerhalb des Unterverbandes heben sich deutlich drei Assoziationsgruppen voneinander ab:

- Die **Assoziationsgruppe der mittelmontanen Humuskarbonatböden** entspricht dem „*Adenostylo glabrae*-*Abieti*-Fagetum“ sensu MAYER (1974) und zeichnet sich durch eine Reihe von Kalkzeigern aus, welche sich auch in den „Trockenhang-Kalkbuchenwäldern“ der tieferen

- Lagen finden (*Calamagrostis varia*-Gruppe). Aus diesem Grund wurden die Gesellschaften von manchen Autoren teilweise oder zur Gänze dem Cephalanthero-Fagenion zugeordnet, obwohl ihnen sämtliche wärmeliebenden Arten fehlen.
- Die **Assoziationsgruppe der mittelmontanen tonreichen Böden** bildet den Kern des Unterverbandes. Gegenüber der erstgenannten Assoziationsgruppe differenzieren Lehm- und Frischezeiger (*Milium effusum*-Gruppe, *Circaea lutetiana*-Gruppe), schwach außerdem *Cardamine trifolia* (fehlt im Nordwesten) und *Galium odoratum*. MAYER (1974) stellte diese Gesellschaften in das „Asperulo-Abieti-Fagetum“. Die Assoziationsgruppe ist regional stark gegliedert.
  - Die **hochmontan-subalpine Assoziationsgruppe** unterscheidet sich von den beiden mittelmontanen durch eine große Zahl hochmontan-subalpiner Hochstaudenelemente (*Adenostyles alliariae*-Gruppe), weshalb sie häufig als eigener Unterverband (Acerenion, Aceri-Fagenion, Saxifrago rotundifoliae-Fagenion) angesehen wird. Wie bereits in der allgemeinen Diskussion festgestellt, lässt sich eine solche Abtrennung aber nur schwer begründen. Darüber hinaus wäre das Lonicero alpigenae-Fagenion „s.str.“ gegenüber einem solchen Unterverband nur negativ differenziert. Im Untersuchungsgebiet wird hier nur eine Assoziation unterschieden, das Saxifrago rotundifoliae-Fagetum.

**Nomenklatur:** Sowohl der Unterverband als auch die hier als Typus gewählte Assoziation sind bei BORHIDI (1963) nur provisorisch und daher ungültig beschrieben. Soó (1964) nimmt die Namen als definitiv an und führt damit eine Validierung durch. Zur Typisierung des Calamintho grandiflorae-Abieti-Fagetum siehe Omphalodo-Fagetum.

### 5.3.3.1 Assoziationsgruppe der mittelmontanen Humuskarbonatböden [Tab. 6/20–25]

#### **Adenostylo glabrae-Fagetum Moor 1970** [Tab. 6/20–23]

Originaldiagnose: Moor 1971 [als Sonderdruck bereits im Sept. 1970 ausgegeben].  
Nomenklatorischer Typus: Moor l.c., Tab. p. 166 f., Aufn. 18 (Lectotypus hoc loco)

#### **Synonymie:**

- Helleboro nigri-Abieti-Fagetum Zukrigl 1973 nom. illeg. p.p. – Typus: Willner & Zukrigl 1999, p. 170 (Neotypus)  
Poo stiriaca-Abieti-Fagetum Zukrigl 1973 nom. illeg. p.p. – Typus: Willner & Zukrigl 1999, p. 166 (Neotypus).

Das Adenostylo glabrae-Fagetum entspricht weitgehend dem „Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum“ sensu MAYER (1974), jedoch ohne dessen südalpischen Anteil, der zur folgenden Assoziation gehört. Das

*Adenostylo glabrae*-Fagetum ist geographisch weit gefasst. Es besteht aus mehreren voneinander recht deutlich differenzierten Gebietsausbildungen, welche mit den standörtlich entsprechenden Gebietsassoziationen der tiefmontanen Stufe – *Taxo*-Fagetum, *Helleboro nigri*-Fagetum, *Poo stiriaceae*-Fagetum – korrespondieren, deren mittelmontane Fortsetzung sie darstellen. Im Gegensatz zu den Verhältnissen im *Cephalanthero*-Fagenion wird den mittelmontanen Einheiten aber kein Assoziationsrang zugemessen, da die floristischen Zäsuren weniger deutlich ausgeprägt, die Übergänge breiter ausgebildet sind und eine Splitting der ökologisch sehr einheitlichen Assoziation deshalb nicht zwingend erscheint.

In das *Adenostylo glabrae*-Fagetum werden folgende Gesellschaften miteinbezogen: *Taxo*-Fagetum *festucetosum sylvaticae* Moor 1952, *Taxo*-Fagetum sensu Kuoch 1954, *Seslerio*-Fagetum „Vikariante mit *Adenostyles alpina*“ sensu Müller 1992 (ohne die Subass. mit *Carex ferruginea*), *Aposerido*-Fagetum *caricetosum albae* sensu Ewald 1997, die Subass.-Gruppe mit *Adenostyles glabra* des *Helleboro nigri-Abieti*-Fagetum Zukrigl 1973 (ohne subass. *caricetosum ferruginae*) sowie die Subassoziationen *typicum*, *adenostyletosum glabrae* und *seslerietosum* des *Poo stiriaceae-Abieti*-Fagetum Zukrigl 1973. Moor (1971) fasste das *Adenostylo glabrae*-Fagetum in der Originalbeschreibung als Höhenvikariante zum *Tilio*-Fagetum auf, das aber weder Kalkschuttzeiger noch wärmeliebende Arten enthält und daher zum *Hordelymo*-Fagetum gestellt wird (siehe dort). Als Differentialart gegen das südalpische *Anemono trifoliae*-Fagetum kann *Primula elatior* sowie mit Abstrichen auch *Adenostyles glabra* genannt werden. In erster Linie ist die Assoziation gegenüber dem *Anemono trifoliae*-Fagetum negativ differenziert.

**Struktur und Artenverbindung:** Es handelt sich um Fichten-Tannen-Buchenwälder, selten kann die Buche auch allein vorherrschen. Die Strauchschicht spielt eine untergeordnete Rolle, auch die für den Unterverband namengebende *Lonicera alpigena* wird selten mehr als kniehoch. In der Krautschicht erreichen *Mercurialis perennis* und *Adenostyles glabra* die höchste Stetigkeit. Auch andere Kalkzeiger sind reichlich vertreten. Wie in allen Fichten-Tannen-Buchenwäldern fehlen daneben aber keineswegs acidophile bzw. rohhumusliebende Arten wie *Vaccinium myrtillus*, *Homogyne alpina* oder *Oxalis acetosella*. Grasreiche Ausbildungen (mit *Calamagrostis varia* oder *Sesleria albicans*) sind häufig.

**Ökologie:** Das *Adenostylo glabrae*-Fagetum besiedelt Karbonatschuttstandorte und felsige Steilhänge mit den verschiedenen Typen von Rendzina. Die Böden sind seicht- bis mittelgründig und neigen bisweilen zur Austrocknung. Besonders typisch ist die Gesellschaft über Dolomit ausgebildet. Im Westteil des Untersuchungsgebiets (Schweiz), wo das Klima ozeanischer und Dolomite selten sind, handelt es sich eher um Sonderstandorte, während die Assoziation in den Ostalpen großflächig verbreitet und wohl als Klimax-Gesellschaft anzusprechen ist (vgl. Moor 1971, Mayer 1974).

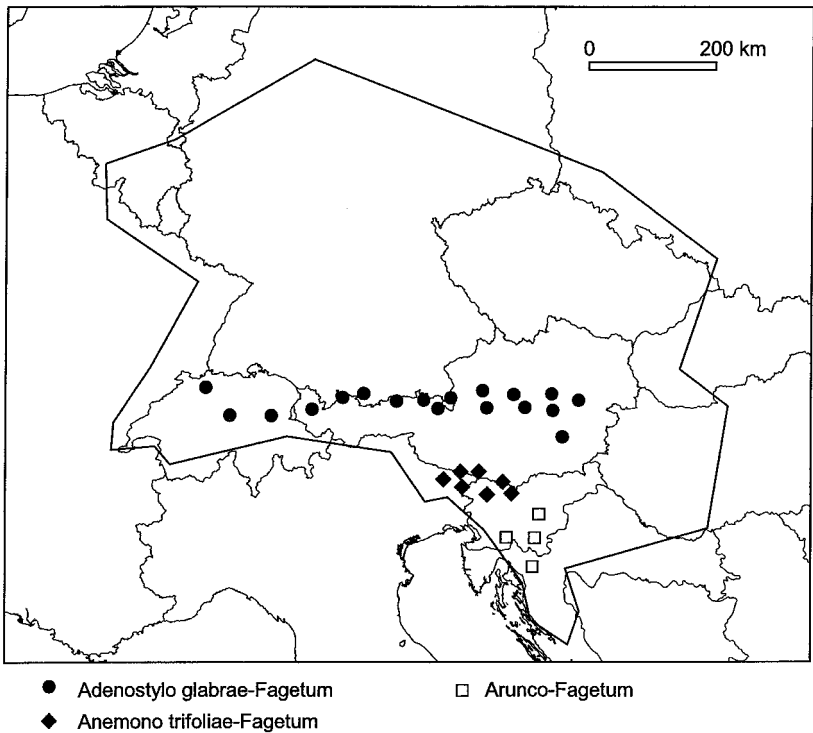


Fig. 7. Verbreitung mittelmontaner Karbonat-Fichten-Tannen-Buchenwälder im Untersuchungsgebiet.

Fig. 7. Distribution of middle montane carboniferous spruce-fir-beech forests in the study area.

**Verbreitung:** Die Assoziation ist vom Schweizer Jura über die gesamten nördlichen Randalpen bis in das Grazer Bergland verbreitet (Fig. 7).

**Gliederung:** Es können innerhalb der Assoziation vier Gebietsausbildungen unterschieden werden (Tab. 4): Die **Ausbildung des Schweizer Jura** [Tab. 4/1, Tab. 6/20] zeichnet sich durch eine Verarmung an alpinen Arten sowie positiv durch das Auftreten von *Dentaria heptaphylla* aus. *Carex alba* verhält sich im Schweizer Jura viel thermophiler als in den Alpen und meidet hier die mittelmontane Stufe. In der **Ausbildung der nordwestlichen Randalpen** [Tab. 4/2, Tab. 6/21] erreicht *Carex alba* hohe Stetigkeit und weitere Kalkzeiger wie z. B. *Valeriana tripteris* treten hinzu oder werden häufiger. Östlich des Rheins spielt *Aposeris foetida* eine markante Rolle. Von Berchtesgaden ostwärts differenzieren *Helleborus niger*, *Cyclamen purpurascens*, *Dentaria enneaphyllos*, *Euphorbia amygdaloides* u.a. die **Ausbildung der nordöstlichen Randalpen** (= Helleboro nigri-Abieti-Fagetum p.p.) [Tab. 4/3, Tab. 6/22]. Gegenüber der vorigen Ausbildung

treten *Aster bellidiastrum*, *Carex montana* und *Valeriana montana* zurück. *Aposeris foetida* macht östlich des Salzkammerguts halt. In der **Ausbildung des Grazer Berglands** (= *Poo stiriaca*-*Abieti*-Fagetum p.p.) [Tab. 4/4, Tab. 6/23] fehlen die genannten westlichen Arten völlig, stattdessen treten *Poa stiriaca*, *Knautia drymeia* und *Peltaria alliacea* hinzu. *Lonicera alpigena* ist hier sehr selten.

Standörtlich lassen sich über das gesamte Areal hinweg zwei Subassoziationen unterscheiden: **Adenostylo glabrae-Fagetum seslerietosum** Moor 1970 [entspricht dem Seslerio-Fagetum sensu Ewald 1997] und **Adenostylo glabrae-Fagetum typicum**.

**Nomenklatur:** Aus formalen Gründen sei hier eine weitere Subassoziation beschrieben: *Adenostylo glabrae-Fagetum festucetosum altissimae* subass. nov. hoc loco, Typus: Moor 1971, Tab. p. 166 f., Aufn. 15. Das Epitheton des Taxo-Fagetum *festucetosum sylvaticae* Moor 1952, welches inhaltlich zum *Adenostylo glabrae-Fagetum seslerietosum* gehört, kann damit für diese Subassoziation nicht mehr Priorität erlangen (Art. 26).

### **Anemono trifoliae-Fagetum Tregubov 1962** [Tab. 6/24]

Originaldiagnose: Tregubov 1962, p. 64–77.

Nomenklatorischer Typus: Marinček, Poldini & Zupanič 1989, Tab. 1, Aufn. 23 (Neotypus Marinček et al. 1993).

#### **Synonymie:**

Fagetum *sylvaticae dentarietosum* Aichinger 1933 nom. inval. (Art. 3e) p.p.

Fagetum *austroalpinum* Aichinger ex Moor 1938 nom. illeg. p.p. [typo excl.]

*Anemono trifoliae-Abieti-Fagetum* Zukrigl 1989 nom. illeg. – Typus: Zukrigl l. c., Tab. 1, Laufende Nr. 79 (Holotypus)

Das *Anemono trifoliae-Fagetum* ist die südalpische Vikariante zum *Adenostylo glabrae-Fagetum* und diesem in jeder Hinsicht sehr ähnlich. Seine geographischen Differentialarten sind *Anemone trifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Aremonia agrimonoides* und *Saxifraga cuneifolia*. Dafür tritt *Adenostyles glabra* im Vergleich zu den Nordalpen stark zurück (ZUKRIGL 1989, MARINČEK et al. 1989). Die Subass. *petasitetosum* Zukrigl 1989 sollte in das *Dentario pentaphylli-Fagetum* überführt werden.

**Struktur und Artenverbindung:** Physiognomie und Artenkombination entsprechen fast ganz dem *Adenostylo glabrae-Fagetum*. Zu ergänzen ist hier nur das extrem hochstete Auftreten von *Anemone trifolia*. Die Art ist allerdings auch auf karbonatarmen Böden nicht selten, sodass sie nicht als Charakterart der Assoziation gelten kann.

**Ökologie:** Der Standort des *Anemono trifoliae-Fagetum* ist praktisch identisch mit jenem der nordalpischen Vikariante (ZUKRIGL 1989).

**Verbreitung:** Die Assoziation ist in den gesamten Südalpen verbreitet (Fig. 7).

Tab. 4. Geographische Differenzierung im *Lonicera alpigenae*-Fagenion (Ass.-Gruppe der mittelmontanen Humuskarbonatböden). 1: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (Gebietsausb. des Schweizer Jura). 2: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (Gebietsausb. der NW-Alpen). 3: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (Gebietsausb. der NO-Alpen). 4: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (Gebietsausb. des Grazer Berglands). 5: *Anemone trifoliae*-Fagetum. 6: *Arunco*-Fagetum. Stetigkeit in Prozent. UVC = Unterverbands-Charakterarten.

Tab. 4. Geographical differentiation in *Lonicera alpigenae*-Fagenion (association group of middle montane rendzina soils). 1: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (Swiss Jura). 2: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (NW-Alps). 3: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (NE-Alps). 4: *Adenostylo glabrae*-Fagetum (SE-Alps). 5: *Anemone trifoliae*-Fagetum. 6: *Arunco*-Fagetum. Constancy is shown in percentage. UVC = character species of suballiance.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
Zahl der Aufnahmen	48	169	349	28	206	52
<i>Dentaria heptaphylla</i>	56	.	.	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i>	29	.	1	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	13	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus alpinus</i>	13	.	.	.	.	.
<i>Valeriana montana</i>	52	18	11	.	1	.
<i>Centaurea montana</i>	50	14	6	.	.	.
<i>Knautia maxima</i>	46	37	20	7	1	.
<i>Taxus baccata</i>	19	14	4	.	1	6
<i>Ranunculus nemorosus</i>	8	34	30	.	2	.
<i>Aster bellidiflorus</i>	8	33	9	.	.	.
<i>Carex alba</i>	4	66	61	29	42	17
<i>Homogyne alpina</i>	.	39	12	4	7	.
<i>Valeriana tripteris</i>	.	46	51	61	48	42
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	36	32	50	31	37
<i>Salvia glutinosa</i>	.	35	28	25	37	8
<i>Aposperis foetida</i>	.	33	28	.	38	2
<i>Dentaria onneaphyllos</i>	.	5	46	68	49	71
<i>Cyclamen purpurascens</i>	.	.	44	86	60	64
<i>Cardamine trifolia</i>	.	.	35	14	45	52
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	2	.	52	64	56	62
<i>Helleborus niger</i>	.	2	60	4	55	35
<i>Cirsium erisithales</i>	2	1	17	18	25	17
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	.	7	32	15	4
<i>Poa stiriaca</i>	.	.	.	54	.	.
<i>Knautia drymeia</i>	.	.	1	36	7	2
<i>Peltaria alliacea</i>	.	.	1	29	.	.
<i>Adenostyles glabra</i>	96	75	78	57	30	6
<i>Sesleria albicans</i>	21	24	24	43	4	.
<i>Primula elatior</i>	23	12	29	18	.	.
<i>Anemone trifolia</i>	.	.	1	.	91	2
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	.	.	.	.	20	6
<i>Homogyne sylvestris</i>	.	.	1	.	40	60
<i>Phyteuma ovatum</i>	.	2	.	.	23	42
<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	.	.	.	16	31
<i>Laserpitium krapfii</i>	.	.	.	.	.	52
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	1	2	.	2	50
<i>Melampyrum velebiticum</i>	.	.	.	.	.	27
<i>Ruscus hypoglossum</i>	.	.	.	.	.	23
<b>UVC</b>						
<i>Lonicera alpigena</i>	88	36	21	4	27	62
<i>Lonicera nigra</i>	29	12	5	4	16	31
<i>Rosa pendulina</i>	52	30	21	11	24	77
<i>Veronica urticifolia</i>	8	65	16	32	64	12

**Gliederung:** MARINČEK et al. (1989) unterscheiden eine westliche und eine östliche Gebietsausbildung, wobei sich erstere durch das Vorkommen von *Luzula nivea* unterscheidet. Die standörtliche Gliederung erfolgt analog zum *Adenostylo glabrae*-Fagetum.

### Arunco-Fagetum Košir ex Borhidi 1963 [Tab. 6/25]

Originaldiagnose: Borhidi 1963, p. 289, 296.

Nomenklatorischer Typus: Košir 1979, Tab. 8, Aufn. 5 (Neotypus Marinček et al. 1993).

#### Synonymie:

Homogyne sylvestris-Fagetum Marinček et al. 1993 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Borhidi ex Soó 1964] – Typus: Marinček & Dakskobler 1988, Tab. 3, Aufn. 16 (Holotypus)

Südlich der Alpen, im eigentlichen illyrischen Gebiet, wird die Assoziationsgruppe der mittelmontanen Humuskarbonatböden selten und verarmt an charakteristischen Arten, ähnlich zur Situation im Schweizer Jura. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die entsprechenden Einheiten meist nicht als selbständige Assoziationen unterschieden, sondern den großflächig dominierenden (Tannen-)Buchenwäldern der tonreichen Böden zugeschlagen worden sind. Im Vergleich zu anderen illyrischen Buchenwäldern liegen nur wenige Aufnahmen vor, sodass sich derzeit noch kein wirklich abgerundetes Bild zeichnen lässt. Von den Arten der Karbonatschuttböden scheinen nur *Homogyne sylvestris* und *Valeriana tripteris* durchgehend vorhanden zu sein. *Calamagrostis varia*, *Sorbus aria*, *Asplenium viride*, *Erica carnea* u. a. treten zumindest sporadisch auf und ermöglichen so die eindeutige Zuordnung zu dieser Assoziationsgruppe. Weitere Differentialarten gegenüber den illyrischen Lehm-Tannen-Buchenwäldern (*Omphalodo-Fagetum* und *Isopyro-Fagetum*) sind vermutlich *Galium sylvaticum*, *Epipactis helleborine*, *Orthilia secunda*, *Melampyrum velebiticum*, *Laserpitium krapfii* sowie schwach *Cyclamen purpurascens*, *Polystichum aculeatum* und *Arunco dioicus*.

Das Arunco-Fagetum wurde von steinigem, meist schattseitigen Dolomit-Steilhängen beschrieben (KOŠIR 1962, 1979, BORHIDI 1963, 1965, MARINČEK 1987). Die Originaldiagnose enthält eine Reihe von Arten der Tieflagen (z. B. *Hedera helix*) und stellt somit einen Übergang zum *Lamio orvalae*-Fagetum dar (in einer dem *Tilio-Fagetum* Moor 1952 entsprechenden Ausbildung). Andererseits kommen mit *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Laserpitium krapfii*, *Homogyne sylvestris* u. a. aber auch schon zahlreiche Hochlagen-Arten vor. Dem Arunco-Fagetum zuzurechnen sind wohl auch das *Abieti-Fagetum dinaricum homogyneetosum sylvestris*, welches TREGUBOV (1957) von ähnlichen, aber höher gelegenen Standorten beschrieben hat, sowie Teile des *Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum* und „*Abieto-Calamagrostidetum*“ desselben Autors sowie das *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum altissimae* Puncer 1980. Das *Abieti-Fagetum dinaricum adenostylo-*

letosum glabrae Puncer 1980 gehört eher schon zum *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum. Das „Homogyno sylvestris-Fagetum“ der voralpinen Region Sloweniens [= *Luzulo-Abieti-Fagetum praealpinum lamietosum orvalae*, Variante mit *Homogyne sylvestris* sensu Marinček & Dakskobler 1988] tendiert zum *Anemone trifoliae*-Fagetum, kann aber wohl kaum als selbständige Assoziation aufrecht erhalten werden.

**Struktur und Artenverbindung:** In der Originalbeschreibung des Arunco-Fagetum dominiert die Buche fast ganz allein (KOŠIR 1962, 1979), allerdings spielen in dieser Region (östliches Slowenien) Nadelbäume auch in den übrigen Buchenwäldern keine Rolle (vgl. *Isopyro-Fagetum*). Im Karst und in den Voralpen sind dagegen Tanne und Fichte kodominant am Aufbau der Baumschicht beteiligt (TREGUBOV 1957, MARINČEK & DAKSKOBLER 1988). In der Krautschicht erreicht *Mercurialis perennis* im Vergleich zu tonreichen Böden deutlich höhere Deckungswerte. Von slowenischen Autoren wird außerdem der stärkere Anteil von „Nadelwaldarten“ betont (TREGUBOV 1957, PUNCER 1969, 1980).

**Ökologie:** Die Assoziation besiedelt Rendzina-Böden auf steilen, skelettreichen Hängen. Den Untergrund bilden verschiedene Arten von Karbonatgestein. Soweit aus dem vorhandenen Aufnahmestoff zu schließen, werden Schattänge bevorzugt – ein Grund dafür mag sein, dass auf den Sonnseiten wärmeliebende Buchenwälder (*Ostryo-Fagenion*) sehr weit hinauf steigen.

**Verbreitung:** Nach KOŠIR (1962) kommt das Arunco-Fagetum in ganz Slowenien vor. Die Aufnahmen von TREGUBOV (1957) und PUNCER (1980) stammen aus dem slowenischen Hochkarst. Nach eigener Anschauung tritt die Gesellschaft außerdem in der Velika Kapela (Kroatien) auf. Eine Aufnahme von HORVAT (1938) aus der Lička Plješevica kann wohl ebenfalls hierher gestellt werden (Fig. 7).

**Nomenklatur:** Das Arunco-Fagetum wurde von KOŠIR (1962) ungültig beschrieben, jedoch von BORHIDI (1963) validiert (vgl. Anm. zum *Hacquetio-Fagetum* beim *Vicio oroboidis-Fagetum*). Das Homogyno sylvestris-Fagetum Marinček et al. 1993 ist ein jüngeres Homonym zum Homogyno sylvestris-Fagetum Borhidi ex Soó 1964.

### 5.3.3.2 Assoziationsgruppe der mittelmontanen tonreichen Böden [Tab. 6/26–32]

#### **Lonicero alpigenae-Fagetum Oberdorfer et Müller 1984 nom. superfl. cons. propos.** [Tab. 6/27]

Originaldiagnose: Oberdorfer & Müller 1984, p. 551.

Nomenklatorischer Typus = Typus des Fagetum boreoalpinum Oberdorfer 1950.

#### **Synonymie:**

Fagetum boreoalpinum Oberdorfer 1950 nom. illeg. – Typus: Oberdorfer l.c., Tab. 3, Aufn. 7 (Lectotypus hoc loco)



- Abieti-Fagetum boreoalpinum Oberdorfer (1950) 1957 nom. illeg. [nom. nov. für das Fagetum boreoalpinum]  
 Aposerido-Fagetum Oberdorfer 1957 nom. inval. (Art. 3a)  
 Abieti-Fagetum jurassicum Kuhn ex Oberdorfer 1957 nom. illeg. – Typus: nondum selectus  
 Aposerido-Fagetum (Oberdorfer 1950) Passarge 1963 [nom. nov. für das Fagetum boreoalpinum]  
 Dentario polyphyllae-Fagetum Oberdorfer et Müller 1984 nom. inval. (Art. 5)  
 „Abieti-Fagetum“ sensu Kuoch 1954  
 Luzulo sylvaticae-Abieti-Fagetum Frey 1995 nom. inval. (Art. 5)  
 Festuco altissimae-Abieti-Fagetum Frey 1995 nom. inval. (Art. 5)  
 Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum Frey 1995 nom. inval. (Art. 5) p.p.  
 unsichere Zuordnung:  
 Abieti-Fagetum Moor 1952 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Dziubałowski 1928] – Typus: nondum selectus [= *Cardamino heptaphyllae*-Abieti-Fagetum (Moor 1952) Müller 1966 nom. nov. illeg.]

Das *Lonicero alpigenae*-Fagetum umfasst die mittelmontanen Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder westlich von Berchtesgaden. Östlich schließt das *Cardamino trifoliae*-Fagetum an. Anders als beim *Adenostylo glabrae*-Fagetum werden hier also zwei nordalpine Gebietsassoziationen unterschieden. Diese auf den ersten Blick vielleicht willkürlich erscheinende Vorgangsweise wird durch folgende Argumente gestützt: 1. Während das *Adenostylo glabrae*-Fagetum einen einheitlichen Verbreitungsschwerpunkt in den nördlichen Kalkalpen besitzt und gerade im Übergangsbereich zwischen nordwest- und nordostalpischer Gebietsausbildung besonders häufig auftritt (vgl. EWALD 1997), weist die Assoziationsgruppe der tonreichen Böden in den Nordalpen eine bipolare Verteilung auf, mit einem westlich-subozeanischen Schwerpunkt in den Schweizer Alpen und einem östlich-subkontinentalen am Alpenostrand. 2. Das *Lonicero alpigenae*-Fagetum weist deutlich frischere Züge bei gleichzeitig stärkerem Karbonateinfluss auf, was durch die unterschiedlichen klimatischen und geologischen Bedingungen in den beiden Gebieten erklärt werden kann. 3. Die weitere standörtliche Gliederung der Assoziationen ist sehr verschieden (vgl. etwa KUOCH 1954 mit ZUKRIGL 1973).

Nach OBERDORFER & MÜLLER (1984) verläuft die Grenze zwischen *Lonicero alpigenae*-Fagetum und *Cardamino trifoliae*-Fagetum unmittelbar östlich des Allgäus. Wie SEIBERT (1993) und EWALD (1997) bereits festgestellt, tritt *Cardamine trifolia* jedoch – wie die übrige Differentialartengarnitur des *Cardamino trifoliae*-Fagetum – in den Bayerischen Alpen nur ganz vereinzelt mit isolierten Vorposten auf, welche obendrein meist einen abweichenden Gesellschaftsanschluss zeigen. ZUKRIGL (1973), WALLNÖFER et al. (1993) und EWALD (l.c.) nehmen als Grenze zwischen den (bei ihnen allerdings standörtlich weiter gefassten) Gebietsassoziationen das Salzkammergut an, wobei der Salzburger Raum als „Übergangsbereich“ betrachtet wird. Ausschlaggebend für diese Auffassung ist das im Bereich des oberösterreichischen Almtals unvermittelt endende Areal von *Aposeris foetida*. Die Art steht mit diesem Verbreitungsmuster innerhalb

der nordalpischen Buchenwälder jedoch allein da, denn *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos*, *Euphorbia amygdaloides*, *Symphytum tuberosum*, *Dentaria bulbifera*, *Helleborus niger* und *Cyclamen purpurascens* setzen mit mehr oder minder geschlossenen Arealen im Raum von Berchtesgaden ein. Als Ursache für das aberrante Verhalten von *Aposeris* kann angenommen werden, dass die Art im Zuge ihrer nacheiszeitlichen Rückwanderung den Brenner überschritten hat (vielleicht in Begleitung der Tanne, vgl. BREITENBACH-DORFER et al. 1997) und sich seither vom Ausgang des Unterinntals nach West und Ost in etwa gleich weit bewegt hat (NIKL FELD 1973). Betrachtet man das Gesamtareal der Art, so zeigt sich jedoch eine verblüffende Übereinstimmung mit den anderen ostalpinisch-illyrischen Arten (MEUSEL et al. 1965). Es handelt sich also keinesfalls um eine „westliche Art“, und ihr Vorhandensein oder Fehlen in den Nordalpen ist wohl nicht mehr als eine „Momentaufnahme“, die über das interessante chorologische Verhalten einer einzelnen Art hinaus keine weitere Information enthält. Für die Abgrenzung der vorliegenden Gebietsassoziation hat *Aposeris* aber schon allein deshalb keine Bedeutung, weil die Art in den Nordalpen ihren eindeutigen Schwerpunkt auf tonärmeren Böden hat, d. h. im *Adenostylo glabrae*-Fagetum. Die Ostgrenze des *Lonicero alpigenae*-Fagetum muss daher in den Bereich zwischen Inn und Salzach verlegt werden – eine Auffassung, die übrigens bereits OBERDORFER (1957) vertreten hatte.

Mindestens so schwierig zu bestimmen ist die Westgrenze der Assoziation. Wie schon beim *Hordelymo*-Fagetum hebt sich auch hier die Gebietsausbildung des Schweizer Jura („*Abieti*-Fagetum“ sensu Moor 1952 = „*Cardamino heptaphyllae-Abieti*-Fagetum“) deutlich ab und es stellt sich die Frage nach deren Selbständigkeit (Tab. 6/26). Da ein eingehender Vergleich mit den westlich anschließenden Tannen-Buchenwäldern der französischen Alpen bis jetzt aussteht, muss dies hier vorläufig offen gelassen werden. Für die Eigenständigkeit eines „*Dentario polyphyllae*-Fagetum“ der Nordost-Schweiz (OBERDORFER & MÜLLER 1984) konnten keinerlei Indizien gefunden werden. Überhaupt unterscheidet sich das „*Abieti*-Fagetum“ der Schweizer Nordalpen von der Gebietsausbildung der Bayerischen Alpen so geringfügig, dass an deren Zugehörigkeit zu ein und derselben Assoziation kein Zweifel besteht.

Von den vier Subassoziationen, welche EWALD (1997) der Assoziation (unter dem Namen *Aposerido*-Fagetum) zuordnet, gehört nur das *Aposerido*-Fagetum *typicum* hierher. Die Subass. *caricetosum albae* weist, wie auch ein Blick in die Tabelle von den Tegernseer Bergen (Ewald l.c., Vegetationstabelle 1a) zeigt, viel stärkere Ähnlichkeiten mit dem „*Seslerio*-Fagetum“ (sensu EWALD l.c.) auf und ist mit diesem zum *Adenostylo glabrae*-Fagetum zu stellen. Die hochmontanen Subassoziationen *caricetosum ferrugineae* und *adenostyletosum alliariae* gehören zum *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum. Das „*Galio odorati*-Fagetum *ranunculetosum lanuginosi*“ sensu EWALD (l.c.) sollte hingegen dem *Lonicero alpigenae*-Fagetum zugerechnet werden.

**Struktur und Artenverbindung:** Das *Lonicero alpigenae*-Fagetum repräsentiert in klassischer Weise den Typ des „Fichten-Tannen-Buchen-

walds“. Die Nadelbäume sind stark vorwüchsig und übertreffen die Buche an Höhe um bis zu 15 m (EWALD 1997). Die Strauchschicht ist eher noch schwächer ausgebildet als auf Karbonatschutthängen. Die Krautschicht ist artenreich und wird von mesophilen Kräutern dominiert, die aber selten höhere Deckung erreichen. Hochstet sind v.a. weit verbreitete Buchenbegleiter sowie *Oxalis acetosella*.

**Ökologie:** Die Assoziation kommt in allen Expositionen und Hangeigungen vor. Die Böden sind frisch bis sehr frisch, meist Kalkbraunlehm oder Kalkbraunerde, seltener verbrauchte Rendzina oder Braunerde. Für das „Galio-Fagetum ranunculetosum lanuginosi“ gibt EWALD (1997) schwache Pseudovergleyung an. Den geologischen Untergrund bilden alle Arten von Karbonatgestein inklusive Mergel.

**Verbreitung:** Das Areal des *Lonicero alpigenae*-Fagetum erstreckt sich von den Bayerischen und Tiroler Randalpen bis in die Westalpen. Darüber hinaus besitzt die Assoziation lokale Vorposten in der westlichen Schwäbischen Alb (Fig. 8).

**Geographische Gliederung:** Es können zumindest vier Gebietsausbildungen unterschieden werden, von welchen die **Ausbildung des Schweizer Jura** (= *Cardamino heptaphyllae*-*Abieti*-Fagetum) [Tab. 5/1, Tab. 6/26] die größte Eigenständigkeit besitzt. Die **Ausbildung der Schweizer Randalpen** (= „*Abieti*-Fagetum“ sensu KUOCH 1954) unterscheidet sich fast nur in der Häufigkeitsverteilung einzelner Arten von der östlich anschließenden, so haben *Festuca altissima* und *Luzula sylvatica* (Subspecies?) auffallend hohe Stetigkeit. Lokal tritt *Dentaria polyphylla* auf (vgl. OBERDORFER & MÜLLER 1984, FREY 1995). Die **Ausbildung der mittleren Nordalpen** (= *Lonicero alpigenae*-Fagetum s. strictiss.) kann durch das Hinzutreten von *Aposeris foetida* gekennzeichnet werden, die aber keine sehr hohe Stetigkeit besitzt. Die beiden nordalpischen Ausbildungen wurden in der Tabelle zusammengefasst [Tab. 5/2, Tab. 6/27]. Als verarmter Außenposten sei schließlich noch die **Ausbildung der westlichen Schwäbischen Alb** angeführt, welche schon stark zum *Hordelymo*-Fagetum tendiert (es fehlt u.a. *Veronica urticifolia*; vgl. OBERDORFER & MÜLLER 1984, MÜLLER 1992).

**Nomenklatur:** Das *Lonicero alpigenae*-Fagetum Oberdorfer et Müller 1984 ist ein nomenklatorisch überflüssiger Name (es enthält den Typus des Fagetum boreoalpinum und somit auch jenen des *Aposerido*-Fagetum). Sein Typus ist damit automatisch jener des älteren Namens und die von OBERDORFER (1987, p. 466) nachträglich durchgeführte Typifizierung illegitim (Art. 18). Da die von OBERDORFER (l.c.) genannte Aufnahme nicht *Aposeris foetida* enthält, wird hier für das Fagetum boreoalpinum eine andere Aufnahme als Lectotyp gewählt. Der Name *Aposerido*-Fagetum tauchte zunächst als Synonym zum *Abieti*-Fagetum boreoalpinum in OBERDORFER (1957) auf, ist an dieser Stelle aber nicht gültig veröffentlicht (Art. 3a). Validiert wurde er durch PASSARGE (1963). Der Name ist allerdings sehr irreführend, weil *Aposeris foetida* in den Nordalpen seinen Schwerpunkt im *Adenostylo glabrae*-Fagetum hat und in der Schweiz überhaupt weitgehend fehlt (BREITENBACH-DORFER et al. 1997). Es wird deshalb vorgeschlagen, den Namen *Lonicero alpigenae*-Fagetum zu konservieren.

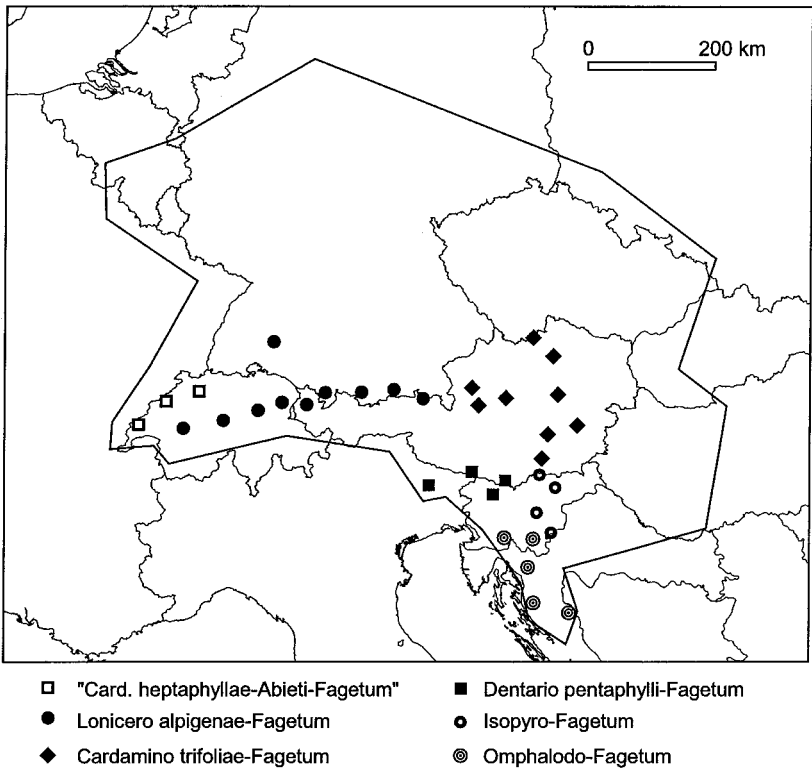


Fig. 8. Verbreitung mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder im Untersuchungsgebiet.

Fig. 8. Distribution of middle montane spruce-fir-beech forests on loamy soils in the study area.

### **Cardamino trifoliae-Fagetum Oberdorfer 1987 [Tab. 6/28–29]**

Originaldiagnose: Oberdorfer 1987, p. 465 f.

Nomenklatorischer Typus: Zukrigl et al. 1963, Beilage 3a, Laufende Nr. 6 (Holotypus).

#### **Synonymie:**

Helleboro nigri-Abieti-Fagetum Zukrigl 1973 p.p. [typo excl.]

Poo stiriaca-Abieti-Fagetum Zukrigl 1973 p.p. [typo excl.]

Cardamino trifoliae-Fagetum Oberdorfer et Müller 1984 nom. inval. (Art. 5)

Dem *Cardamino trifoliae*-Fagetum entsprechen in der Gliederung von ZUKRIGL (1973) die Subass.-Gruppe mit *Dentaria bulbifera* des *Helleboro nigri*-Abieti-Fagetum (ohne *adenostyletosum alliariae* und *stellarietosum nemorum*), das *Poo stiriaca*-Abieti-Fagetum *cardaminetosum trifoliae* und *petasitetosum*, das *Asperulo*-Abieti-

Tab. 5. Geographische Differenzierung im *Lonicero alpigenae*-Fagenion (Ass.-Gruppe der mittelmontanen tonreichen Böden). 1: „*Cardamino heptaphyllae*-*Abieti*-Fagetum“. 2: *Lonicero alpigenae*-Fagetum. 3: *Cardamino trifoliae*-Fagetum (Gebietsausb. der NO-Alpen). 4: *Cardamino trifoliae*-Fagetum (Gebietsausb. der SO-Alpen). 5: *Dentario pentaphylli*-Fagetum. 6: *Isopyro*-Fagetum. 7: *Omphalodo*-Fagetum. Stetigkeit in Prozent (v = vorhanden). UVC = Unterverbands-Charakterarten.

Tab. 5. Geographical differentiation in *Lonicero alpigenae*-Fagenion (association group of middle montane loamy soils). 1: „*Cardamino heptaphyllae*-*Abieti*-Fagetum“. 2: *Lonicero alpigenae*-Fagetum. 3: *Cardamino trifoliae*-Fagetum (NE-Alps). 4: *Cardamino trifoliae*-Fagetum (SE-Alps). 5: *Dentario pentaphylli*-Fagetum. 6: *Isopyro*-Fagetum. 7: *Omphalodo*-Fagetum. Constancy is shown in percentage (v = present). UVC = character species of suballiance.

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7
Zahl der Aufnahmen	35	214	200	61	80	95	37
<i>Dentaria heptaphylla</i>	71	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i>	51	2	.	.	.	.	.
<i>Centaurea montana</i>	29	3	.	.	.	.	.
<i>Valeriana montana</i>	26	1	.	.	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	14	1	.	.	.	.	.
<i>Adenostyles alliariae</i>	51	9	9	3	1	1	3
<i>Orthilia secunda</i>	63	7	.	2	3	.	5
<i>Knautia maxima</i>	31	12	2	.	1	.	.
<i>Carex flacca</i>	31	18	6	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	17	29	21	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	63	31	28	18	.	1	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	23	20	56	54	15	11
<i>Asarum europaeum</i>	.	4	20	15	9	3	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	5	4	38	15	26	24
<i>Veratrum album</i>	.	1	10	7	13	42	8
<i>Cardamine trifolia</i>	.	1	73	38	64	58	78
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	.	2	57	53	58	55	41
<i>Cyclamen purpurascens</i>	.	.	32	38	23	20	16
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	1	22	21	29	78	16
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	.	15	46	38	57	8
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	9	2	29	21	38	17	81
<i>Helleborus niger</i>	.	.	35	.	19	4	v
<i>Poa stiriaca</i>	.	.	.	18	.	.	.
<i>Pulmonaria stiriaca</i>	.	.	.	10	.	1	.
<i>Anemone trifolia</i>	.	.	.	.	79	.	.
<i>Phyteuma ovatum</i>	.	.	.	.	30	.	.
<i>Dentaria pentaphyllos</i>	29	8	.	.	25	.	.
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	.	.	.	.	20	.	.
<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	.	.	.	16	15	84
<i>Lamium orvala</i>	.	.	.	.	33	11	14
<i>Isopyrum thalictroides</i>	.	.	.	.	.	36	v
<i>Dentaria trifolia</i>	.	.	.	.	.	66	14
<i>Dentaria polyphylla</i>	.	4	.	.	.	37	19
<i>Stellaria montana</i>	.	.	.	.	.	23	14
<i>Omphalodes verna</i>	.	.	.	.	1	7	49
<i>Calamintha grandiflora</i>	.	.	.	.	1	.	68
<i>Rhamnus fallax</i>	.	.	.	.	.	.	43
<i>Daphne laureola</i>	.	1	12	.	.	.	41
<b>UVC</b>							
<i>Lonicera alpigena</i>	51	13	6	.	13	30	70
<i>Lonicera nigra</i>	51	24	4	8	6	2	54
<i>Rosa pendulina</i>	49	12	12	.	3	17	54
<i>Adenostyles glabra</i>	29	41	45	3	11	11	.
<i>Veronica urticifolia</i>	6	70	4	20	49	4	16

Fagetum cardaminetosum trifoliae sowie Teile des Asperulo-Abieti-Fagetum typicum und festucetosum altissimae. Dazu kommen Ausbildungen auf den höheren Bergen der Flyschzone (STROBL 1986) und in der Böhmisches Masse. Bereits MORAVEC (1974: 129) erwähnt für den Freiwald im Dreiländereck Böhmen-Oberösterreich-Niederösterreich eine „Subvariante mit *Cardamine trifolia*“ des Dentario enneaphylli-Fagetum, welche „den Einfluss der Alpenflora“ andeute. Angesichts des Vorkommens von mehreren weiteren Lonicero alpigenae-Fagenion-Arten in der südöstlichen Böhmisches Masse (*Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Doronicum austriacum*) müssen diese Bestände zweifellos noch dem Cardamino trifoliae-Fagetum angeschlossen werden. Vom Asperulo-Fagetum, zu welchem insbesondere in den silikatischen Randgebirgen der Steiermark häufig Übergänge bestehen, lässt sich die Assoziation durch die *Mercurialis perennis*-Gruppe abgrenzen.

**Struktur und Artenverbindung:** Im Gegensatz zu anderen Lehm-Tannen-Buchenwäldern spielt die Fichte im Cardamino trifoliae-Fagetum von Natur aus eine kodominante Rolle, was vermutlich mit dem kontinentalen Klima oder auch der Einwanderungsgeschichte zu tun hat (MAYER 1974). In der Krautschicht herrschen dieselben mesophilen Arten vor wie im Lonicero alpigenae-Fagetum, *Veronica urticifolia* tritt jedoch stark zurück, stattdessen ist *Cardamine trifolia* hochstet.

**Ökologie:** Das Cardamino trifoliae-Fagetum bevorzugt mäßig geneigte bis ebene Standorte mit frischen, oberflächlich entkalkten Böden, v. a. Kalkbraunlehm und Kalkbraunerde. Auf Silikat ist Braunerde ausgebildet.

**Verbreitung:** Das Areal der Assoziation erstreckt sich von Salzburg ostwärts über den gesamten Alpenostrand bis in die südliche Steiermark und erreicht auf dem Westabfall der Koralpe auch noch Kärnten (ZEITLINGER 1994). Darüber hinaus gehören die mittelmontanen Fichten-Tannen-Buchenwälder der südöstlichen Böhmisches Masse (Ostrong, Weinsberger Wald, Freiwald) zum Cardamino trifoliae-Fagetum (Fig. 8).

**Geographische Gliederung:** Die Ausbildung der nordöstlichen Randalpen [Tab. 5/3, Tab. 6/28] ist durch *Helleborus niger* differenziert, der hier aber keine sehr hohe Stetigkeit erreicht. Die Ausbildung der südöstlichen Randalpen [Tab. 5/4, Tab. 6/29] zeigt einen deutlich acidophileren Charakter und kann durch *Gentiana asclepiadea*, *Poa stiriaca*, *Pulmonaria stiriaca* und das häufige Auftreten von *Luzula luzuloides* gekennzeichnet werden. In der verarmten und nur unzureichend dokumentierten Ausbildung der südöstlichen Böhmisches Masse (in den Tabellen mit der Ausbildung der nordöstlichen Randalpen zusammengefasst) tritt möglicherweise *Soldanella montana* stärker hervor. Die Art ist aber auch in den nordöstlichen Kalkalpen zu finden.

**Nomenklatur:** Das Cardamino trifoliae-Fagetum stellt nicht, wie EWALD (1997) meint, ein nomen superfluum dar, da es in der Originaldiagnose nicht den Typus des Helleboro nigri-Fagetum enthält.

**Dentario pentaphylli-Fagetum Mayer et Hofmann 1969**

[Tab. 6/30]

Originaldiagnose: Mayer &amp; Hofmann 1969, p. 117 ff.

Nomenklatorischer Typus: Poldini &amp; Nardini 1994, Tab. 3, Aufn. 21 (Neotypus).

**Synonymie:**

Fagetum sylvaticae dentarietosum Aichinger 1933 nom. inval. (Art. 3e) p.p.

Fagetum austroalpinum Aichinger ex Moor 1938 nom. illeg. – Typus: Aichinger 1933, Tab. 61, Aufn. 1 (Lectotypus hoc loco)

Lamiastro flavidi-Abieti-Fagetum Zukrigl 1989 nom. illeg. – Typus: Zukrigl l.c., Tab. II, Laufende Nr. 30 (Holotypus)

Lamiastro flavidi-Fagetum (Zukrigl 1989) Marinček et al. 1993 nom. nov.

„Lamio orvalae-Fagetum“ sensu Mucina in Wallnöfer et al. 1993 [Pseudonym]

Das *Dentario pentaphylli*-Fagetum wurde von MAYER & HOFMANN (1969) aus den Venetianer Voralpen (Bosco del Cansiglio) für mehr oder minder reine Buchenwälder über Kalkbraunlehm beschrieben. Die Gesellschaft ist in der Originaldiagnose einerseits zu weit gefasst (sie enthält auch hochmontane Ausbildungen, welche zum *Saxifraga rotundifoliae*-Fagetum gehören), andererseits aber ohne die weiter gegen das Alpeninnere vorgeschobenen tannenreichen Ausbildungen („*Dentario-Abieti*-Fagetum“). Die Typisierung durch POLDINI & NARDINI (1994) sichert den Namen jedoch für die südalpische Vikariante des *Cardamino trifoliae*-Fagetum. Die Assoziation ist identisch mit dem aus Kärnten beschriebenen *Lamiastro flavidi-Abieti*-Fagetum Zukrigl 1989 (ohne subass. *stellarietosum*, jedoch unter Einschluss des *Anemone trifoliae-Abieti*-Fagetum *petasitetosum*). In Slowenien gehören wohl Teile des „*Luzulo-Abieti*-Fagetum *praealpinum lamietosum orvalae*“ sensu MARINČEK & DAKSKOBLER (1988) zum *Dentario pentaphylli*-Fagetum. Gegen die Vikarianten des außeralpischen *Illyricum*s differenzieren *Anemone trifolia*, *Dentaria pentaphyllos* und *Saxifraga cuneifolia*, etwas weiter westlich setzen außerdem *Luzula nivea* und *Helleborus viridis* ein. Gegen das *Cardamino trifoliae*-Fagetum kommen an Differentialarten noch *Lamium orvala* und *Aremonia agrimonoides* hinzu.

**Struktur und Artenverbindung:** Fichten-Tannen-Buchenwälder, jedoch gegen den südlichen Alpenrand hin häufig auch mehr oder minder reine Buchenwälder (vgl. MAYER & HOFMANN 1969). Die Krautschicht ist jener des *Cardamino trifoliae*-Fagetum sehr ähnlich.

**Ökologie:** Das Klima im Verbreitungsgebiet der Assoziation ist sehr niederschlagsreich und ozeanisch, was durch die besonders in der heißen Jahreszeit starke und regelmäßige Wolkenbildung am Alpensüdrand noch verstärkt wird (MAYER & HOFMANN 1969). Besiedelt werden frische bis sehr frische Kalkbraunlehme, Kalkbraunerden und Braunerden, und zwar insgesamt betrachtet meist über Kalk, in Kärnten jedoch fast ausschließlich auf Silikat (ZUKRIGL 1989), was wohl sowohl mit dem bereits kontinentaleren Klima als auch mit den unreiferen Böden in diesem ehemals stark vergletscherten Gebiet zusammenhängt.

**Verbreitung:** Das Areal des *Dentario pentaphylli*-Fagetum deckt sich weitgehend mit jenem des *Anemono trifoliae*-Fagetum (Fig. 8).

**Nomenklatur:** Dass es sich bei der namengebenden Sippe um *Dentaria pentaphyllos* handelt, geht aus der Originalbeschreibung nicht eindeutig hervor (MAYER & HOFMANN sprechen immer nur von einem „*Dentario*-Fagetum“). Eine entsprechende Präzisierung wurde erst von MAYER (1974) vorgenommen. Jede andere in der Originaldiagnose vorkommende *Dentaria*-Art (*D. bulbifera*, *D. enneaphyllos*) würde jedoch ein jüngeres Homonym entstehen lassen.

Das *Lamiastro flavidi*-*Abieti*-Fagetum Zukrigl 1989 ist entgegen MARINČEK et al. (1993) mit einem Typus versehen und daher gültig publiziert (vgl. *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum).

### Isopyro-Fagetum Košir ex Borhidi 1963 [Tab. 6/31]

Originaldiagnose: Borhidi 1963, p. 289, 296.

Nomenklatorischer Typus: Košir 1979, Tab. 6, Aufn. 12 (Neotypus Marinček et al. 1993).

#### Synonymie:

Isopyro-Fagetum Košir 1962 nom. inval. (Art. 7)

„*Savensi*-Fagetum“ Košir 1962 nom. inval. (Art. 7)

*Cardamino savensis*-Fagetum Košir ex Marinček et al. 1993 – Typus: Košir 1979, Tab. 2, Aufn. 3 (Holotypus)

Die Assoziation enthält die mittelmontanen Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder auf tonreichen Böden im östlichen Übergangsgebiet zwischen Alpen und Dinariden. KOŠIR (1962, 1979) und MARINČEK (1987) unterscheiden hier zwei einander seehöhenmäßig ablösende Gesellschaften (*Cardamino savensis*-Fagetum: ca. 800 bis 1000 m.s.m., Isopyro-Fagetum s.str.: ca. 1000 bis 1200 m.s.m.), doch fand bereits BORHIDI (1963, 1965), dass diese einander extrem ähnlich seien. Er vereinigte daher beide Einheiten zu einer einzigen Assoziation – eine Ansicht, der hier gefolgt wird. Zum Isopyro-Fagetum zu stellen sind auch das *Asperulo-Abieti*-Fagetum *dentarietosum trifoliae* Zukrigl 1973 der südlichen Koralpe sowie das aus dem Pohorje-Gebirge beschriebene „*Luzulo-Abieti*-Fagetum *praealpinum galietosum rotundifolii*, Variante mit *Dentaria enneaphyllos*“ sensu MARINČEK & DAKSKOBLER (1988). Die von KOŠIR (1962) noch nicht erwähnte „Variante mit *Adenostyles alliariae*“ des Isopyro-Fagetum (KOŠIR 1979) gehört dagegen bereits zum *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum. Differentialarten gegenüber den vika-rierenden Assoziationen sind: *Isopyrum thalictroides*, *Dentaria trifolia*, *Dentaria polyphylla*. Die beiden letztgenannten Arten treten allerdings selten auch im Gebiet des *Omphalodo*-Fagetum auf, sodass an der Eigenständigkeit der Assoziation gewisse Zweifel bestehen. Eine endgültige Klärung steht hier noch aus.

**Struktur und Artenverbindung:** Wie das *Dentario pentaphylli*-Fagetum enthält das Isopyro-Fagetum sowohl mehr oder minder reine



Buchenwälder als auch (Fichten-)Tannen-Buchenwälder, wobei nach KOŠIR (1979) die Tanne hauptsächlich auf Silikatstandorten zur Kodominanz gelangt. In der Krautschicht fällt – besonders in höheren Lagen – ein üppiger Geophytenaspekt auf (*Arum maculatum*, *Adoxa moschatellina*, *Isopyrum thalictroides*, *Corydalis cava*, *Scilla bifolia* agg., *Galanthus nivalis*, *Allium ursinum* etc.). MARINČEK (1987, 1988) sieht darin ein „Gipfelphänomen“, da die Gesellschaft ihren Schwerpunkt auf den relativ isoliert aufragenden höheren Bergen des vordinarischen Ost-Sloweniens hat (vgl. auch KOŠIR 1962). Tatsächlich sind ähnlich geophytenreiche Waldbilder auch anderswo speziell in Gipfelnähe gefunden worden. Entscheidender Faktor ist dabei wohl die Akkumulation von Schnee und Nährstoffen in Lee-Lagen (ZUKRIGL 1973: 256 f., WILLNER 1996).

**Ökologie:** Nach KOŠIR (1962) ist das Klima im Wuchsgebiet der Assoziation wärmer und niederschlagsärmer als im westlich anschließenden Hochkarst, wo das *Omphalodo*-Fagetum auftritt. Besiedelt werden Kalkbraunlehm und Braunerde. Die geologischen Ausgangssubstrate sind sowohl Karbonatgesteine als auch basenreichere Silikate.

**Verbreitung:** Das *Isopyro*-Fagetum ist bisher aus dem vordinarischen Gebiet Sloweniens (Unterkrain), dem Pohorje-Gebirge sowie auf der angrenzenden Südabdachung der Koralpe im Dreiländereck Slowenien–Kärnten–Steiermark nachgewiesen (Fig. 8).

**Nomenklatur:** Die Veröffentlichungen in KOŠIR (1962) sind mangels ausreichender Originaldiagnose ungültig (vgl. Anm. zum *Hacquetio*-Fagetum beim *Vicio oroboidis*-Fagetum). BORHIDI (1963) validierte nur den Namen *Isopyro*-Fagetum, da er das „*Savensi*-Fagetum“ in dieser Assoziation mit einschloss.

### ***Omphalodo*-Fagetum (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993 nom. cons. propos. [Tab. 6/32]**

Originaldiagnose: Tregubov 1957, p. 35 ff., 64 (sub *Abieti*-Fagetum *dinaricum*).

Nomen novum: Marinček et al. 1993, p. 127.

Nomenklatorischer Typus: Tregubov 1957, Tab. 5, Aufn. 13 (Lectotypus Marinček et al. 1993).

#### **Synonymie:**

*Abieti*-Fagetum *dinaricum* Tregubov 1957 nom. illeg.

*Calamintho grandiflorae-Abieti*-Fagetum Borhidi ex Soó 1964 nom. illeg. [homotypisches Synonym]

*Calamintho grandiflorae-Abietetum* Borhidi ex Soó 1964 [Alternativname zum *Calamintho grandiflorae-Abieti*-Fagetum]

Das *Omphalodo*-Fagetum umfasst die klassischen Tannen-Buchenwälder des Dinarischen Gebirges, die bereits von HORVAT (1938) unter dem Namen *Fagetum croaticum abietetosum* beschrieben wurden. TREGUBOV (1957) erhob die Gesellschaft in den Rang einer Assoziation und

unterschied mehrere Subassoziationen, von welchen hier allerdings die subass. homogynetosum sylvestris und zum Teil auch die subass. mercurialetosum zum Arunco-Fagetum gestellt werden (siehe dort). Die Subassoziationen lycopodietosum, piceetosum, asaretosum und nekkeretosum (TREGUBOV 1957, PUNCER 1969, 1980) werden von Nadelbäumen dominiert und gehören nicht in die Querco-Fagetea. Das Omphalodo-Fagetum ranunculetosum platanifolii (MARINČEK & KOŠIR 1998) ist eher schon zum Saxifrago rotundifoliae-Fagetum zu stellen. Differentialarten gegen das Isopyro-Fagetum und das Dentario pentaphylli-Fagetum sind u. a. *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora*, *Daphne laureola* sowie bedingt auch *Aremonia agrimonoides*. Gegen das Arunco-Fagetum differenziert in erster Linie *Lamium orvala*.

**Struktur und Artenverbindung:** In natürlichen Beständen des Omphalodo-Fagetum dominieren Tanne und Buche mit etwa gleichen Mengenanteilen, während die Fichte praktisch keine Rolle spielt. Die Tanne erreicht Höhen von bis zu 60 m (HORVAT 1938, MARINČEK 1987). Die Tannen-Buchenwälder des Dinarischen Gebirges gehören zweifellos zu den beeindruckendsten ihrer Art und gelten gleichsam als deren „Urbild“, da sie im floristischen Mannigfaltigkeitszentrum der illyrisch-mitteuropäischen Buchenwälder liegen und seinen eiszeitlichen Refugien am nächsten (HORVAT et al. 1974; siehe auch Kap. 8). Nicht unerwähnt bleiben soll, dass vom Omphalodo-Fagetum noch einige größere Urwaldflächen erhalten sind (PUNCER 1978, MARINČEK 1987). Die Krautschicht zeigt die für die Assoziationsgruppe charakteristischen Merkmale. Hochstet sind *Lonicera alpigena*, *Cardamine trifolia*, *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora*, *Aremonia agrimonoides*, *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis*, *Daphne mezereum*, *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella*, *Festuca altissima*, *Galium odoratum* u. a.

**Ökologie:** Das Omphalodo-Fagetum kommt im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf Karbonatgestein vor. Das Klima im Verbreitungsgebiet der Assoziation ist sehr niederschlagsreich und ozeanisch geprägt. Die Böden sind zwar in der Regel skelettreich, aber fast stets von einer braunen Lehm- oder Tondecke überzogen (HORVAT et al. 1974). Lediglich auf Steilhängen (besonders über Dolomit) kommt es nicht zur Ausbildung reifer Böden und somit zu anderen Waldtypen (vgl. Arunco-Fagetum).

**Verbreitung:** Das Omphalodo-Fagetum ist im slowenischen und kroatischen Karst und in den südlich anschließenden dinarischen Gebirgsketten verbreitet (Fig. 8). Nach BORHIDI (1965) erstreckt sich das Areal der Gesellschaft bis nach Albanien, doch bedarf die Zugehörigkeit der Tannen-Buchenwälder Bosniens, Montenegros und Albanien noch weiterer vergleichender Untersuchungen.

**Nomenklatur:** Der Name *Calamintho grandiflorae-Abieti-Fagetum* wurde von BORHIDI (1963) provisorisch vorgeschlagen und damit nicht gültig beschrieben. Soó

(1964) führte durch Weglassung des Zusatzes „nom. prov.“ eine Validierung dieses allerdings illegitimen Namens durch. Er ist homotypisch mit dem *Omphalodo-Fagetum*, da das *Abieti-Fagetum dinaricum* Tregubov 1957 in der Originaldiagnose als Synonym genannt wird (Art. 18c). Die Alternativform *Calamintho grandiflorae-Abietetum* findet sich bei BORHIDI (1963) und Soó (1964) nur im Tabellenkopf, bei BORHIDI (1965) dagegen auch im Text (dort aber wieder als „nom. prov.“). Da dieser völlig ungebrauchlich und missverständliche Name durch die Veröffentlichung von Soó (l.c.) Priorität erlangt (vgl. auch TÖRÖK et al. 1989), wird hier vorgeschlagen, den Namen *Omphalodo-Fagetum* zu konservieren.

### 5.3.3.3 Hochmontan-subalpine Assoziationsgruppe

#### **Saxifrago rotundifoliae-Fagetum Zukrigl 1989 [Tab. 6/33–39]**

Originaldiagnose: Zukrigl 1989, p. 61 ff.

Nomenklatorischer Typus: Zukrigl l.c., Tab. I, Laufende Nr. 151 (Holotypus).

#### **Synonymie:**

„*Aceri-Fagetum*“ auct.

*Fagetum sylvaticae dentarietosum* Aichinger 1933 nom. inval. (Art. 3e) p.p.

*Fagetum austroalpinum* Aichinger ex Moor 1938 nom. illeg. p.p. [typo excl.]

*Fagetum subalpinum* Horvat ex Tregubov 1957 nom. illeg. – Typus: Horvat 1938, Tab. 4, Aufn. 26 (Lectotypus Marinček et al. 1993)

*Homogyno sylvestris-Fagetum* Borhidi ex Soó 1964 nom. amb. propos. – Typus = Typus des *Fagetum subalpinum* Horvat ex Tregubov (Art. 18b)

*Aceri-Fagetum austroalpinum* Zupančič 1969 nom. illeg. – Typus: Marinček et al. 1993, p. 129 (Neotypus Marinček et al. 1993)

*Aceri-Fagetum pohoricum* Wraber ex Zupančič 1969 nom. illeg. – Typus: Zupančič 1994, p. 37 (Neotypus Zupančič 1994)

*Aceri-Fagetum dinaricum* Wraber ex Zupančič 1969 nom. illeg. – Typus: Marinček et al. 1993, p. 128 (Neotypus Marinček et al. 1993)

*Ranunculo platanifolii-Fagetum* Marinček et al. 1993 – Typus: Dakskobler & Mayer 1992, Tab. 1, Aufn. 10 (Holotypus)

*Polysticho lonchitidis-Fagetum* Marinček et al. 1993 – Typus = Typus des *Fagetum subalpinum* Horvat ex Tregubov (Art. 18c)

*Aconito paniculati-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993 [nom. nov. für das *Aceri-Fagetum austroalpinum*]

*Stellario glochidispermae-Fagetum* (Zupančič 1969) Marinček et al. 1993 [nom. nov. für das *Aceri-Fagetum dinaricum*]

*Allio victorialis-Fagetum* Smettan ex Karner et Mucina 1993 – Typus: Smettan 1981, Tab. 134, Aufn. 619 (Holotypus)

*Knautio drymeiae-Fagetum* Zupančič (1969) 1994 [nom. nov. für das *Aceri-Fagetum pohoricum*]

*Adenostylo alliariae-Abieti-Fagetum* Frey 1995 nom. inval. (Art. 5) p.p.

„*Isopyro-Fagetum* var. *Adenostyles alliariae*“ sensu Košir 1979

Das *Saxifrago rotundifoliae-Fagetum* umfasst die basenreichen Buchenwälder der hochmontanen (bis subalpinen) Stufe des Untersuchungsgebiets, soweit sie im Bereich des *Lonicero alpigenae-Fagenion* liegen

(wie weiter oben erläutert, müssen die vikariierenden Hochstauden-Buchenwälder der silikatischen Mittelgebirge zu einer eigenen Assoziation im Rahmen des Eu-Fagenion gestellt werden). Die standörtliche und geographische Vielfalt der hochmontanen Buchenwälder hat in der Vergangenheit zu einiger Verwirrung und sehr voneinander abweichenden Gliederungsvorschlägen geführt. Die Gebietsausbildungen der Nordalpen und des Schweizer Jura wurden bis in jüngste Zeit dem „Aceri-Fagetum“ angeschlossen (OBERDORFER 1950, MOOR 1952, KUOCH 1954, ZUKRIGL 1973, MÜLLER 1992, WALLNÖFER et al. 1993). MÜLLER (1995) und EWALD (1997) sprachen sich demgegenüber für die Auflösung der Assoziation und den Anschluss an die jeweiligen mittelmontanen Gebietsassoziationen aus. Die genau entgegengesetzte Tendenz, nämlich die immer extremere Aufspaltung der Gesellschaft in Kleinassoziationen, ist bei den Autoren des illyrischen Raumes zu beobachten: Von HORVAT (1938) noch als Subassoziation des Fagetum croaticum betrachtet, wurden die sich zwischen dinarischem Tannen-Buchenwald und Waldgrenze erstreckenden, mehr oder minder reinen Buchenwälder von TREGUBOV (1957) als eigene Assoziation Fagetum subalpinum beschrieben. BORHIDI (1963, 1965) stimmte diesem Konzept zu, wobei er auch die hochmontanen Buchenwälder der Südost-Alpen in die Assoziation mit einschloss, und schlug für sie gleichzeitig den neuen Namen Homogyno sylvestris-Fagetum vor, der allerdings in Slowenien und Kroatien auf einhellige Ablehnung stieß (vgl. HORVAT et al. 1974). Fast gleichzeitig führte WRABER (1960) den Namen „Aceri-Fagetum dinaricum“ ein. ZUPANČIČ (1969) kam aufgrund eines tabellari-schen Vergleiches verschiedener „Aceri-Fageten“ zu dem Schluss, dass die Ausbildungen der Nordalpen, des Schweizer Jura, der Südalpen, des Pohorje-Gebirges und der Dinariden jeweils selbständige Assoziationen seien, welche entsprechend mit eigenen Namen belegt wurden (Aceri-Fagetum s.str., Aceri-Fagetum jurassicum, Aceri-Fagetum austroalpinum = Aconito paniculati-Fagetum, Aceri-Fagetum pohoricum = Knautio drymeiae-Fagetum, Aceri-Fagetum dinaricum = Stellario glochidispermae-Fagetum). Seltsamerweise enthält jedoch **keine** dieser drei illyrischen Assoziationen das Fagetum subalpinum, es handelt sich vielmehr um Bestände auf edaphischen und lokalklimatischen Sonderstandorten (vgl. Diskussionseinwurf M. WRABER in ZUPANČIČ 1969 sowie MARINČEK 1988). ZUKRIGL (1989) versuchte dieses Konzept nachzuvollziehen, indem er zwischen azonalem „Myrrhidi-Fagetum“ (= Aceri-Fagetum austroalpinum) und zonalem Saxifrago rotundifoliae-Fagetum unterschied. Das Fagetum subalpinum erfuhr unterdessen eine andere Form der Spaltung, indem MARINČEK (1987, 1988, 1996b) zwischen dem tiefer gelegenen, hochwaldartigen „Fagetum altimontanum“ (= Ranunculo platanifolii-Fagetum) und dem die Waldgrenze bildenden, säbelwüchsigen bis niederliegenden Fagetum subalpinum s.str. (= Polysticho lonchitidis-Fagetum) unterschied, allerdings ohne einen tabellari-schen Nachweis für sein Gliederungskonzept zu bringen.

Die stärkste floristische Differenzierung innerhalb der hochmontan-subalpinen Buchenwälder des alpisch-dinarischen Gebirgsraums folgt einem

standörtlichen Gradienten, welcher analog zu den Verhältnissen in der mittelmontanen Stufe verläuft (Grad der Karbonat-Beeinflussung bzw. Feuchtigkeit). In der TWINSPAN-Klassifikation (Kap. 4) wurde die vorliegende Gesellschaft in zwei Teile gespalten, welche jeweils mit den standörtlich entsprechenden mittelmontanen Assoziationsgruppen einen gemeinsamen Cluster bilden (vgl. auch EWALD 1997). Allerdings lassen sich diese „Hälften“ bei genauerem Hinsehen nicht so gegeneinander abgrenzen, dass sie sowohl floristisch als auch ökologisch ausreichend differenziert wären, wie es für selbständige Assoziationen gefordert worden ist. Dies steht im Einklang mit dem Befund von ZUKRIGL (1973), wonach die floristischen Unterschiede zwischen Rendzina- und tonreichen Böden in der hochmontanen Stufe aufgrund des frischeren Allgemeinklimas nicht mehr so ausgeprägt sind. Es kann deshalb nur von zwei Subassoziationsgruppen gesprochen werden, und zwar einer „**Subass.-Gruppe mit *Carex ferruginea***“ [Tab. 6/33–35] der skelettreichen, seichtgründigen Böden (hierher gehören auch die Subassoziationen mit *Carex sempervirens* und *C. ferruginea* des „*Seslerio-Fagetum*“ sensu MÜLLER 1992) und einer „**Subass.-Gruppe mit *Adenostyles alliariae***“ [Tab. 6/36–39] der tonreicheren, feuchteren und tiefergründigen Böden. Damit wird auch das Verhältnis von „Fagetum subalpinum“ und „*Aceri-Fagetum*“ der slowenischen Autoren klar: Während die von OBERDORFER (1950), MOOR (1952) und ZUPANČIČ (1969) beschriebenen „*Aceri-Fagetum*“ nämlich der „Subass.-Gruppe mit *Adenostyles alliariae*“ angehören, ist das dinarische Fagetum subalpinum größtenteils zur ersten Subass.-Gruppe zu stellen! Alle von MARINČEK (1996b) für das *Polysticho lonchitidis*-Fagetum genannten Differentialarten sind solche der „Subass.-Gruppe mit *Carex ferruginea*“. Das *Ranunculo platanifolii*-Fagetum ist ein Übergang zum mittelmontanen *Arunco-Fagetum* und enthält daher weniger „subalpine“ Arten. Eine eigenständige Artenkombination lässt sich bei ihm jedoch nicht erkennen. Keinesfalls lässt sich diese Subass.-Gruppe mit einer bestimmten Physiognomie (Säbelwuchs der Buche) korrelieren.

Gegenüber der standörtlichen Differenzierung der Assoziation tritt die geographische stark zurück. Zwar kommen in den Südalpen und im Dinarischen Gebirge (weitere) illyrische Arten hinzu, doch wechselt ihr Anteil und ihre Zusammensetzung regional so stark, dass sich auf ihnen keine einheitliche Gebietsassoziation begründen lässt. Eine Aufsplitterung des illyrischen Areals in viele engräumig verbreitete Lokalassoziationen (ZUPANČIČ 1969) wirft mehr Probleme auf als damit gelöst werden.

**Struktur und Artenverbindung:** Das *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum zeichnet sich durch geringen Nadelbaum-Anteil aus, obgleich insbesondere die Fichte regelmäßig beigemischt ist. Der Berg-Ahorn, welcher oft als besonders charakteristisch für die Gesellschaft angegeben wird (vgl. den Namen „*Aceri-Fagetum*“), erreicht zwar bisweilen höhere Deckung als in anderen Buchenwaldtypen, kann aber ebensogut fehlen, ohne dass dafür ökologische Gründe ersichtlich wären. Die Lärche spielt wohl nur in (natürlichen oder anthropogenen) Pionierstadien eine Rolle. Besonders

kennzeichnend für die Gesellschaft ist der mehr oder weniger stark ausgeprägte Säbelwuchs der Bäume, welcher als Folge des Schneedrucks gedeutet wird. In Lawinenbahnen oder (in besonders niederschlagsreichen Gebieten) an der Waldgrenze kann dies bis zur Ausbildung von „Legbuchen-Beständen“ führen (FANTA 1981). Die Krautschicht ist sehr artenreich und wird von hygro- und nitrophilen Hochstauden geprägt, welche in bestimmten Ausbildungen eine regelrechte „Hochstaudenflur“, ähnlich wie in subalpinen Grünerlengebüsch, bilden. In anderen Untereinheiten bestimmen Grasartige (v. a. *Carex ferruginea* und *Calamagrostis varia*) das Bild. Die Arten der basenreichen und mesophilen Buchenwälder (*Mercurialis perennis*-Gruppe, *Galium odoratum*-Gruppe) haben etwas geringere Stetigkeit als in der mittelmontanen Stufe.

**Ökologie:** Die für die Ausbildung des *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum ausschlaggebenden ökologischen Faktoren sind die klimatischen Verhältnisse der hochmontanen Stufe: hohe Niederschläge, geringere Temperaturen, kürzere Vegetationszeit, lange Schneebedeckung. Auf welche Weise diese Faktoren das Konkurrenzgleichgewicht zwischen Laub- und Nadelbäumen beeinflussen, diskutiert z. B. ELLENBERG (1996: 186). Bevorzugt werden eindeutig Hanglagen (häufig sogar Steilhänge), während Mulden mit der Tendenz zu Kaltluftansammlungen und/oder Staunässe gemieden und den Nadelbäumen überlassen werden. Die Böden sind meist steinig und selten tiefgründig. Dennoch zeichnen sie sich durch hohe biologische Aktivität und Nitratreichtum aus. Der Karbonatgehalt des geologischen Untergrunds spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle (EWALD 1997). Eine zusammenhängende Höhenstufe bildet die Assoziation nur in den ozeanischeren Gebieten aus (Jura, südlicher Alpenrand, Dinariden). Am Alpenostrand ist die Gesellschaft selten und auf schneereiche, kühl-feuchte Sonderstandorte beschränkt (ZUKRIGL 1973).

**Verbreitung:** Das *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum ist vom Schweizer Jura über die Nord- und Südalpen bis in das Dinarische Gebirge verbreitet (Fig. 9).

**Nomenklatur:** Das *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum ist entgegen einer mehrfach geäußerten Ansicht nicht ungültig beschrieben worden. ZUKRIGL (1989) weist auf p. 40 auf eine Tabelle hin, in welcher die Typusaufnahmen der Gesellschaften zu finden seien. In dieser Tabelle (p. 91) sind für sämtliche Untereinheiten der Assoziationen Typusaufnahmen angeführt. Nach Art. 5 ist der Typus der subass. *typicum* automatisch der Holotypus der Assoziation. Priorität hätte eigentlich der Name *Homogyno sylvestris*-Fagetum Borhidi ex Soó 1964, doch haben MARINČEK et al. (1993) in der Annahme, dieser sei ungültig, ein jüngeres Homonym beschrieben, welches hier inhaltlich zum Arunco-Fagetum gestellt worden ist (siehe dort). Es wird vorgeschlagen, den kaum jemals im korrekten Sinn gebrauchten Namen *Homogyno sylvestris*-Fagetum als nomen ambiguum zu verwerfen (Art. 36).

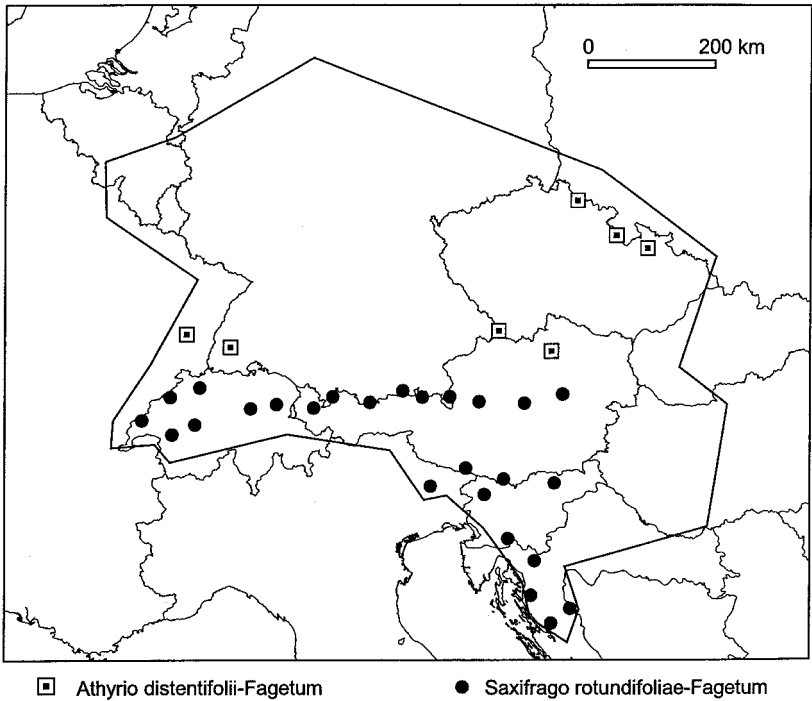


Fig. 9. Verbreitung hochmontaner basenreicher Buchenwälder im Untersuchungsgebiet.  
 Fig. 9. Distribution of high montane beech forests on rich soils in the study area.

#### 5.4 Verband: *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tüxen 1954 [Tab. 6/40–43]

##### Bodensaure Buchenwälder

Originaldiagnose: Tüxen 1954, p. 460

Nomenklatorischer Typus: *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 (Holotypus).

##### Synonymie:

*Deschampsio-Fagion* Soó 1962 nom. prov.

*Deschampsio-Fagion* Soó 1971 – Typus: *Galio rotundifolii-Fagetum* (Csapody 1964) Soó 1971 (Holotypus)

Die Buchenwälder basenarmer Standorte unterscheiden sich sehr deutlich von den übrigen Buchenwäldern und werden daher, wie das *Cephalanthero-Fagion*, schon lange als eigener (Unter-)Verband anerkannt (TÜXEN 1955, OBERDORFER 1957, SOÓ 1964). Mindestens ebensolange dauert die Diskussion an, ob die bodensauren Buchenwälder nicht aus der Ordnung *Fagetalia* zu entfernen seien (vgl. KNAPP 1942, SOÓ 1962). Neuerdings wird diese Ansicht wieder verstärkt vertreten (MÜLLER 1991, WALLNÖFER et al. 1993, HEINKEN 1995, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1999). Betrachtet

man die Charakter- und Differentialarten, welche HEINKEN (l.c.) für die Ordnung Quercetalia roboris s.l. (also mit Einschluss des Luzulo-Fagion) anführt, so stellt sich allerdings heraus, dass von den sieben genannten Gefäßpflanzenarten drei nicht haltbar sind (*Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Veronica officinalis*), weil sie – insbesondere in höheren Lagen – weit in die basenreichen Buchenwälder ausstrahlen (vgl. Tab. 6), während drei Arten (*Carex pilulifera*, *Agrostis capillaris*, *Luzula multiflora*) umgekehrt auch im Luzulo-Fagion nur sehr geringe Stetigkeit aufweisen. Die fünf Differentialarten des Luzulo-Fagion gegen das Quercion roboris (*Athyrium filix-femina*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Festuca altissima*, *Oxalis acetosella*) sind demgegenüber hochstet und dokumentieren den großen floristischen Unterschied zwischen bodensauren Buchen- und Eichenwäldern (vgl. OBERDORFER 1984).

#### 5.4.1 Unterverband: Luzulo-Fagion (Lohmeyer et Tüxen 1954) Oberdorfer 1957

Mitteleuropäische Bodensaure Buchenwälder

Originaldiagnose: identisch mit jener des Verbandes (Tüxen 1954, p. 460).

Rangstufenänderung: Oberdorfer 1957, p. 489.

Nomenklatorischer Typus: Luzulo-Fagetum Meusel 1937 (Holotypus).

##### Synonymie:

Luzulo-Fagion illyricum Marinček et Zupantič 1979 [nom. inval.?

Die Seehöhe ist innerhalb der bodensauren Buchenwälder der mit Abstand wichtigste differenzierende Faktor. Die geographischen Abwandlungen treten demgegenüber stark zurück (MÜLLER 1992, EWALD 1997). Es können zwei Assoziationsgruppen einander gegenüber gestellt werden: Die **kollin-submontane Assoziationsgruppe** bildet den Übergang zu bodensauren Eichen- und Föhrenwäldern. Nur hier ist die floristische Ähnlichkeit mit dem Quercion roboris tatsächlich gegeben (OBERDORFER 1984). Im Untersuchungsgebiet treten zwei geographische Vikarianten auf, nämlich das eher subkontinental geprägte Melampyro-Fagetum s.str. und das illyrische Castaneo-Fagetum. Das aus Nordmitteleuropa beschriebene Deschampsio flexuosae-Fagetum ist wohl ebenfalls in diese Assoziationsgruppe einzureihen. In der **montanen Assoziationsgruppe** können keine geographischen Vikarianten, jedoch zwei höhenzonale Assoziationen unterschieden werden. Dabei bildet das hochmontane Calamagrostio villosae-Fagetum den Übergang zu den bodensauren Fichtenwäldern.

**Nomenklatur:** Es tritt hier der seltsame Fall ein, dass ein Name quasi auf zwei Rangstufen gleichzeitig Priorität erlangt, nämlich sowohl auf der ursprünglichen als Verband (Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tüxen 1954) als auch auf der ihm durch OBERDORFER (1957) zugewiesenen als Unterverband (vgl. Art. 27a). Die Frage, ob eine solche „Rangstufenänderung“ oberhalb der Assoziation nicht besser als Beschreibung eines neuen Syntaxons betrachtet werden sollte, bedarf wohl noch weiterer Diskussion.



### 5.4.1.1 *Kollin-submontane Assoziationsgruppe* [Tab. 6/40–41]

#### Melampyro-Fagetum Oberdorfer 1957 [Tab. 6/40]

Originaldiagnose: Oberdorfer 1957, p. 490 ff.

Nomenklatorischer Typus: Oberdorfer 1952, Tab. 3, Aufn. 9 (Lectotypus hoc loco)

#### Synonymie:

„Querceto-Luzuletum collinum“ Oberdorfer 1952 nom. prov.

Carici umbrosae-Fagetum Oberdorfer 1957 nom. inval. (Art. 3a, b)

Deschampsio flexuosae-Fagetum noricum Soó ex Csapody 1964 nom. illeg. –

Typus: Csapody l.c., Tab. XI, Aufn. 5 (Lectotypus hoc loco)

Luzulo-Quercu-Fagetum Hartmann et Jahn 1967 nom. illeg. [homotypisches Synonym]

Galio rotundifolii-Fagetum (Csapody 1964) Soó 1971 [nom. nov. für das Deschampsio flexuosae-Fagetum noricum]

Luzulo sylvaticae-Fagetum Ellenberg et Klötzli 1974 p.p. – Typus: nondum selectus

„Luzulo-Fagetum s.str.“ sensu Zukrigl 1973 et Mayer 1974 [Pseudonym]

Das Melampyro-Fagetum wurde von OBERDORFER (1957) als selbständige Assoziation beschrieben, später aber wieder aufgegeben und als submontane Höhenform in ein weit gefasstes Luzulo-Fagetum integriert (OBERDORFER et al. 1967). Wie auch MÜLLER (1991, 1992) betont, zeichnen sich die bodensauren Buchenwälder der tiefen Lagen durch zahlreiche Differentialarten aus, und der einzige Grund, warum die Gesellschaft nicht als Assoziation anerkannt wird, liegt im Fehlen einer geeigneten „Charakterart“ (OBERDORFER 1984). Das „Luzulo niveae-Fagetum“, welches FREY (1995) aus ostschweizerischen Föhntälern angibt, kann wohl ebenfalls dem Melampyro-Fagetum angeschlossen werden. In Österreich trat eine gewisse nomenklatorische Verwirrung auf, indem ZUKRIGL (1973) und MAYER (1974) das Melampyro-Fagetum als „Luzulo-Fagetum s.str.“ bezeichneten (im Gegensatz zum montanen „Luzulo-Abieti-Fagetum“). Die wichtigsten Differentialarten gegenüber dem Luzulo-Fagetum sind: *Quercus petraea* agg., *Pinus sylvestris* (schwach), *Melampyrum pratense*, *Hieracium sabaudum*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* (schwach), *Cytisus nigricans*, *Genista germanica*, *Carex umbrosa*, *Leucobryum glaucum* (schwach).

**Struktur und Artenverbindung:** Es handelt sich um eher mäßig bis schlechtwüchsige Buchenwälder mit oft starker Beteiligung der Eiche (in der Regel *Quercus petraea* agg.) oder der Rot-Föhre. Die Strauchschicht ist trotz des relativ lichten Kronendachs artenarm und selten stärker ausgeprägt. Die Krautschicht wird ausschließlich von Säure- und Magerkeitszeigern gebildet, wobei auch lichtliebende Arten des bodensauren Eichenwaldes die Möglichkeit zum Gedeihen finden (siehe Differentialarten der Assoziation). Auffallend hoch ist der Anteil an Zwergsträuchern an der

charakteristischen Artenkombination. Die Mooschicht ist gut ausgebildet und erreicht nicht selten sogar höhere Deckung als die Krautschicht.

**Ökologie:** Das Melampyro-Fagetum besiedelt basenarme Standorte in der submontanen Stufe. Gegen Norden geht die Assoziation zunehmend in kolline Lagen über, während sie am südlichen Arealrand (Steiermark) bis in die tiefmontane Stufe aufsteigt. Die Standorte sind wärmer und weniger frisch als im Luzulo-Fagetum, oft sogar zur Austrocknung neigend. Über etwas basenreicheren Substraten findet man die Gesellschaft nur auf aushagernden Oberhängen und Hangrücken. Die Böden sind meist Moder-Braunerden, seltener Parabraunerde, Podsolige Braunerde oder Semipodsol.

**Verbreitung:** Die Assoziation zeigt eine subkontinentale Verbreitungstendenz (Fig. 10). Am westlichen und nördlichen Rand des Untersuchungsgebiets wird sie von ozeanisch geprägten Vikarianten abgelöst (*Deschampsio flexuosae*-Fagetum, *Illici*-Fagetum etc.), die genaue Abgrenzung bleibt hier aber noch abzuklären. In der südlichen Steiermark geht das Melampyro-Fagetum in einer breiten Übergangszone in das Castaneo-Fagetum über.

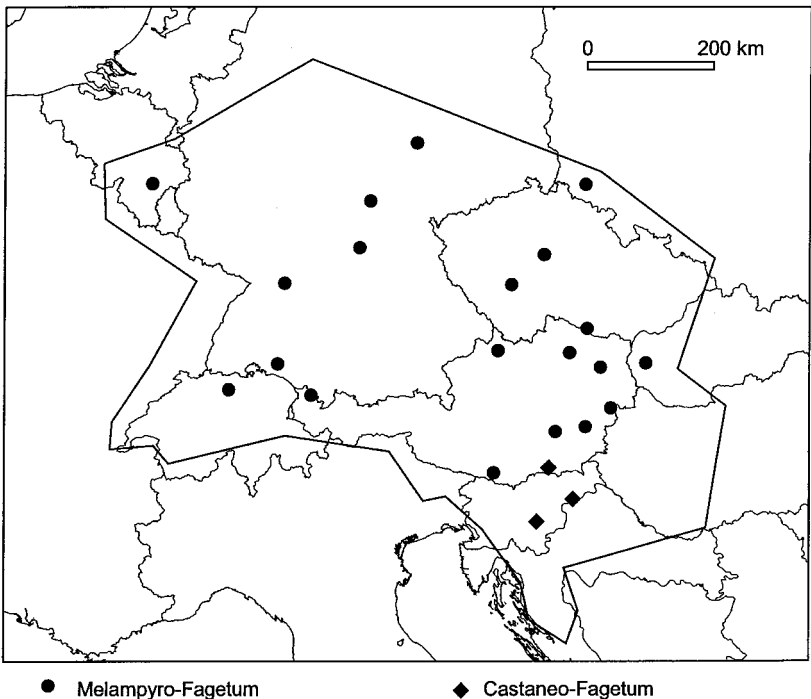


Fig. 10. Verbreitung bodensaurer Tieflagen-Buchenwälder im Untersuchungsgebiet.  
Fig. 10. Distribution of acidophilous beech forests of low altitudes in the study area.

**Nomenklatur:** OBERDORFER (1957) schloss in die Originaldiagnose auch das „*Querceto-Luzuletum collinum*“ mit ein, welches er aus dem Kraichgau (provisorisch) beschrieben und belegt hatte. Aus dieser Arbeit (OBERDORFER 1952) wird hier eine Aufnahme als Lectotypus für das *Melampyro-Fagetum* gewählt. Der Name *Carici umbrosae-Fagetum*, der sich ebenfalls auf diese „Löss-Hügelland-Rasse“ des *Melampyro-Fagetum* bezieht (OBERDORFER 1957, p. 494), ist nach den Artikeln 3a und b ungültig veröffentlicht.

### Castaneo-Fagetum Marinček et Zupančič 1995 [Tab. 6/41]

Originaldiagnose: Marinček et Zupančič 1995, p. 31.

Nomenklatorischer Typus: Marinček 1980, Tab. 3, Aufn. 5 (Holotypus).

#### Synonymie:

Blechno-Fagetum Horvat ex Marinček 1970 nom. illeg. [jüngeres Homonym zu Rivas-Martínez 1962] – Typus: Marinček 1970, Tab. 1, Aufn. 1 (Lectotypus Marinček & Zupančič 1995)

Quercu-Luzulo-Fagetum Marinček et Zupančič 1979 nom. inval. (Art. 2b)

Epimedio-Luzulo-Fagetum Marinček 1980 nom. inval. (Art. 5)

Hieracio rotundatae-Fagetum Kosir 1994 nom. inval. (Art. 5)

Das *Castaneo-Fagetum* stellt die illyrische Vikariante zum *Melampyro-Fagetum* dar. Das von slowenischen Autoren (MARINČEK 1987, MARINČEK & ZUPANČIČ 1995) als selbständige Assoziation betrachtete „*Blechno-Fagetum*“ kann nur als Subassoziation oder Gebietsausbildung besonders basenarmer und niederschlagsreicher Lagen angesehen werden. Zum *Castaneo-Fagetum* gehört auch das *Luzulo-Fagetum blechnetosum* Zukrigl 1973. Differentialarten gegen das *Melampyro-Fagetum* sind: *Castanea sativa*, *Hieracium transsylvanicum* (= *H. rotundatum*), *Blechnum spicant*, *Thelypteris limbosperma*, *Epimedium alpinum*, *Bazzania trilobata* sowie mit Einschränkung auch *Gentiana asclepiadea*.

**Struktur und Artenverbindung:** In naturnahen Beständen dominiert die Buche uneingeschränkt. *Quercus petraea* agg. und *Castanea sativa* sind nur beigemischt, auf trockeneren Rücken und Oberhängen auch *Pinus sylvestris*. Durch Niederwaldwirtschaft, Streunutzung und Waldweide sind aus dem *Castaneo-Fagetum* aber oft Eichen- oder Föhrenwälder hervorgegangen. Die Edel-Kastanie wurde ebenfalls anthropogen gefördert (MARINČEK 1987). Die Kraut- und Moosschicht unterscheidet sich, abgesehen von den genannten Differentialarten, nicht wesentlich von jener des *Melampyro-Fagetum*.

**Ökologie:** Das *Castaneo-Fagetum* besiedelt edaphisch analoge Standorte wie das *Melampyro-Fagetum*, die klimatischen Verhältnisse sind gegenüber diesem jedoch wärmer und ozeanischer, und die Assoziation steigt regelmäßiger in die tiefmontane Stufe auf. Neben Silikatgesteinen werden auch Quarzsand und tiefe Tonerde-Ablagerungen mit Hornstein als Ausgangssubstrat genannt (MARINČEK 1980). Die Böden sind in der Regel saure Braunerden.

**Verbreitung:** Das Castaneo-Fagetum ist bisher nur aus Mittel- und Ost-Slowenien sowie aus der südlichen Steiermark dokumentiert (Fig. 10).

**Nomenklatur:** Der Name Blechno-Fagetum Horvat ex Marinček 1970 ist ein jüngeres Homonym zum Blechno-Fagetum (Tüxen et Oberdorfer 1958) Rivas-Martínez 1962 und muss daher verworfen werden.

#### 5.4.1.2 *Montane Assoziationsgruppe* [Tab. 6/42–43]

##### **Luzulo-Fagetum Meusel 1937 s.str.** [Tab. 6/42]

Originaldiagnose: Meusel 1937, p. 40 ff.

Nomenklatorischer Typus: Meusel l.c., Tab. I, Aufn. 6 (Lectotypus Moravec in Moravec et al. 2000).

##### **Synonymie:**

*Lycopodio annotini-Fagetum* Büker 1942 – Typus: Büker l.c., Tab. 18, Aufn. 1 (Lectotypus hoc loco)

*Luzulo-Fagetum montanum* Oberdorfer (1938) 1957 nom. illeg. [= *Abieti-Fagetum rhenanum luzuletosum* Oberdorfer 1938 = *Abieti-Fagetum myrtilletosum* Oberdorfer 1936] – Typus: Oberdorfer 1936, p. 72, Aufn. 1 (Lectotypus hoc loco)

„*Verticillato-Fagetum*“ Oberdorfer 1957 nom. prov.

*Luzulo-Abieti-Fagetum* (Oberdorfer 1938) Hartmann et Jahn 1967 nom. illeg. [nom. nov. für das *Luzulo-Fagetum montanum*]

*Luzulo sylvaticae-Fagetum* Ellenberg et Klötzli 1974 p.p. – Typus: nondum selectus

*Dryopterido dilatatae-Fagetum* Augustin ex Kučera et Jirásek 1995 – Typus: Augustin 1991, Tab. 11, Aufn. 34 (Holotypus)

„*Dryopteris-Fagus-Gesellschaft*“ sensu Müller 1992

Das *Luzulo-Fagetum* wurde erstmals von MEUSEL (1937) als eigenständige Assoziation beschrieben. TÜXEN (1937) fasste die Gesellschaft zunächst noch als Subassoziation des „*Fagetum boreoatlanticum*“ auf, ehe er 1954 (zusammen mit LOHMEYER) nicht nur die Assoziation anerkannte, sondern für sie auch gleich einen eigenen Verband beschrieb. Die Abtrennung des kollin-submontanen *Melampyro-Fagetum* erfolgte durch OBERDORFER (1957) und wurde von HARTMANN & JAHN (1967) bestätigt. Letztere unterschieden innerhalb der montanen bodensauren Buchenwälder des Mittelgebirges drei Gebietsassoziationen, räumten aber bereits ein, dass es sich dabei vielleicht nur um Gebietsausbildungen einer einzigen Assoziation handelte. Das *Luzulo-Fagetum s.strictiss.* befindet sich außerhalb des natürlichen Tannenareals und enthält daher fast reine Buchenwälder. Weiter im Süden tritt dagegen die Tanne regelmäßig und kodominant in Erscheinung, weshalb hier auch von einem „*Luzulo-Abieti-Fagetum*“ gesprochen wurde, das aber über keine guten Differentialarten verfügt und deshalb in das *Luzulo-Fagetum* miteinbezogen

werden muss (HARTMANN & JAHN l.c., ZUKRIGL 1973, MAYER 1974, MÜLLER 1992). Als Differentialarten gegen die kollin-submontane Assoziationsgruppe können genannt werden: *Dryopteris dilatata*, *Polygonatum verticillatum*, *Festuca altissima*, *Abies alba*, schwächer außerdem *Oxalis acetosella*, *Senecio ovatus*, *Gymnocarpium dryopteris* und *Rubus idaeus*. Zum Luzulo-Fagetum gehören auch die „*Dryopteris-Fagus-Gesellschaft*“ sensu MÜLLER (1992) sowie das *Dryopterido dilatatae-Fagetum*.

**Struktur und Artenverbindung:** Wüchsige Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder. Aufgrund anthropogener Einflüsse sind die Nadelbäume in vielen Beständen stark überrepräsentiert (ZUKRIGL 1973, EWALD 1997). Die Krautschicht ist artenarm und meist auch schwach deckend. Es dominieren anspruchslose, säuretolerante Arten mit weiter Verbreitung. *Quercetalia roboris*-Arten i. e. S. sind nicht vorhanden. Die Moosschicht ist meist gut ausgebildet.

**Ökologie:** Gegenüber den Tieflagen-Vikarianten herrschen im Luzulo-Fagetum wesentlich ausgeglichene Verhältnisse, was sich besonders auf die Wuchsleistung der Bäume positiv auswirkt. Die Standorte sind frisch bis sehr frisch und in der Regel niemals stärker austrocknend. An kühlen Schatthängen und in Schluchten kann die Gesellschaft bis in tiefe Lagen hinab steigen. Das geologische Substrat bilden basenarme Silikatgesteine, am häufigsten Granit, Gneis, Quarzit und Quarz-Sandstein. Die Böden sind meist mehr oder minder saure Braunerden, die podsoliert oder (schwach) pseudovergleyt sein können. Echter Podsol bildet sich unter Buchenwald wohl kaum. Die Humusform ist meist Moder, selten Rohhumus.

**Verbreitung:** Das Areal des Luzulo-Fagetum erstreckt sich vom Nordwestrand der Mittelgebirge bis in die silikatischen Teile der Südalpen (Fig. 11). Die absoluten Ost-, Süd- und Westgrenzen der Assoziation verlaufen wohl jenseits des Untersuchungsgebiets. Aus den Nördlichen Kalkalpen liegen keine gesicherten Angaben vor.

### **Calamagrostio villosae-Fagetum Mikyška 1972 [Tab. 6/43]**

Originaldiagnose: Mikyška 1972, p. 109 ff.

Nomenklatorischer Typus: Mikyška l.c., Tab. VIII, Aufn. 132 (Lectotypus Moravec in Moravec et al. 2000).

Das *Calamagrostio villosae-Fagetum* enthält Fichten-Tannen-Buchenwälder aus den Hochlagen der silikatischen Randalpen und der Böhmisches Masse. Gegenüber dem Luzulo-Fagetum differenzieren *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica* (regional), *Homogyne alpina*, *Veratrum album* sowie schwach *Stellaria nemorum*. *Luzula sylvatica* tritt weiter westlich auch in niedrigeren Lagen auf, wobei nicht klar ist, ob es sich hierbei wirklich um dieselbe Sippe handelt wie im Osten (GUTERMANN, mündl.). Die Assoziation wurde bis jetzt nur aus der Böhmisches Masse angegeben,

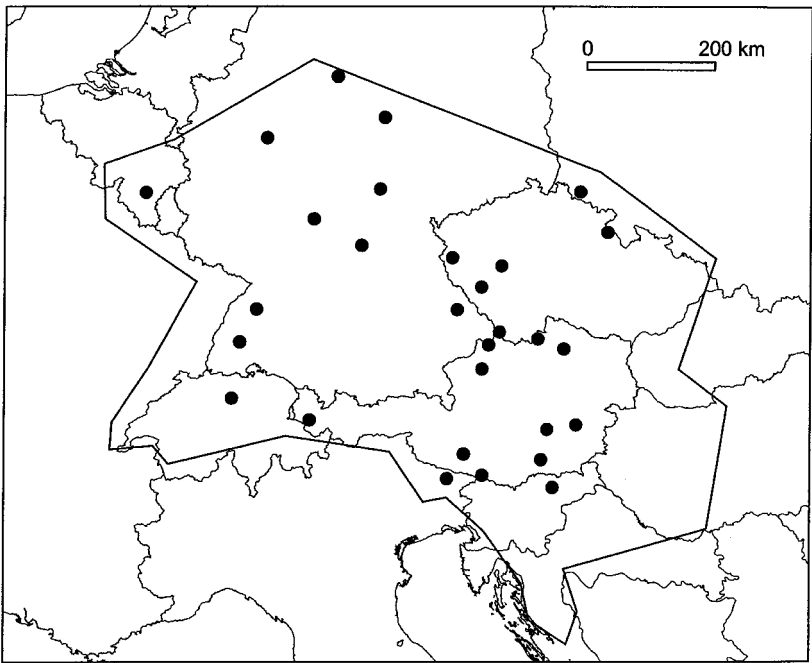


Fig. 11. Verbreitung des Luzulo-Fagetum im Untersuchungsgebiet.  
 Fig. 11. Distribution of Luzulo-Fagetum in the study area.

sie tritt aber in identischer Artenzusammensetzung auch am steirischen Alpenostrand und in Kärnten auf. Von ZUKRIGL (1973) wurden diese seltenen Bestände entweder dem Luzulo-Abieti-Fagetum oder dem Luzulo-Abietetum zugeordnet. DUNZENDORFER (1974) beschrieb Bestände der Gesellschaft ebenfalls als „Luzulo-Abietetum“. Die von EWALD (1997) aus den Bayerischen Alpen mitgeteilte „*Adenostyles alliariae*-Ausbildung“ des Luzulo-Fagetum ist möglicherweise dieser Assoziation zuzurechnen (vgl. auch HARTMANN 1956, Tab. 2, Aufn. 27).

**Struktur und Artenverbindung:** Die Baumschicht wird von Buche und Fichte kodominiert, die Tanne tritt nicht selten beigemischt auf, dagegen spielt der Berg-Ahorn eine auffallend geringe Rolle. Die Bäume sind meist niedrig und stark säbelwüchsig (MIKYŠKA 1972). Die Krautschicht enthält mit *Calamagrostis villosa* und *Homogyne alpina* zwei typische „Fichtenwaldarten“, woraus sich erklärt, warum die Gesellschaft syntaxonomisch bisweilen den Nadelwäldern zugerechnet worden ist (DUNZENDORFER 1974, SEIBERT 1992). Die übrige Artenzusammensetzung stimmt jedoch ganz mit jener des Luzulo-Fagetum überein. Die Moosschicht ist wie in allen bodensauren Buchenwäldern gut ausgebildet.

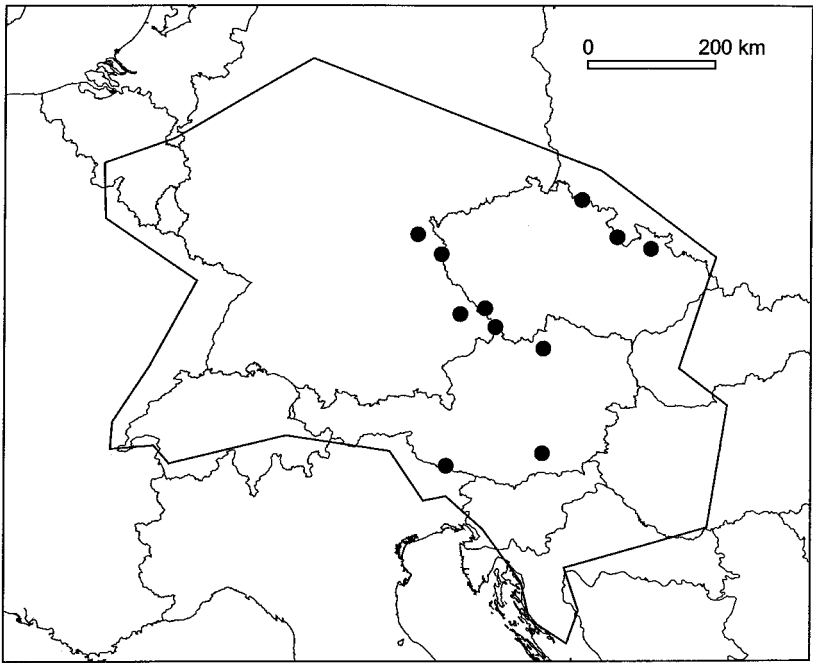


Fig. 12. Verbreitung des *Calamagrostio villosae*-Fagetum im Untersuchungsgebiet.  
 Fig. 12. Distribution of *Calamagrostio villosae*-Fagetum in the study area.

**Ökologie:** Das *Calamagrostio villosae*-Fagetum besiedelt auf sauren Silikatgesteinen Standorte mit langer Schneebedeckung in der hochmontanen Stufe. In lokalklimatisch kühlen Lagen kann sie auch bis in die mittelmontane Stufe herabsteigen. Die Gesellschaft ist damit das bodensaure Gegenstück zu den hochmontanen Buchenwäldern des *Eu-* und *Lonicero alpigenae*-Fagenion (*Athyrio*-Fagetum, *Saxifraga rotundifoliae*-Fagetum). An Bodentypen findet man Moder-Braunerden, die auch podsolig oder leicht pseudovergleyt sein können, sowie Semipodsol.

**Verbreitung:** Das Verbreitungszentrum der Assoziation liegt in der Böhmisches Masse. Daneben kommt die Gesellschaft in den silikatischen Randalpen vor (Fig. 12). Die Vorkommen in den Flysch- und Moränengebieten der bayerischen Alpen bedürfen noch weiterer Überprüfung.

## 6 Bestimmungsschlüssel der Assoziationen

- 1 Standort mäßig bis sehr basenreich; Differentialarten: *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Asarum europeum*, *Galeobdolon luteum* agg., *Pulmonaria officinalis*, *Viola reichenbachiana*, *Fragaria vesca*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lonicera xylosteum*, *Carex digitata*, *Hepatica nobilis*, *Neottia nidus-avis*, *Euphorbia dulcis*. . . . . 2
- Standort basenarm; die genannten Differentialarten fehlend, dafür Säurezeiger (*Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex pilulifera*, *Polytrichum formosum* u.a.) vermehrt auftretend. (**Bodensaure Buchenwälder** – Luzulo-Fagion) . . . . . 22
- 2 Buchenwald mit zahlreichen thermophilen Arten; submontan bis tiefmontan; Differentialarten: *Sorbus torminalis*, *Amelanchier ovalis*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa*, *Cephalanthera damasonium*, *C. rubra*, *Euphorbia cyparissias*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Polygonatum odoratum*, *Melittis melissophyllum*, *Primula vulgaris*, *Carex montana*, *Anthericum ramosum*, *Teucrium chamaedrys*. (**Wärmeliebende Buchenwälder** – Cephalanthero-Fagion). . . . . 3
- Die genannten Arten fehlend. (**Mittlere Buchenwälder** – Asperulo-Fagion) . . . 10
- 3 Illyrisch verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Anemone trifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Aremonia agrimonoides*, *Hacquetia epipactis*, *Galium laevigatum*, *Vicia oroboides* . . . . . 9
- Gesellschaft außerhalb des illyrischen Gebiets; Differentialarten: *Hippocrepis emerus*, *Primula veris* . . . . . 4
- 4 Tiefmontane Gesellschaft; nur ± trockene Karbonathänge besiedelnd; ausschließlich in den Alpen und im Jura verbreitet; meist Fichte und Tanne beigemischt; Differentialarten: *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Adenostyles glabra*, *Veronica urticifolia*, *Valeriana montana*, *Polygonatum verticillatum*, *Aster bellidiastrum*, *Centaurea montana* . . . 7
- Submontane Gesellschaft; im südlichen Mitteleuropa auch auf frischeren Standorten vorkommend; Fichte und Tanne meist fehlend; Differentialarten: *Viola mirabilis*, *Melica uniflora*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* agg. . . . . 5
- 5 Alpennahe Gesellschaft; Differentialarten: *Carex alba*, *Daphne laureola*, *Salvia glutinosa*, *Primula vulgaris*, *Hippocrepis emerus* . . . . . 6
- Gesellschaft des Mittelgebirges; die genannten Arten fehlend, dafür *Melica uniflora*, *Ranunculus auricomus* agg. und *Taraxacum officinale* agg. häufig vorhanden.
- Cephalanthero-Fagetum**
- 6 Südwestlich verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Acer opalus*, *Helleborus foetidus*, *Ilex aquifolium*, *Tamus communis*, *Dentaria heptaphylla*, *Teucrium scorodonia* (die genannten Arten fehlen am östlichsten Arealrand der Gesellschaft).
- Carici-Fagetum**
- Südöstlich verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Cyclamen purpurascens*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosa*, *Veratrum nigrum*, *Viola mirabilis*, *Dentaria enneaphyllos*, *Knautia drymeia*, *Symphytum tuberosum*, *Cirsium erisithales*, *Helleborus niger*.
- Cyclamini-Fagetum**
- 7 [4] Gesellschaft der Nordwestalpen und des Schweizer Jura; Differentialarten: *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Teucrium scorodonia*, *Dentaria heptaphylla*, *D. pentaphyllos*.
- Taxo-Fagetum**
- Gesellschaft der östlichen Alpen (von Berchtesgaden ostwärts); Differentialarten: *Cyclamen purpurascens*, *Dentaria enneaphyllos*, *Symphytum tuberosum*, *Cirsium erisithales*, *Digitalis grandiflora* . . . . . 8
- 8 Gesellschaft der nordöstlichen Kalkalpen; Differentialarten: *Carex alba* (schwach), *C. flacca*, *Aposeris foetida*, *Helleborus niger*, *Betonica alopecuroides*, *Hippocrepis emerus*, *Laserpitium latifolium*.
- Helleboro nigri-Fagetum**



- Gesellschaft des Grazer Berglandes; Differentialarten: *Poa stiriaca*, *Luzula luzuloides*.  
**Poo stiriacae-Fagetum**
- 9 [3] Gesellschaft tiefmontaner Kalktrockenhänge; Differentialarten: *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Amelanchier ovalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Calamagrostis varia*, *Epipactis atrorubens*, *Polygala chamaebuxus*, *Rubus saxatilis*, *Gymnocarpium robertianum*, *Erica carnea*.  
**Ostryo-Fagetum**
- Gesellschaft submontaner, relativ frischer und lehmreicher Standorte; Differentialarten: *Quercus petraea* agg., *Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia dulcis*, *Anemone nemorosa*, *Epimedium alpinum*, *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis*, *Omphalodes verna*, *Ruscus hypoglossum*, *Tamus communis*.  
**Vicio oroboidis-Fagetum**
- 10 [2] Buchenwald basenreicher Standorte, meist über Kalk; Differentialarten: *Mercurialis perennis* (schwach), *Daphne mezereum*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum* (schwach), *Actaea spicata*, *Paris quadrifolia*, *Aconitum lycoctonum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Hordelymus europaeus*, *Dentaria enneaphyllos* . . . . . 11
- Buchenwald mäßig basenreicher Standorte, meist über Silikat; die genannten Arten fehlend oder sehr spärlich vertreten; Säurezeiger wie *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum* u.a. relativ häufig. – Submontan bis mittelmontan. **Asperulo-Fagetum**
- 11 Gesellschaft der mittel- bis hochmontanen Stufe der Alpen und Dinariden, im Mittelgebirge auf die südlichsten Teile beschränkt (Schweizer Jura, Schwäbische Alb, südöstliche Böhmisches Masse); meist Fichten-Tannen-Buchenwälder, hochmontan auch ± reine Buchenwälder; Differentialarten: *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Rosa pendulina*, *Adenostyles glabra*, *Veronica urticifolia*, *Cardamine trifolia*, *Valeriana montana*. (*Lonicera alpigenae*-Fagenion) . . . . . 14
- Die genannten Arten fehlend; wenn in den Alpen, Dinariden oder im Schweizer Jura, dann tiefmontan, sonst alle Höhenstufen möglich; meist ± reine Buchenwälder . . . . . 12
- 12 Illyrische Gesellschaft; Differentialarten: *Aremonia agrimonoides*, *Lamium orvala*, *Omphalodes verna*, *Hacquetia epipactis*, *Vicia oroboides*, *Dentaria trifolia*.  
**Lamio orvalae-Fagetum**
- Gesellschaft außerhalb des illyrischen Raumes . . . . . 13
- 13 Zahlreiche hochmontane Arten, die eine ± üppige Hochstaudenflur bilden; Buche schlecht- und oft säbelwüchsig, Bergahorn meist stark vertreten; Differentialarten: *Stellaria nemorum*, *Cicerbita alpina*, *Veratrum album*, *Adenostyles alliariae*, *Athyrium distentifolium*, *Rumex alpestris*.  
**Athyrio-Fagetum**
- Gesellschaft nicht dieser Beschreibung entsprechend; submontan bis montan.  
**Hordelymo-Fagetum**
- 14 [11] Hochmontaner (bis subalpiner) Buchenwald (selten Fichte und/oder Tanne kodominant); Buche oft säbelwüchsig; Differentialarten: *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Ranunculus platanifolius*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Carex ferruginea*.  
**Saxifraga rotundifoliae-Fagetum**
- Mittelmontaner Fichten-Tannen-Buchenwald (selten ± reiner Buchenwald); die genannten Arten fehlend oder nur sehr spärlich vorhanden . . . . . 15
- 15 Gesellschaft auf Karbonatschutt oder seichtgründigen Kalkhängen (Bodentyp: Rendzina); Differentialarten: *Sorbus aria* agg., *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*, *Carex alba* (wenn dom.), *Polygala chamaebuxus*, *Epipactis atrorubens*, *Rubus saxatilis*, *Aquilegia vulgaris* agg., *Gymnocarpium robertianum*, *Valeriana tripteris*, *Adenostyles glabra* (wenn dom.), *Campanula rotundifolia*, *Homogyne sylvestris* . . . . . 16
- Gesellschaft tonreicher Böden (Kalkbraunlehm oder Kalkbraunerde, seltener Braunerde); Differentialarten: *Dentaria bulbifera*, *Scrophularia nodosa* (schwach), *Impatiens*

- noli-tangere*, *Milium effusum*, *Veronica montana*, *Cardamine trifolia* (schwach), *Petasites albus* (wenn dom.), *Lamium orvala*, *Galium odoratum* (schwach) . . . . . 18
- 16 Nordalpisch verbreitete Gesellschaft (auch im Schweizer Jura); Differentialarten: *Adenostyles glabra* (schwach), *Primula elatior*. **Adenostylo glabrae-Fagetum**
- Illyrische Gesellschaft; Differentialarten: *Aremonia agrimonoides*, *Homogyne sylvestris*, *Phyteuma ovatum*, *Saxifraga cuneifolia* . . . . . 17
- 17 Südalpisch verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Anemone trifolia*, *Luzula nivea*. **Anemono trifoliae-Fagetum**
- Gesellschaft des Karsts und des Dinarischen Gebirges; Differentialarten: *Laserpitium krapfii*, *Melampyrum velebiticum*. **Arunco-Fagetum**
- 18 [15] Gesellschaft der Nordalpen, des Jura oder der südöstlichen Böhmisches Masse; Differentialart: *Primula elatior* . . . . . 19
- Illyrische Gesellschaft; Differentialarten: *Aremonia agrimonoides*, *Lamium orvala*, *Omphalodes verna* . . . . . 20
- 19 Östlich verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos*, *Euphorbia amygdaloides*, *Symphytum tuberosum*, *Dentaria bulbifera*, *Helleborus niger*, *Cyclamen purpurascens*. **Cardamina trifoliae-Fagetum**
- Westlich verbreitete Gesellschaft; die genannten Arten fehlend. **Lonicero alpigenae-Fagetum**
- 20 Südalpisch verbreitete Gesellschaft; Differentialarten: *Anemone trifolia*, *Dentaria pentaphyllos*, *Luzula nivea*. **Dentario pentaphylli-Fagetum**
- Gesellschaft nicht südalpisch; die genannten Arten fehlend . . . . . 21
- 21 Gesellschaft des Karsts und des Dinarischen Gebirges; Tanne kodominant, mit hoher Vitalität; Differentialarten: *Calamintha grandiflora*, *Omphalodes verna* (schwach), *Daphne laureola*. **Omphalodo-Fagetum**
- Gesellschaft des östlichen Slowenien und angrenzender Gebiete; Tanne häufig fehlend; Differentialarten: *Dentaria trifolia* (schwach), *Stellaria montana*, *Isopyrum thalictroides*. **Isopyro-Fagetum**
- 22 [1] Gesellschaft der Tieflagen, (kollin) submontan (tiefmontan); mit zahlreichen Arten der bodensauren Eichenwälder; Differentialarten: *Quercus petraea* agg., *Pinus sylvestris* (schwach), *Melampyrum pratense*, *Hieracium sabaudum*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* (schwach), *Leucobryum glaucum* . . . . . 23
- Montane Gesellschaft; Differentialarten: *Dryopteris dilatata*, *Oxalis acetosella* (schwach), *Polygonatum verticillatum* . . . . . 24
- 23 Illyrische Gesellschaft; Differentialarten: *Castanea sativa*, *Hieracium transsylvanicum*, *Blechnum spicant*, *Thelypteris limbosperma*, *Bazzania trilobata*. **Castaneo-Fagetum**
- Gesellschaft außerhalb des illyrischen Raumes; die genannten Arten fehlend. **Melampyro-Fagetum**
- 24 Hochmontaner Fichten-Tannen-Buchenwald; Differentialarten: *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica*, *Veratrum album*, *Stellaria nemorum* (schwach). **Calamagrostio villosae-Fagetum**
- Tief- bis mittelmontane Gesellschaft, mit oder ohne Beteiligung der Tanne; die genannten Arten fehlend. **Luzulo-Fagetum**

## 7 Die südmitteleuropäischen Buchenwälder im gesamteuropäischen Rahmen

Wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, kann die Gliederung der Buchenwälder in Verbände und Unterverbände nicht schematisch nach jeweils nur einem differenzierenden Faktor vorgenommen werden (z.B. nur geographisch

oder nur nach der Trophie; vgl. WITTIG & THIEL 1995, EWALD 1997). Eine solche Vorgangsweise wäre offensichtlich künstlich und entspräche nicht den floristisch-ökologischen Tatsachen.

Auf dem obersten Niveau trennen sich zunächst die wärmeliebenden und die bodensauren Buchenwälder ab, wobei erstere zu den *Quercetalia pubescentis* überleiten, letztere zu den *Quercetalia roboris* und *Piceetalia*. Die verbleibenden „mittleren Buchenwälder“ bilden den Kern der Ordnung *Fagetalia*. Zu den **Wärmeliebenden Buchenwäldern** (*Cephalanthero-Fagion*) gehören: *Epipactido helleborinis-Fagenion* (Südwesteuropa, vgl. RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1991), *Cephalanthero-Fagenion s.str.* (Mitteleuropa i.e.S.) und *Ostryo-Fagenion* inkl. *Primulo-Fagenion* (*Illyricum*). Noch weiter im Süden stellen die wärmeliebenden Buchenwälder wohl sogar die vorherrschende Gruppe dar, doch ist deren Gliederung noch etwas unklar. So sind die meisten Gesellschaften des aus Griechenland beschriebenen Unterverbands *DORONICO orientalis-Fagenion* hierher zu stellen (BERGMEIER & DIMOPULOS 2001). Bei den **Mittleren Buchenwäldern** (*Asperulo-Fagion*) können neben geographisch vikariierenden auch sich etageal überlagernde Unterverbände unterschieden werden: *Scillo-Fagenion* (Südwesteuropa), *Eu-Fagenion* (Mitteleuropa i.e.S.), *Endymio-Fagenion* (Nordwesteuropa), *Lonicero alpigenae-Fagenion* (Alpen, Dinarisches Gebirge), *Symphycordatae-Fagenion* (Karpaten) und *Lamio orvalae-Fagenion* (südl. Randbereiche des pannonischen Beckens?). Weitere (Unter-)Verbände werden aus Italien sowie von der südlichen Balkanhalbinsel angegeben (DIERSCHKE 1998, REIF & LÖBLICH-ILLE 1999, DZWONKO & LOSTER 2000). Sowohl in den wärmeliebenden als auch in den mittleren Buchenwäldern der höheren Lagen gibt es in den Alpen und im Dinarischen Gebirge Einheiten, die mit den *Erico-Pinetea* in Verbindung stehen. Diese sind aber nicht so scharf abgesetzt, dass man sie auf höherem syntaxonomischen Niveau zusammenfassen könnte. Bei den **Bodensauren Buchenwäldern** (*Luzulo-Fagion*) können vermutlich nur zwei Unterverbände unterschieden werden, nämlich das westeuropäische *Ilici-Fagenion* und das mittel- und osteuropäische *Luzulo-Fagenion s.str.* (OBERDORFER 1984, RIVAS-MARTÍNEZ et al. 1999). Keinesfalls sollten die bodenbasischen Fichten- und Fichten-Tannenwälder (*Galio rotundifolii-Abietenion*, „*Abieti-Piceion*“ sensu WALLNÖFER 1993) hier eingereiht werden. Sie gehören nicht zur Formation der Sommergrünen Laubwälder und sind auch floristisch weniger stark mit den Buchenwäldern verknüpft, als dies auf den ersten Blick erscheinen mag (MOOR 1978, GRABHERR et al. in press).

Der Vorschlag, die drei großen standörtlichen Einheiten der Buchenwälder als Verbände zu fassen, hat den Nachteil, dass die Buchenwälder als solche syntaxonomisch nicht mehr oder nur mehr als Unterordnung zum Ausdruck kommen, es sei denn, die *Fagetalia* würden auf diese eingeschränkt (vgl. MOOR 1978). Will man an einem einzigen Buchenwald-Verband festhalten, so könnten innerhalb des *Fagion sylvaticae* allerdings nur drei Unterverbände bestehen bleiben: *Cephalanthero-Fagenion*

s.l., Eu-Fagenion s.l. und Luzulo-Fagenion s.l. Für die heutigen Unterverbände müsste zwischen Unterverband und Assoziationsgruppe eine neue Rangstufe, z. B. mit der Bezeichnung „Sektion“, eingeführt werden (vgl. in der Sippentaxonomie: Gattung, Untergattung, Sektion, Untersektion, Serie).

## 8 Vegetationsgeschichte und Symphylogenie

Neben den eben erläuterten syntaxonomischen Problemen sollten auch andere wissenschaftlich interessante Fragen nicht aus den Augen verloren werden, wie z. B.: Was sind die kausal-historischen Ursachen für die beobachtbaren Muster innerhalb der Buchenwälder? Lassen sich diese vegetationsgeschichtlich deuten oder gar zurückverfolgen? Welche Aussagen lassen sich daraus zur Evolution der Buche selbst sowie ihrer Begleitarten treffen? Wie palynologische Befunde zeigen, hat die Buche in den vorangegangenen Interglazial-Perioden (Holstein, Eem) in Mitteleuropa keine dominierende Rolle gespielt, obwohl die klimatischen Verhältnisse ganz jenen des Holozäns entsprechen haben. An ihrer Stelle war die Hainbuche nördlich der Alpen die dominante Baumart (POTT 1998, 2000). Wo genau die Refugialgebiete der Buche während der letzten Eiszeit lagen, ist noch immer Gegenstand kontroverser Diskussionen. Unbestritten sind derzeit nur die Balkanhalbinsel und Italien, wobei aber in beiden Gebieten nicht mit einem einzigen, sondern mit einer ganzen Reihe von Refugien zu rechnen ist (KRAL 1979, MAGRI 1999). Ein weiteres Überdauerungsgebiet in Nordspanien gilt zumindest als sehr wahrscheinlich (POTT 1998). Während KRAL (1979) noch vermutete, dass die nacheiszeitliche Besiedelung Mitteleuropas durch die Buche von zwei Seiten her erfolgt ist, ergibt sich sowohl aus vergleichenden Untersuchungen der Chloroplasten-DNA als auch aus den neuesten palynologischen Daten, dass das gesamte alpine und mitteleuropäische Areal der Buche seinen Ursprung im illyrischen Refugialraum hat (DEMESURE et al. 1996, MAGRI 1999). Die mitteleuropäischen Buchenwälder stellen also im wortwörtlichen Sinn eine „verarmte Ausstrahlung“ der illyrischen dar. Demgegenüber wurde der Nordapennin von Refugien in Mittel-Italien aus wiederbesiedelt, und die Wanderwege von illyrischer und italienischer Buche trafen sich im Bereich der Meer Alpen (MAGRI l. c.).

Betrachtet man diese nacheiszeitlichen Wanderbewegungen auf einer Landkarte, so bekommt man den Eindruck, dass innerhalb der mittleren Buchenwälder jedem Refugialgebiet ein eigener Unterverband entspricht. Daneben gibt es „refugiallose“ Unterverbände, wie das Eu-Fagenion und das Endymio-Fagenion, welche sich daher erst im Lauf des Holozäns gebildet haben können. Bezeichnenderweise findet man nur in den südlichen Unterverbänden gute Buchenwald-Charakterarten (HORVAT et al. 1974, OBERDORFER & MÜLLER 1984). Nicht uninteressant ist in diesem Zusammenhang die große floristische Ähnlichkeit zwischen dem Eu-Fagenion und dem Carpinion, welche sich insbesondere bei überregionaler Betrachtung zeigt (vgl. ELLENBERG 1996: 266).

Das floristische Mannigfaltigkeitszentrum der illyrischen Buchenwälder liegt im Bereich der kroatischen Dinariden. Von dort nimmt die Artenzahl nach beiden Richtungen hin ab (BORHIDI 1966, HORVAT et al. 1974). Da sich gerade unter den engräumiger verbreiteten illyrischen Arten solche mit besonders enger Bindung an die Buchenwälder finden, ist die Annahme wohl nicht verfehlt, dass sich das wichtigste eiszeitliche Refugium der nord-westlichen Balkanhalbinsel in unmittelbarer Nachbarschaft befunden haben muss. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass während der Eiszeit der Meeresspiegel um ca. hundert Meter tiefer lag als heute und sich somit um Istrien ein ausgedehntes, stark zerklüftetes Gebirgsland erstreckt hat, in dessen Schluchten ein Überdauern für sommergrüne Laubwälder möglich war (CULIBERG & ŠERCELJ 1995). Bereits im Spätglazial ist die Buche in slowenischen Pollenprofilen nachweisbar, gefolgt von einem explosionsartigen Anstieg im Boreal, welcher sogar das absolute nacheiszeitliche Maximum darstellt. In den südöstlich anschließenden Teilen der Balkanhalbinsel tritt die Buche dagegen erst mit einiger Verzögerung auf (WRABER 1964, HORVAT et al. l.c.). Da die Buche in Slowenien nicht aus dem Nichts gekommen sein kann, legt auch dieser Befund ein Refugium im nördlichen Dalmatien nahe.

Zuletzt sei noch auf die Möglichkeiten echter symphylogenetischer Forschung hingewiesen, für welche DEIL (1999) zahlreiche gelungene Beispiele bringt. Erweitern wir unser Blickfeld auf die gesamte Nordhemisphäre, so bieten sich im Vergleich mit den Buchenwäldern Nordamerikas und Ostasiens einige Fragen an: Wie ähnlich sind sich die Buchenwälder der verschiedenen Erdteile hinsichtlich ihrer standörtlichen Position? Zeigen sie eine ähnliche floristische Untergliederung? Gibt es gemeinsame Sippen auf supraspezifischem Niveau, womöglich sogar mehr oder minder an Buchenwälder gebundene Formenkreise? Lässt sich auf diese Weise die Zusammensetzung ihrer gemeinsamen tertiären „Stammform“ rekonstruieren? Welche Rolle spielen Konvergenzen in standörtlich analogen Gesellschaften (vgl. WILMANN 1989)? Viele dieser Fragen werden sich, wenn überhaupt, nur bei ausreichender Kenntnis aller sommergrünen Laubwaldgesellschaften des Zonobioms VI (WALTER 1990, GRABHERR 1997) klären lassen. Darüber hinaus wird aber ein Zusammenwirken vieler verschiedener Disziplinen nötig sein, wollen wir zu einem einigermaßen klaren Bild vegetationsgeschichtlicher Vorgänge gelangen – und damit zu einem besseren Verständnis der biologischen Vielfalt und des Ablaufs der Evolution. Der Synsystematik wird dabei zweifellos eine wichtige Rolle zukommen.

**Danksagung.** Die vorliegende Arbeit entstand als Dissertation im Rahmen eines vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) finanzierten Projekts. Ich möchte an dieser Stelle vor allem Prof. Dr. Georg GRABHERR für die zahlreichen Anregungen sowie die stete Unterstützung danken. Weiters danke ich Prof. Dr. H. DIERSCHKE (Göttingen) sowie zwei anonymen Gutachtern für hilfreiche Anmerkungen zu früheren Versionen des Manuskripts. Für die Überlassung von digitalem und/oder unveröffentlichtem Datenmaterial danke ich Prof. Dr. A. FISCHER und Dr. Jörg EWALD (Freising-Weihenstephan), Prof. Dipl.-Ing. Dr. Kurt ZUKRIGL (Wien), Prof. Dr. E. OBERDORFER (Freiburg

i. Br.), Prof. Dr. M. CHYTRÝ (Brno), Mag. Franz ESSL (Wien), Dr. J. THUM (St. Gallen, Steiermark), Dr. A. ZIMMERMANN (Graz) sowie der Direktion der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien. Für die Hilfe bei der Erstellung der Karten bin ich Mag. Christoph PLUTZAR zu großem Dank verpflichtet.

## Zusammenfassung

Die Mannigfaltigkeit der europäischen Buchenwälder stellt seit jeher eine Herausforderung für die syntaxonomische Forschung dar. Unterschiedlichste theoretische Konzepte und methodische Herangehensweisen führten zu ebenso unterschiedlichen und oft genug inkompatiblen Gliederungsvorschlägen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war eine syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder unter Einschluss der Kernbereiche der illyrischen Zone. Es wurden 5815 Einzelaufnahmen aus Österreich, der Schweiz, Deutschland, Tschechien, Ungarn, Slowenien und Kroatien sowie kleiner Teile von Frankreich, Belgien, Polen, der Slowakei und Italien ausgewertet.

Eine TWINSPAN-Klassifikation des Gesamtdatensatzes ergab weitgehende Übereinstimmungen mit dem klassischen mitteleuropäischen Gliederungskonzept, welches drei Großgruppen innerhalb der Buchenwälder unterscheidet: Wärmeliebende Buchenwälder (Cephalanthero-Fagion), Mittlere Buchenwälder (Asperulo-Fagion) und Bodensaure Buchenwälder (Luzulo-Fagion). Innerhalb der drei Verbände lassen sich nach der Seehöhe, dem Standort und der geographischen Lage sechs Unterverbände und 25 Assoziationen unterscheiden. Für eine Assoziation wurden die eindeutige floristische Bestimmbarkeit sowie eine deutliche standörtliche und/oder geographische Eigenständigkeit gefordert. Sämtliche Syntaxa sind ausführlich beschrieben und nomenklatorisch revidiert. Eine synoptische Tabelle sowie ein Bestimmungsschlüssel der Assoziationen sind beigelegt.

## Summary

Since the beginning of the BRAUN-BLANQUET school European beech forests have been a challenge for syntaxonomy. Differences in methods and theoretical concepts resulted in a great number of classification approaches which were often incompatible to each other and therefore led to a lot of confusion. The aim of this work was a critical revision of the syntaxonomy of southern Central European beech forests including the main parts of the Illyrian region. 5815 relevés from Austria, Switzerland, Germany, the Czech Republic, Hungary, Slovenia and Croatia (including small parts of France, Belgium, Poland, Slovakia and Italy) were compared.

A TWINSPAN analysis resulted in a classification which is more or less in congruence with the classical conception of three main groups of beech forests: thermophilous beech forests (Cephalanthero-Fagion), mesophilous beech forests (Asperulo-Fagion) and acidophilous beech forests (Luzulo-Fagion). Within these three syntaxa six suballiances and 25 associations can be distinguished which differ from each other in altitude, soil

conditions and distribution. For each association the following criteria have to be fulfilled: 1. determinable floristic composition, 2. unique habitat conditions and/or unique geographical distribution. Floristic characteristics, site conditions and distribution of all syntaxa are described in detail. Nomenclature is discussed and revised. A synoptic table and a determination key for the associations are presented.

## Literatur

- Adler, W., Oswald, K. & Fischer, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer, Stuttgart.
- Aichinger, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Reihe Pflanzensoziologie 2, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- (1949): Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde. – Forstwirt. Arbeitsgem. Hochsch. Bodenkultur, Wien.
- (1952): Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. – Angew. Pflanzensoz. (Wien) 5: 1–104.
- Amann, G. (1992): Laubmischwälder im Walgau (Vorarlberg) unter besonderer Berücksichtigung der Buchenwälder mit Finger-Zahnwurz (*Dentaria pentaphyllos* L.). – Diplomarbeit, Univ. Innsbruck.
- Amberger, C. (1991): Das Naturwaldreservat Gaisberg bei Salzburg. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Augustin, H. (1991): Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes. – *Hoppea* 51: 5–314.
- Bartsch, J. & Bartsch, M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Reihe Pflanzensoziologie 4, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Bauer, M. (1993): Naturnahe Wälder im Bereich der Randalpen in Niederösterreich in der Umgebung von Ybbsitz (Naturwaldreservat) und Gaming (Vergleichsfläche). – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Bergmeier, E. & Dimopoulos, P. (2001): *Fagus sylvatica* forest vegetation in Greece: Syntaxonomy and gradient analysis. – *J. Veg. Sci.* 12: 109–126.
- Borhidi, A. (1960): Fagion-Gesellschaften und Waldtypen im Hügelland von Zselic (Süd-Transdanubien). – *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.*, 3: 75–88.
- (1963): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. I. Allgemeiner Teil. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9: 259–297.
- (1965): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. II. Systematischer Teil. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 11: 53–102.
- (1966): Die pflanzenzöologische Stellung der illyrischen Buchenwälder. – *Angew. Pflanzensoz. (Wien)* 18/19: 19–32.
- 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*. pp. 95–138. – Janus Pannonius University, Pécs.
- Böttcher, H., Bauer, I. & Eichner, H. (1981): Die Buchen-Waldgesellschaften des Fagion sylvaticae im südlichen Niedersachsen. – In: Dierschke, H. (Red.), *Syntaxonomie*. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1980. pp. 547–577. – J. Cramer, Vaduz.
- Braun-Blanquet, J. (1921): Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. – *Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges.* 57: 305–351.
- (1932): Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. – *Beih. Bot. Centralbl.* 49 (Ergänzungsbd.): 7–42.

- (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl. Springer, Wien.
- Braun-Blanquet, J. & Tüxen, R. (1943): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas (unter Ausschluss der Hochgebirge). – Station int. Géobot. Méditerr. Alp. Montpellier, Comm. **84**: 1–11.
- Breitenbach-Dorfer, M., Konnerth, M., Pinsker, W., Starlinger, F. & Geburek, T. (1997): The contact zone between two migration routes of silver fir, *Abies alba* (Pinaceae), revealed by allozyme studies. – *Pl. Syst. Evol.* **206**: 259–272.
- Breitfuß, R. (1976): Die Vegetation der Postalm. – Dissertation, Univ. Salzburg.
- Büker, R. (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. – Beih. Bot. Centralbl. **61B**: 452–558.
- Chytrý, M. & Vicherek, J. (1995): Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí/Thayatal. – Academia, Praha.
- Cimperšek, M. (1988): Ekologija naravne obnove v subpanonskem bukovju. – Zbornik Gozd. Lesar. (Ljubljana) **31**: 121–184.
- Clot, F. (1990): Les érablaies européennes: essai de synthèse. – *Phytocoenologia* **18**: 409–564.
- Csapody, I. (1964): Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **10**: 43–85.
- Culiberg, M. & Šercelj, A. (1995): Anthracotomical and palynological research in the palaeolithic site Šandalja II (Istria, Croatia). – Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana) **36**: 49–57.
- Dakskobler, I. (1997): Geografske variante asociacije *Sesleria autumnalis*-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963. – Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana) **38**: 165–255.
- Dakskobler, I. & Mayer, E. (1992): *Cortusa matthioli* L. am Südostrand der Alpen. – Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana) **33**: 115–146.
- Deil, U. (1999): Synvikarianz und Symphylogenie. Zur Evolution von Pflanzengesellschaften. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. **11**: 223–244.
- Demesure, B., Comps, B. & Petit, R. J. (1996): Chloroplast DNA phylogeography of the Common Beech (*Fagus sylvatica* L.) in Europe. – *Evolution* **50**: 2515–2520.
- Diekmann, M., Eilertsen, O., Fremstad, E., Lawesson, J. E. & Aude, E. (1999): Beech forest communities in the Nordic countries – a multivariate analysis. – *Plant Ecology* **140**: 203–220.
- Diemont, W. H. (1938): Zur Soziologie und Synoekologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen **4**: 1–182.
- Dierschke, H. (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. **1**: 107–148.
- (1990): Species-rich beech woods in mesic habitats in central and western Europe: a regional classification into suballiances. – *Vegetatio* **87**: 1–10.
- (1998): Syntaxonomical survey of European Beech forests: some general conclusions. – *Annali di Bot.* **55** (1997): 17–26.
- Dunendorfer, W. (1974): Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. – Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich **3**, Rudolf Trauner Verlag, Linz.
- Dziubałowski, S. (1928): Étude phytosociologique du Massif de St. Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes: „Stawiana“ et „Miej-ska“. – Acta Soc. Bot. Polon. **5**: 1–43.
- Dzwonko, Z. & Loster, S. (2000): Syntaxonomy and phytogeographical differentiation of the *Fagus* woods in the Southwest Balkan Peninsula. – *J. Veg. Sci.* **11**: 667–678.



- Eder, W. (1993): Die Vegetation des östlichen Hausruckgebietes. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Eggler, J. (1952a): Pflanzendecke des Schöckels. – Steierm. Landesdruckerei, Graz.
- (1952b): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Ostalpen. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steierm. **81/82**: 28–41.
- Ehrendorfer, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 5. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg, H. & Klötzli, F. (1974): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes. **48** (1972): 589–930.
- Englisch, M. & Starlinger, F. (1995): Waldgesellschaften und Standorte im Bereich der Höhenprofile Achenkirch. – FBVA-Berichte (Wien) **87**: 25–54.
- Essl, F. (1998): Vegetation, Vegetationsgeschichte und Landschaftswandel der Talweitung Jaidhaus bei Molln/Oberösterreich. – Stapfia **57**.
- Etter, H. (1943): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes. **23**: 7–132.
- (1947): Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes. **25**: 141–210.
- Ewald, J. (1997): Die Bergmischwälder der Bayerischen Alpen. Soziologie, Standortbindung und Verbreitung. – Diss. Bot. **290**.
- Ewald, J. & Fischer, A. (1993): Montane und hochmontane Waldgesellschaften am nördlichen Abfall der Benediktenwand (Bayerische Kalkalpen). – Hoppea **54**: 191–300.
- Faber, A. (1933): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. – Bibliotheca Botanica **108**, Stuttgart.
- (1936): Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb. – Anh. z. Versamml.-Ber. 1936 Landesgr. Württ. Deutsch. Forstver.: 1–53.
- Fanta, J. (1981): *Fagus silvatica* L. und das *Aceri*-Fagetum an der alpinen Waldgrenze in mitteleuropäischen Gebirgen. – Vegetatio **44**: 13–24.
- Favero, R. del, Poldini, L., Bortoli, P. L., Dreossi, G., Lasen, C. & Vanone, G. (1998): La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia. – Regione autonoma del Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste servizio della selvicoltura, Udine.
- Feldner, R. (1978): Waldgesellschaften, Wald- und Forstgeschichte und Schlußfolgerungen für die waldbauliche Planung im Naturschutzgebiet Ammergauer Berge. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Fink, M. H. (1993): Geographische Gliederung und Landschaften Österreichs. – In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. pp. 29–42. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Fischer, R. (2000): Verbreitung und Soziologie des Karbonat-Eiben-Steilhang-Buchenwaldes (*Taxo*-Fagetum) in den nördlichen Voralpen Österreichs. – Tuexenia **20**: 45–53.
- Flaschberger, J. (1988): Naturnahe Wälder bei Dürnstein in der Wachau. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Frahm, J.-P. & Frey, W. (1992): Moosflora. – 3., überarb. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Franek, W. (1993): Bestandsstrukturelle und vegetationskundliche Aufnahmen im Naturwaldreservat Breitenfurt-Hollergraben. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Frehner, H. K. (1963): Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **44**.

- (1967): Kartierung der Waldgesellschaften des V. aargauischen Forstkreises Zofingen. – In: Ellenberg, H. (Hrsg.), *Vegetations- und bodenkundliche Methoden der forstlichen Standortskartierung*. pp. 135–148. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel, Zürich 39.
- Frey, H.-U. (1995): Waldgesellschaften und Waldstandorte im St. Galler Berggebiet. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel, Zürich 126.
- Fukarek, P. (1977): Die Verbreitung der Buchenwälder in dem südwestlichen Raum Pannoniens. – *Studia Phytologica in Honorem Jubilantis A. O. Horvát (Pécs)*: 33–37.
- Göd, S. & Zukrigl, K. (1983): Ein Naturwaldreservat in den nördlichen Kalkalpen. – *Pril. Maked. Akad. Nauk. Imetn., Odd. Biol. Medits. Nauki (Skopje)* 4/1–2: 45–55.
- Grabherr, G. (1984): Biotopinventar Montafon. – Manuskript, Innsbruck.
- (Red.) (1987): Biotopinventar Dornbirn Berggebiet. – Manuskript im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz.
- (Red.) (1988): Biotopinventar Hinterer Bregenzer Wald. – Manuskript im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz.
- (Red.) (1989a): Biotopinventar Lorüns/Stallehr. – Manuskript im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz.
- (1997): Farbatlas Ökosysteme der Erde. Natürliche, naturnahe und künstliche Land-Ökosysteme aus geobotanischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart.
- Grabherr, G. & Mucina, L. (1989): Übersicht der Wälder und Waldstandorte in Vorarlberg. – *Lebensraum Vorarlberg (Bregenz)* 3: 9–46.
- Grabherr, G. & Polatschek, A. (1986): Lebensräume und Flora Vorarlbergs. – Vorarlberger Verlagsanstalt, Dornbirn.
- Grabherr, G., Zechmeister, H., Karner, P. Berger, A., Grabherr, G. & Steiner G. M. (1992): Biotopinventar Tiroler Lechtal. – Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck.
- Grabherr, G., Reiter, K. & Willner, W. (in press): Towards objectivity in vegetation classification: the example of the Austrian forests. – *Plant Ecology* (accepted).
- Grüneberg, H. & Schlüter, H. (1957): Waldgesellschaften im Thüringischen Schiefergebirge. – *Archiv f. Forstwesen* 6: 861–932.
- Gumpelmayer, F. (1967): Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. – Hausarbeit, Univ. Innsbruck.
- Hametner, S. (1991): Der Südhang des Kirchstein-Dreiecksberges bei Gaming – vegetationsökologische und naturkundliche Untersuchungen. – Diplomarbeit, Univ. Wien.
- Hartmann, F. K. (1953): Waldgesellschaften der deutschen Mittelgebirge und des Hügellandes. – Umschaudienst des Forschungsausschusses „Landschaftspflege und Landschaftsgestaltung“ der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hannover) 4–6: 147–182.
- (1956): Waldgesellschaften der Bergmischwaldstufe aus dem bayerischen Randalpengebiet in ihrem Aufbau und in ihrer waldbaulichen Bedeutung. – *Forstarchiv* 27: 48–55.
- Hartmann, F. K. & Jahn, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Haupt, W. (1983): Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: I. Waldgesellschaften. – Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum (Innsbruck) 63: 11–67.
- Hecke, H. (1965): Die Vegetation des Wollaniggebietes bei Villach. – *Carinthia II, Sonderheft* 26.
- Heinken, T. (1995): Classification of Beech forests on acid soils in north-western Central Europe. – *Coll. Phytosoc. (Bailleul 1994)* 23: 417–436.
- Heinzle, B. (1971): Flora und Vegetation im Raume Götzis und ihre Kartierung. – Hausarbeit, Univ. Innsbruck.

- Hennekens, S. M. (1996): MEGATAB – a visual editor for phytosociological tables, version 1.0. – Giesen & Geurts, Ulft.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *J. Veg. Sci.* **12**: 589–591.
- Herzog, G. & Zukrigl, K. (1999): Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs. – *Wiss. Mitt. Niederöstrerr. Landesmuseum (St. Pölten)* **12**: 237–269.
- Hill, M. O. (1979): TWINSPAN – 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.
- Hofmann, G. (1959): Die Wälder des Meininger Muschelkalkgebietes. – *Feddes Repert., Beih.* **138**: 56–140.
- Hofmeister, H. (1990): Die Waldgesellschaften des Hildeheimer Waldes. – *Tuexenia* **10**: 443–473.
- Hoislbauer, G. (1975): Vegetationsverhältnisse im Raum südöstlich von Großraming. – Hausarbeit, Univ. Innsbruck.
- Horánszky, A. (1964): Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*.
- Horvát, A. O. (1959): A mecseki bükkösök (Fagetum silvaticae mecsekense) erdőtípusai. – *Janus Pannonius Muz. Evkönyve (Pécs)* 1958: 31–48.
- Horvat, I. (1938): Biljnosocioloska istraživanja šuma u Hrvatskoj (Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien). – *Glasnik za šumske pokuse (Zagreb)* **6**: 127–279.
- (1950): Šumske zajednice Jugoslavije. – *Inštitut za šumarska istraživanja, Zagreb*.
- (1962): Vegetacija planina Zapadne Hrvatske. – *Acta Biol. II, Prirodoslovna Istraživanja JAZU (Zagreb)* **30**: 1–179.
- Horvat, I., Glavač, V. & Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – *Reihe Geobotanica selecta* **4**, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hotter, M. (1996): Flora und Vegetation von Schutzwäldern der Tiroler Rand- und Zwischenalpen. – Diplomarbeit, Univ. Innsbruck.
- Hübl, E. (1959): Die Wälder des Leithagebirges. Eine vegetationskundliche Studie. – *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **98/99**: 96–167.
- Hübl, E. & Holzner, W. (1977): Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. – *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N. F.* **19/20**: 399–417.
- Hueck, K. (1939): Botanische Wanderungen im Riesengebirge. – *Reihe Pflanzensoziologie* **3**, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Isépy, I. (1970): Phytozöologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **16**: 59–110.
- Issler, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. – *Reihe Pflanzensoziologie* **5**, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Jalas, J. & Suominen, J. (ed.) (1976): Atlas Florae Europaeae 3. Salicaceae to Balanophoraceae. – *Comm. Mapping Fl. of Europe, Helsinki*.
- Jelem, H. (1967): Böden und Waldgesellschaften im Revier Merkenstein. – *Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standort (Wien)* **21**.
- (1976): Die Wälder im Mühl- und Waldviertel. Wuchsraum 1. – *Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien* **117**.
- Jelem, H. & Kilian, W. (1975): Wälder und Standorte am steirischen Alpenostrand. – *Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien* **111**.
- Jelem, H. & Mader, K. (1969): Standorte und Waldgesellschaften im östlichen Wienerwald. – *Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standort (Wien)* **24**.
- Kaiser, K. (1983): Die Vegetationsverhältnisse des Schafberggebietes. – *Dissertation, Univ. Salzburg*.

- Karner, P. & Mucina, L. (1993): Mulgedio-Aconitetea. – In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. pp. 468–505. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Karrer, G. (1985): Die Vegetation des Peilsteins, eines Kalkberges im Wienerwald, in räumlich-standörtlicher, soziologischer, morphologischer und chorologischer Sicht. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **123**: 331–414.
- Karrer, G. & Kilian, W. (1990): Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien **165**.
- Kilian, W., Müller, F. & Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – FBVA-Berichte (Wien) **82**.
- Klika, J. (1939): Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischem Mittelgebirge. – Beih. Bot. Cbl. **60B**: 249–286.
- (1943): Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání Prešovských kopců. – Věst. Král. České Spol. Nauk, Tr. Mat.-Prír. (Praha), Ročník 1942 (XVII): 1–25.
- Klika, J. & Hadač, E. (1944): Rostlinná společenstva Střední Evropy. – Příroda (Brno) **36 (8–9)**: 1–26.
- Knapp, R. (1942): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. – Beil. 12. Rundbr. Zentralst. Vegetationskart. d. Reiches (als Manuskript vervielfältigt).
- (1944): Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrandgebiete. – Manuskript, Halle (Saale).
- (1948): Einführung in die Pflanzensoziologie. Heft 1. Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. – Ulmer, Stuttgart.
- (1954): Über subalpine Buchenmischwälder in den nördlichen Ostalpen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **30**: 71–84.
- (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Koch, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene. – Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. **61**: 1–146.
- Kosir, Z. (1962): Übersicht der Buchenwälder im Übergangsbereich zwischen Alpen und Dinariden. – Mitt. Ostalp.-Dinar. Pflanzensoziol. Arbeitsgem. **2**: 54–66, Padova.
- (1979): Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. – Zborn. Gozd. Lesar. (Ljubljana) **17**: 1–242.
- (1994): Ekološke in fitocenološke razmere v gorskem in hribovitem jugozahodnem obrobju panonije. – Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo, Ljubljana.
- Kral, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. – Österr. Agrarverlag, Wien.
- Kübelböck, K. (1997): Vegetationskundliche Studien an Wäldern und Mooren rund um den Bärenstein im südöstlichen Böhmerwald (Oberösterreich). – Diplomarbeit, Univ. Salzburg.
- Kučera, T. & Jirásek, J. (1995): Wälder des südlichen Teiles des Gebirges Český les. – Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occ. (Plzen), ser. bot. **39–40**: 29–54.
- Kuhn, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. – Hohenlohesche Buchhandlung Ferdinand Rau, Öhringen.
- Kuoch, R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes. **30**: 133–260.
- Lang, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Reihe Pflanzensoziologie **17**, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Lang, H.-P. (1967): Grundlagen zur Baumartenwahl im vorderen Flysch-Wienerwald. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.

- Lausi, D. & Pignatti, S. (1973): Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensoziologischer Grundlage. – *Phytocoenologia* 1: 1–63.
- Leuschner, Ch. (1998): Mechanismen der Konkurrenzüberlegenheit der Rotbuche. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 10: 5–18.
- (1999): Zur Abhängigkeit der Baum- und Krautschicht mitteleuropäischer Waldgesellschaften von der Nährstoffversorgung des Bodens. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 11: 109–131.
- Leuthold, C. (1980): Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata*) in der Schweiz. – *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel, Zürich* 67: 1–217.
- Lippert, W. (1966): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 39: 67–122.
- Lohmeyer, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a. d. Weser. – *Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. N. F.* 4: 59–76.
- (1955): Über das Cariceto-Fagetum im westlichen Deutschland. – *Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. N. F.* 5: 138–144.
- Lohmeyer, W. & Tüxen, R. (1958): Kurzer Bericht über die Exkursionen. – *Angew. Pflanzensoz. (Stolzenau/Weser)* 15: 181–203.
- Luquet, A. (1926): *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du Masif des Monts-Dores.* – Presses Univ. France, Paris.
- Magri, D. (1999): Quaternary history of *Fagus* in the Italian peninsula. – *Annali di Bot.* 56 (1998): 147–154.
- Maier, F. (1994): Die Waldvegetation an der Dachstein-Nordabdachung. – *Stapfia* 35.
- Marinček, L. (1970): Bukov gozd z Rebrenjačo (Rippenfarn-Buchenwald). – *Zbornik Gozd. Lesar. (Ljubljana)* 8: 93–130.
- (1973): Razvojne smeri bukovega gozda z Rebrenjačo. – *Zbornik Gozd. Lesar. (Ljubljana)* 11: 77–106.
- (1980): Gozdne združbe na klastičnih sedimentih v jugovzhodni Sloveniji. – *Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana)* 22: 45–185.
- (1981): Predalpski gozd bukve in velike mrtve koprive v Sloveniji. – *Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana)* 23: 61–96.
- (1987): Bukovi gozdovi na Slovenskem. – *Delavska enotnost, Ljubljana.*
- (1988): Ökologische, chorologische und floristische Vergleiche zwischen *Aceri-Fagetum dinaricum* und *Fagetum subalpinum dinaricum*. – *Sauteria* 4: 17–20.
- (1995): Submontane Buchenwälder Illyriens. – *Acta Bot. Croat.* 54: 131–140.
- (1996a): Prispevek k poznavanju asociacije *Ostryo-Fagetum M. Wraber ex Trinajstić 1972.* – *Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana)* 37: 119–146.
- (1996b): Subalpine Buchenwälder in den westlichen Dinariden. – *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat., Suppl. II vol.* 11 (1995): 197–208.
- Marinček, L. & Dakskobler, I. (1988): Acidofilni jelovo-bukovi gozdovi predalpskega sveta Slovenije – *Luzulo-Abieti-Fagetum praealpinum var. geogr. nova.* – *Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana)* 29: 29–67.
- Marinček, L. & Košir, P. (1998): Dinaric Fir-beech Forests (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993) on Blegoš. – *Hladnikia* 10: 29–40.
- Marinček, L. & Zupancič, M. (1977): Predinarski submontanski bukov gozd v Ribniško-kočevski dolini. – *Biol. vestn. (Ljubljana)* 25: 95–106.
- (1995): Nomenklaturna revizija acidofilnih bukovih in gradnovih gozdov zahodnega območja ilirske florne province. Nomenclatural revision of acidophilous Beech and Sessile Oak forests in the western area of the Illyrian floral province. – *Hladnikia* 4: 29–35.
- Marinček, L., Poldini, L. & Zupancič, M. (1989): Beitrag zur Kenntnis der Gesellschaft *Anemono-Fagetum.* – *Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana)* 30: 3–64.

- Marinček, L., Papež, J., Dakskobler, I. & Zupančič, M. (1990): Ornithogalo pyrenaici-Fagetum ass. nova, nova združba bukovich gozdov Slovenije. – *Scopolia* **22**: 1–22.
- Marinček, L., Mucina, L., Zupančič, M., Poldini, L., Dakskobler, I. & Accetto, M. (1993): Nomenklatorische Revision der illyrischen Buchenwälder. – *Stud. Geobot.* **12** (1992): 121–135.
- Martin-Bosse, H. (1967): Schwarzföhrenwälder in Kärnten. – *Angew. Pflanzensoz. (Wien)* **20**: 1–97.
- Matuszkiewicz, W. (1989): Über die standörtliche und regionale Gliederung der Buchenwälder in ihrem osteuropäischen Rand-Areal. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* **1**: 83–92.
- Matuszkiewicz, W. & Matuszkiewicz, A. (1960): Pflanzensoziologische Untersuchungen der Waldgesellschaften des Riesengebirges. – *Acta Soc. Bot. Polon.* **29**: 499–530.
- Maurer, W. (1966): Flora und Vegetation des Serpentinegebietes bei Kirchdorf in Steiermark. – *Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. Joanneum (Graz)* **25**: 13–76.
- Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- (1984): Wälder Europas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mayer, H. & Hofmann, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. – BLV Verlagsgesellschaft, München.
- Meusel, H. (1937): Mitteldeutsche Vegetationsbilder 1. Die Steinklöbe bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. – *Hercynia* **1**: 6–98.
- Meusel, H., Jäger, E. & Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mikyška, R. (1972): Die Wälder der böhmischen mittleren Sudeten und ihrer Vorberge. – *Rozpr. Čs. Akad. Věd, řada mat. přírod. (Praha)* **82** (3): 1–162.
- Moor, M. (1938): Zur Systematik der Fagetalia. – *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **48**: 417–469.
- (1945): Das Fagetum im nordwestlichen Tafeljura. – *Verh. Naturf. Ges. Basel* **56** (2. Teil): 187–203.
- (1952): Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. – *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* **31**: 1–201.
- (1968): Der Linden-Buchenwald. – *Vegetatio* **16**: 159–191.
- (1971): Adenostylo-Fagetum, Höhenvikariant des Linden-Buchenwaldes. – *Bauhinia* **4**: 161–185 [als Separatum im Sept. 1970 ausgegeben].
- (1972): Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum. – *Vegetatio* **24**: 31–69.
- (1978): Die Klasse der Eschen-Buchenwälder (Fraxino-Fagetea). – *Phytocoenologia* **4**: 433–445.
- Moravcová-Husová, M. (1963): Beitrag zur phytozoologischen Charakteristik der Wälder im südlichen Teil des mittelböhmischen Granit-Hügellandes. – *Preslia* **35**: 316–326.
- (1964): Die Fagetalia-Gesellschaften des Gebirges Branschauer Wald (Branžovský hvozď) in Westböhmen. – *Preslia* **36**: 272–288.
- (1966): Die Buchenwälder des Gebirges „Písecké hory“. – *Preslia* **38**: 65–77.
- Moravec, J. (1974): Zusammensetzung und Verbreitung des Dentario enneaphylli-Fagetum in der Tschechoslowakei. – *Folia Geobot. Phytotax.* **9**: 113–152.
- (1977): Die submontanen krautreichen Buchenwälder auf Silikatböden der westlichen Tschechoslowakei. – *Folia Geobot. Phytotax.* **12**: 121–166.
- (1979): Das Violo reichenbachianae-Fagetum – eine neue Buchenwaldassoziation. – *Phytocoenologia* **6**: 484–504.
- Moravec, J., Husová, M., Neuhäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. (1982): Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – *Academia, Praha*.

- Moravec, J., Husová, M., Chytrý, M. & Neuhäuslová, Z. (2000): Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. Hygrophilous, mesophilous and xerophilous deciduous forests. – In: Moravec, J. (Red.), *Prehled vegetace České republiky*, vol. 2. – Academia, Praha.
- Mráz, K. (1960): Rostlinná společenstva lesů dolního Posázaví. – *Práce Výzk. Úst. Lesn. ČSR (Praha)* 19: 209–284.
- Müller, F. (1977): Die Waldgesellschaften und Standorte des Sengengebirges und der Mollner Voralpen. – *Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien* 121.
- Müller, T. (1966): Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. – *Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. (Ludwigsburg)* 3: 278–475.
- (1968): Die Waldvegetation im Naturschutzgebiet Schenkenwald. – *Veröff. Landesstelle Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ.* 36: 55–64.
- (1989): Die artenreichen Rotbuchenwälder Süddeutschlands. – *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 1: 149–163.
- (1991): Zur synsystematischen Stellung des Luzulo-Fagetum. – *Hoppea* 50: 189–202.
- (1992): *Fagion sylvaticae* Luquet 26. – In: Oberdorfer, E. (Hrsg.), *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil IV. Wälder und Gebüsch. pp. 193–249. – 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- (1995): Die synsystematische Stellung des *Aceri*-Fagetum. – *Carolinae* 53: 175–184.
- Neuhäuslová-Novotná, Z. (1970): Beitrag zur Kenntnis der Waldgesellschaften der Kleinen Karpaten, Slowakei. 1. Phytozöologische Verhältnisse. – *Folia Geobot. Phytotax.* 5: 265–306.
- Niklfeld, H. (1973): Über Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Österreich und einigen Nachbargebieten. – *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 113: 53–69.
- (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. – *Stapfia* 4.
- (1993): Pflanzengeographische Charakteristik Österreichs. – In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Hrsg.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. pp. 43–75. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Oberdorfer, E. (1936): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 1: 49–88.
- (1938): Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 3: 149–270.
- (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 9: 29–98.
- (1952): Die Vegetationsgliederung des Kraichgaus. – *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 11: 12–36.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – *Reihe Pflanzensoziologie* 10, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- (1982): Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsch. – *Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. (Ludwigsburg)* 12: 317–358.
- (1984): Zur Systematik bodensauerer artenarmer Buchenwälder. – *Tuexenia* 4: 257–266.
- (1987): Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen. – *Tuexenia* 7: 459–468.
- (Hrsg.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil IV. Wälder und Gebüsch. – 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Oberdorfer, E. & Müller, T. (1984): Zur Synsystematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere im praealpinen Nordsaum der Alpen. – *Phytocoenologia* 12: 539–562.

- Oberdorfer, E., Görs, S., Korneck, D., Lohmeyer, W., Müller, T., Philippi, G. & Seibert, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Schriftenreihe f. Vegetationskde. (Bad Godesberg) 2: 7–62.
- Otto, H. (1967): Ökologische Untersuchungen an Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Deutschlandsberg (Weststeiermark) mit besonderer Berücksichtigung der Laßnitzklause. – Dissertation, Univ. Wien.
- Pallas, J. (1997): Überlegungen zur Logik des Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 23: 241–249.
- Passarge, H. (1960): Waldgesellschaften NW-Mecklenburgs. – Archiv f. Forstwesen 9: 499–541.
- (1963): Übersicht über die wichtigsten Vegetationseinheiten Deutschlands. – In: Scamoni, A., Einführung in die praktische Vegetationskunde. pp. 164–216. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- (1968): Neue Vorschläge zur Systematik nordmitteleuropäischer Waldgesellschaften. – Feddes Rept. 77: 75–103.
- Peter, C. R. (1991): Eibenreiche Wälder in Vorarlberg. – Diplomarbeit, Univ. Innsbruck.
- Petermann, R. (1970): Montane Buchenwälder im westbayerischen Alpenvorland zwischen Iller und Ammersee. – Diss. Bot. 8.
- Petermann, R. & Seibert, P. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald. – Nationalpark Bayerischer Wald 4, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München.
- Pfadenhauer, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. – Diss. Bot. 3.
- Pfeifer, K. (1992): Verbreitung und Status Ahorn- und Linden-reicher Wälder in den kalkalpinen Bergtälern Vorarlbergs. – Diplomarbeit, Univ. Innsbruck.
- Pócs, T., Domokos-Nagy, E., Pócs-Gelencsér, I. & Vida, G. (1958): Vegetationsstudien im Órség (Ungarisches Ostalpenvorland). – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Poldini, L. & Nardini, S. (1994): Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli. – Stud. Geobot. 13 (1993): 215–298.
- Pott, R. (1998): Invasion of Beech and establishment of Beech forests in Europe. – Annali di Bot. 55 (1997): 27–58.
- (2000): Palaeoclimate and vegetation – long-term vegetation dynamics in central Europe with particular reference to beech. – Phytocoenologia 30: 285–333.
- Prack, P. (1985): Die Vegetation an der unteren Steyr. – Stapfia 14: 5–70.
- Puncer, I. (1969): Die fichtenwaldnahen Ausbildungen des Buchen-Tannenwaldes in Slowenien. – Mitt. Ostalp.-Dinar. pflanzensoz. Arbeitsgem. 6: 33–35, Wien.
- (1978): Die Waldvegetation und die Urwaldreste in der Gegend von Kočevje. – Mitt. Ostalp.-Dinar. Ges. Vegetationsk. 14: 69–76, Ljubljana.
- (1980): Dinarski jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. – Razpr. IV. Razreda SAZU (Ljubljana) 22: 407–561.
- Rauter, A. (1993): Waldbestände im Naturwaldreservat Goldeck bei Spittal/Drau. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Reif, A. & Löblich-Ille, K. (1999): Sind die Rotbuchenwälder im Pieria-Gebirge (Nordgriechenland) höhenzonal oder extrazonal? Eine Studie zum Übergang zwischen temperaten und submediterranen Wäldern in Nordgriechenland. – Phytocoenologia 29: 87–146.
- Reitter-Hebenstreit, A. (1984): Der Naturschutzwert der Wälder im mittleren Kamptal. – Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Richard, J.-L. (1961): Les forets acidophiles du Jura. – Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 38.



- Rivas-Martínez, S. (1962): Contribución al estudio fitosociológico de los hayedos españoles. – *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 20: 97–128.
- Rivas-Martínez, S., Bácscones, J. C., Díaz, T. E., González, F. F. & Loidi, J. (1991): Sintaxonomía de los hayedos del suroccidente de Europa. – *Itinera Geobot.* 5: 457–480.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F. & Loidi, J. (1999): Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. – *Itinera Geobot.* 13: 353–451.
- Rochow, M. v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. – Reihe Pflanzensoziologie 8, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Rückert, E. & Wittig R. (1984): Der Flattergras-Buchenwald im Spessart. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 55: 85–93.
- Ruttner, B. (1994): Die Vegetation des Hölleengebirges. – *Stapfia* 33.
- Salinger, M. (1970): Grundlagen für die waldbauliche Behandlung buchenreicher Waldgesellschaften auf Flysch-Standorten. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Schlüter, H. (1959): Waldgesellschaften und Wuchsbezirkgliederung im Grenzbereich der Eichen-Buchen- zur Buchenstufe am Nordwestabfall des Thüringer Waldes. – *Archiv f. Forstwesen* 8: 427–493.
- Schubert, R., Hilbig, W. & Klotz, St. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Schume, H. & Starlinger, F. (1996): Boden- und vegetationskundliche Gliederung von eichenreichen Wäldern im östlichen Österreich. – *FBVA-Berichte (Wien)* 93: 11–60.
- Seibert, P. (1954): Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzischen Forstbezirk Schlitz. – *Ang. Pflanzensoz. (Stolzenau/Weser)* 9: 1–63.
- (1992): *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39. – In: Oberdorfer, E. (Hrsg.), *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche.* pp. 53–80. – 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- (1993): *Cardamine trifolia* in südbayerischen Waldgesellschaften – ein Beitrag zur Synsystematik alpennaher Fagion-Assoziationen. – *Tuexenia* 13: 57–65.
- Siebrecht, D. (1996): Der Naturwald Luxensteinwand im niederösterreichischen Waldviertel. – *Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum (St. Pölten)* 9: 49–109.
- Smettan, H. W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. – Verein zum Schutz der Bergwelt, München.
- Sonnleitner, A. (1982): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen am Stoderzinken, Steiermark. – Dissertation, Univ. Graz.
- Soó, R. (1931): Adatok a Balatonvidék vegetációjának ismeretéhez III. (Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Balatongebietes III). – *A Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái (Tihany)* 4: 293–319.
- (1962): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 8: 335–366.
- (1964): Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas. – *Studia Biol. Hung.* 1, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 17: 127–179.
- (1974): Die Pflanzengesellschaften der mitteleuropäischen Buchenwälder in Ungarn. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 20: 355–377.
- Sougez, N. & Thill, A. (1959): Texte explicatif de la planchette de Grupont. – Carte de la végétation de la Belgique 195 W, Centre de Cartographie phytosociologique de Belgique, Bruxelles.
- Spohn, U. (1990): Soziologie und Nährstoffhaushalt österreichischer Buchenwaldökosysteme. – Diplomarbeit, Univ. Wien.

- Starke, P. (1975): Vegetationsverhältnisse im Raum südwestlich von Großraming. – Hausarbeit, Univ. Innsbruck.
- Starzengruber, F. (1979): Die Vegetationsverhältnisse des westlichen Sauwaldes. – Dissertation, Univ. Salzburg.
- Strobl, W. (1986): Die Waldgesellschaften der Flysch- und Moränenzone des Salzburger Alpenrandes. – Mitt. Ges. Salz. Landeskde. **126**: 597–665.
- (1989): Die Waldgesellschaften des Salzburger Untersberg-Gebietes zwischen Königsseiche und Saalach. – Stapfia **21**.
- Sturm, M. (1978): Pflanzensoziologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen in der Südweststeiermark. – Dissertation, Univ. Wien.
- Suck, R. (1991): Beiträge zur Syntaxonomie und Chorologie des Kalk-Buchenwaldes im außeralpinen Deutschland. – Diss. Bot. **175**.
- Sýkora, T. (1972): Příspěvek k vegetaci skupiny Klíče v Lužických horách. Sborn. Severočes. Mus., Ser. Natur. (Liberec) **4**: 53–96.
- Theurillat, J.-P. & Béguin, C. (1985): Les groupements végétaux du canton de Neuchâtel (Jura, Suisse). – Saussurea **16**: 67–93.
- Thiele, K. (1978): Vegetationskundliche und pflanzenökologische Untersuchungen im Wimbachgries. – Aus den Naturschutzgebieten Bayerns **1**.
- Thum, J. (1978): Analyse und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Török, K., Podani, J. & Borhidi, A. (1989): Numerical revision of the Fagion illyricum alliance. – Vegetatio **81**: 169–180.
- Tregubov, V. (1957): Gozdne rastlinske združbe. – In: Tregubov, V. & Čokl, M. (Hrsg.), Prebiralni gozdovi na Snežniku, pp. 23–65. – Institut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana.
- (1962): Naravni sestoji macesna v Sloveniji in gospodarjenje z njimi. – Zbornik Inst. Gozd. Lesno Gospod. Slovenije (Ljubljana) **3**: 29–145.
- Trinajstić, I. (1972): Fitocenološka istraživanja bukovich suma Gorskog Kotara. – Acta Bot. Croat. **31**: 173–180.
- Trinajstić, I. & Franjić, J. (1999): Šume bukve s dlakavim šašom (Carici pilosae-Fagetum Oberdorfer 1957) u vegetaciji Hrvatske. – Šumarski list **123**: 311–321.
- Tüxen, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen **3**: 1–170.
- (1950): Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Euro-sibirischen Region Europas. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. N. F. **2**: 94–175.
- (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. – Vegetatio **5–6**: 454–478.
- (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – Mitt. Florist.-Soz. Arbeitsgem. N. F. **5**: 155–176.
- (1960): Zur Systematik der west- und mitteleuropäischen Buchenwälder. – Bull. Inst. Agronom. Stat. Rech. Gembloux, Hors série **2**: 45–58.
- Tüxen, R. & Oberdorfer, E. (1958): Die Pflanzenwelt Spaniens. Ergebnisse der 10. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion (IPE) durch Spanien 1953. II. Teil. Euro-sibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens mit Ausblick auf die Alpine- und die Mediterran-Region dieses Landes. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **32**, Hans Huber, Bern.
- Vierhapper, F. (1932): Die Rotbuchenwälder Oesterreichs. – In: Rübel, E. (Red.), Die Buchenwälder Europas. pp. 388–443. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **8**, Hans Huber, Bern.
- Wallnöfer, S., Mucina, L. & Grass, V. (1993): Querco-Fagetea. – In: Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III. Wälder und Gebüsche. pp. 85–236. – Gustav Fischer Verlag, Jena.

- Walter, H. (1990): Vegetation und Klimazonen: Grundriß der globalen Ökologie. – 6., verb. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Weber, H. E., Moravec, J. & Theurillat, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3<sup>rd</sup> edition. – J. Veg. Sci. **11**: 739–768.
- Weber, J. (1981): Die Vegetation der Mieminger Kette mit besonderer Berücksichtigung der Rotföhrenwälder. – Dissertation, Univ. Innsbruck.
- Weinmeister, J. W. (1983): Die Vegetation am Südadfall des Hochkönigs. – Dissertation, Univ. Salzburg.
- Weiskirchner, O. (1978): Die Vegetationsverhältnisse in der Umgebung der alpinen Forschungsstation Sameralm am Südadfall des Tennengebirges. – Dissertation, Univ. Salzburg.
- Welss, W. (1985): Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. – Diss. Bot. **83**.
- Wencl, J., Loew, J. & Zukrigl, K. (1965): Zur Frage der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Österreich. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn (Wien) **67**.
- Wieland, T. (1994): Die Tobelwälder des Salzachufers bei Ach (Oberösterreich). Eine vegetationskundliche Untersuchung. – Beitr. Naturk. Oberösterreichs **2**: 209–312.
- Willner, W. (1996): Die Gipfelsenwälder des Wienerwaldes. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **133**: 133–184.
- (2001a): Neue Erkenntnisse zur Synsystematik der Buchenwälder. – Linzer biol. Beitr. **33**: 527–560.
- (2001b): Assoziationsbegriff und Charakterarten im Zeitalter der numerischen Klassifikation. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. **13**: 35–52.
- (2001c): Systematik, Ökologie und Verbreitung der südmitteleuropäischen Buchenwälder. – Dissertation, Univ. Wien.
- Willner, W. & Zukrigl, K. (1999): Nomenklatorische Typisierung und Validierung einiger aus Österreich beschriebener Waldgesellschaften. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **136**: 149–180.
- Wilmanns, O. (1989): Die Buchen und ihre Lebensräume. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. **1**: 49–72.
- Wittig, R. & Thiel, A. (1995): Buchenwälder in Nordwest-Spanien. – *Carolinae* **53**: 185–198.
- Wraber, M. (1954): Aperçu des principaux groupements de végétation forestière de la Slovénie. – VIII. Congrès intern. Bot. Paris 1954. Rapp. et comm. parv. avant le Congr. Sect. 7 et 8. Paris.
- (1960): Fitosociološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. – Ad annum horti botanici Labacensis solemnem. pp. 49–96. Ljubljana.
- (1964): Vegetacija slovenskega bukovega gozda v luči ekologije in palinologije. – Biol. Vest. (Ljubljana) **12**: 77–95.
- (1966): Über eine thermophile Buchenwald-Gesellschaft (*Ostryo-Fagetum*) in Slowenien. – Angew. Pflanzensoz. (Wien) **18/19**: 279–288.
- Zeitlinger, H. (1994): Waldgesellschaften der Einhänge zum Lavanttal. – Dissertation, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- Zimmermann, A. (1972): Pflanzenareale am niederösterreichischen Alpenostrand und ihre florensgeschichtliche Deutung. – Diss. Bot. **18**.
- Zimmermann, H. (1972): Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung des Almsees in Oberösterreich. – Hausarbeit, Univ. Salzburg.
- Zukrigl, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien **101**.
- (1982): Das Naturwaldreservat Ligist-Hirschenlacken. – Steir. Naturschutzbrief, Jahrgang **22**, Heft 113: 3–27.

- (1989): Die montanen Buchenwälder der Nordabdachung der Karawanken und Karnischen Alpen. – Naturschutz in Kärnten (Klagenfurt) 9.
- (Hrsg.) (1990a): Naturwaldreservate in Österreich. Stand und neu aufgenommene Flächen. – Umweltbundesamt Wien, Monographien 21.
- (1990b): Illyrische Arten in Buchenwaldgesellschaften Österreichs. – In: Szabó, I. (Red.), Illyrische Einstrahlungen im ostalpin-dinarischen Raum. Symposium in Keszthely, 25.–29. Juni 1990. pp. 105–107. – Pannon Agraruniversität, Keszthely.
- (1992): Der Wald im Naturschutzgebiet Gadental. – Lebensraum Vorarlberg (Bregenz) 4.
- (1999): Das Schwarzföhren-Naturwaldreservat Merkenstein-Schöpfleben im südlichen Wienerwald. – Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum (St. Pölten) 12: 161–232.
- Zukrigl, K. & Kilian, W. (1966): Standortserkundung Eschenau a. d. Traisen. – Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standort (Wien) 18.
- Zukrigl, K., Eckhart, G. & Nather, J. (1963): Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn (Wien) 62.
- Zupancic, M. (1969): Vergleich der Bergahorn-Buchengesellschaften (*Aceri-Fagetum*) im alpinen und dinarischen Raume. – Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem. 9: 119–131. Camerino.
- (1994): Popravki imen nekaterih rastlinskih združb v luči novega kodeksa. – Hladnikia 2: 33–40.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang WILLNER, Abteilung für Naturschutzforschung, Vegetations- und Landschaftsökologie, Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Althanstr. 14, A-1090 Wien. E-mail: willn@pflaphy.pph.univie.ac.at

## Appendix

### Herkunft der Aufnahmen in Tabelle 6

HEM: Projekt „Hemerobie österreichischer Waldökosysteme“ (Grabherr et al.)

NWR: Österreichisches Naturwaldreservate-Programm (Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien)

#### 1: *Cephalanthero-Fagetum*

Tschechien: Moravcová-Husová 1964 (1 Aufn.), Moravec et al. 1982 (2 Aufn.),

Deutschland: Faber 1933 (1 Aufn.), Faber 1936 (4 Aufn.), Hartmann & Jahn 1967 (8 Aufn.), Hofmann 1959 (34 Aufn.), Hofmeister 1990 (11 Aufn.), Kuhn 1937 (18 Aufn.), Lang 1973 (15 Aufn.), Lohmeyer 1953 (6 Aufn.), Lohmeyer 1955 (12 Aufn.), Oberdorfer 1952 (6 Aufn.), Weiß 1985 (4 Aufn.).

#### 2: *Carici-Fagetum s.str.*

Österreich: Smettan 1981 (1 Aufn.),

Schweiz: Frehner 1963 (10 Aufn.), Kuoch 1954 (2 Aufn.), Moor 1952 (22 Aufn.), Moor 1968 (5 Aufn.), Moor 1972 (58 Aufn.), Richard 1961 (13 Aufn.),

Deutschland: Lang 1973 (4 Aufn.).

Tab. 6. Synoptische Tabelle der südmitteleuropäischen Buchenwälder. Stetigkeitsklassen: r: -5%, +: 5-10%, 1: 10-20%, 2: 20-40%, 3: 40-60%, 4: 60-80%, 5: 80-100%.

Tab. 6. Synoptic table of the beech forest communities of southern Central Europe. Constancy values: r: -5%, +: 5-10%, 1: 10-20%, 2: 20-40%, 3: 40-60%, 4: 60-80%, 5: 80-100%.

Verband/ alliance	Cephalanthero-Fagion					Asperulo-Fagion										Luzulo-Fagion	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
Spaltennr./ col. nr.	1	2	3	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zahl der Aufnahmen/ Number of relevés	122	115	133	105	125	54	102	117	50	63	130	121	281	27	38	114	48
<b>Dominante Baumarten</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Fagus sylvatica</i>	+ 2	1	4	r	r	r	3	4	2	1	2	+	4	3	5	4	5
<i>Abies alba</i>	+ 1	3	4	5	2	4	+	2	2	2	3	+	5	4	5	4	3
<i>Picea abies</i>	2	3	4	3	2	3	1	+	+	2	5	3	2	5	4	5	4
<i>Acer pseudoplatanus</i>																	
<b>Cephalanthero-Fagion</b>	3	4	2	2	3	2	3	2	3	1	r	r	r	1	1	+	+
<i>Cephalanthera damasonium</i>	3	3	1	2	1	1	1	1	1	2	r	r	r	1	1	r	r
<i>Cephalanthera rubra</i>	1	5	4	3	1	2	2	3	r	r	r	r	r	+	1	r	r
<i>Melittis melissophyllum</i>	2	r	+	1	+	r	1	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2	2	2	+	3	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	3	+	2	r	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Tanacetum corymbosum</i>	2	5	2	5	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Viburnum lantana</i>	+	2	1	1	2	2	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r
<i>Berberis vulgaris</i>	+	1	2	1	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Polygonatum odoratum</i>	1	2	1	r	3	3	1	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Primula vulgaris</i>	2	2	1	r	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Sorbus torminalis</i>	1	4	1	2	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	2	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Rhamnus cathartica</i>	1	+	2	2	3	1	r	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r
<i>Campanula persicifolia</i>	r	3	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippocrepis emerus</i>	2	2	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	3	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex montana</i>	2	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola mirabilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helleborus odorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.





















**3: Cyclamini-Fagetum**

Österreich: Aichinger 1952 (1 Aufn.), Chytrý & Vicherek 1995 (1 Aufn.), Franek 1993 (3 Aufn.), Hametner 1991 (14 Aufn.), Hübl 1959 (1 Aufn.), Jelem 1967 (22 Aufn.), Jelem & Mader 1969 (3 Aufn.), Karrer 1985 (2 Aufn.), Karrer & Kilian 1990 (1 Aufn.), Knapp 1944, Teil 4 (15 Aufn.), Prack 1985 (3 Aufn.), Ruttner 1994 (1 Aufn.), Spohn 1990 (1 Aufn.), Strobl 1989 (2 Aufn.), Sturm 1978 (9 Aufn.), Zukrigl in Wencl et al. 1965 (2 Aufn.), Zimmermann A. 1972 (1 Aufn.), HEM (11 Aufn.), NWR (10 Aufn.), Willner 2001c (7 Aufn.), A. Zimmermann n.p. (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (20 Aufn.).

**4: Taxo-Fagetum**

Österreich: Grabherr 1989a (1 Aufn.), Hotter 1996 (5 Aufn.), Peter 1991 (1 Aufn.), Pfeifer 1992 (2 Aufn.), HEM (3 Aufn.),  
Schweiz: Etter 1947 (9 Aufn.), Kuoch 1954 (10 Aufn.), Moor 1952 (46 Aufn.), Moor 1971 (1 Aufn.), Moor 1972 (14 Aufn.), Richard 1961 (11 Aufn.),  
Deutschland: Feldner 1978 (2 Aufn.).

**5: Helleboro nigri-Fagetum s.str.**

Österreich: Aichinger 1949 (1 Aufn.), Essl 1998 (5 Aufn.), Hametner 1991 (8 Aufn.), Kaiser 1983 (10 Aufn.), Karrer 1985 (1 Aufn.), Knapp 1944, Teil 3 (5 Aufn.), Maier 1994 (4 Aufn.), Müller 1977 (5 Aufn.), Ruttner 1994 (9 Aufn.), Strobl 1989 (16 Aufn.), Thum 1978 (3 Aufn.), Weinmeister 1983 (3 Aufn.), Zimmermann H. 1972 (5 Aufn.), Zukrigl & Kilian 1966 (1 Aufn.), HEM (17 Aufn.), A. Neumann n.p. (2 Aufn.), NWR (7 Aufn.), Willner 2001c (1 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (22 Aufn.).

**6: Poo stiriaca-Fagetum s.str.**

Österreich: Eggler 1952a (4 Aufn.), Jelem & Kilian 1975 (3 Aufn.), Knapp 1944, Teil 4 (1 Aufn.), A. Zimmermann n.p. (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (43 Aufn.).

**7: Vicio oroboidis-Fagetum**

Österreich: Zukrigl 1989 (3 Aufn.),  
Kroatien: Horvat 1938 (9 Aufn.),  
Italien: Poldini & Nardini 1994 (14 Aufn.),  
Slowenien: Košir 1979 (53 Aufn.), Košir 1994 (1 Aufn.), Marinček & Zupancič 1977 (18 Aufn.), Marinček 1996a (4 Aufn.).

**8: Ostryo-Fagetum**

Österreich: Hecke 1965 (1 Aufn.), Martin-Bosse 1967 (7 Aufn.), Zeitlinger 1994 (5 Aufn.), Zukrigl 1989 (17 Aufn.), HEM (2 Aufn.), NWR (1 Aufn.),  
Kroatien: Trinajstić 1972 (4 Aufn.),  
Italien: Marinček et al. 1989 (1 Aufn.), Poldini & Nardini 1994 (6 Aufn.),  
Slowenien: Marinček 1996a (60 Aufn.), Marinček et al. 1989 (13 Aufn.).

**Asperulo-Fagetum****9: Tieflagenform, illyrische Ausbildung**

Ungarn: Horvát 1959 (22 Aufn.),  
Slowenien: Cimpersek 1988 (15 Aufn.), Košir 1994 (13 Aufn.).

**10: Tieflagenform, zentraleuropäische Ausbildung**

Österreich: Aichinger 1952 (2 Aufn.), Bauer 1993 (1 Aufn.), Chytrý & Vicherek 1995 (8 Aufn.), Eder 1993 (2 Aufn.), Franek 1993 (8 Aufn.), Grabherr 1987 (4 Aufn.), Grabherr 1988 (1 Aufn.), Heinzle 1971 (1 Aufn.), Herzog & Zukrigl 1999 (6 Aufn.), Hübl & Holzner 1977 (3 Aufn.), Jelem & Mader 1969 (10 Aufn.), Karrer & Kilian 1990

- (2 Aufn.), Knapp 1944, Teil 4 (9 Aufn.), Lang 1967 (24 Aufn.), Otto 1967 (3 Aufn.), Reitter-Hebenstreit 1984 (9 Aufn.), Salinger 1970 (7 Aufn.), Schume & Starlinger 1996 (1 Aufn.), Spohn 1990 (10 Aufn.), Starzengruber 1979 (4 Aufn.), Strobl 1986 (17 Aufn.), Strobl 1989 (7 Aufn.), Sturm 1978 (13 Aufn.), Zukrigl 1973 (1 Aufn.), Zukrigl 1989 (1 Aufn.), HEM (18 Aufn.), A. Neumann n.p. (8 Aufn.), NWR (20 Aufn.), Willner 2001c (21 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (12 Aufn.), Belgien: Sougnez & Thill 1959 (8 Aufn.), Schweiz: Frehner 1963 (49 Aufn.), Richard 1961 (16 Aufn.), Tschechien: Chytrý & Vicherek 1995 (5 Aufn.), Kučera & Jirásek 1994 (2 Aufn.), Mikyska 1972 (10 Aufn.), Moravcová-Husová 1963 (4 Aufn.), Moravcová-Husová 1964 (8 Aufn.), Moravcová-Husová 1966 (4 Aufn.), Moravec 1974 (9 Aufn.), Moravec 1977 (30 Aufn.), Moravec 1979 (2 Aufn.), Moravec et al. 1982 (2 Aufn.), Mráz 1960 (9 Aufn.), Deutschland: Bartsch 1940 (6 Aufn.), Faber 1933 (1 Aufn.), Hartmann & Jahn 1967 (44 Aufn.), Hofmeister 1990 (17 Aufn.), Lang 1973 (26 Aufn.), Lohmeyer 1953 (12 Aufn.), Lohmeyer & Tüxen 1958 (1 Aufn.), Meusel 1937 (9 Aufn.), Müller 1968 (2 Aufn.), Oberdorfer 1952 (3 Aufn.), Rückert & Wittig 1984 (5 Aufn.), Schlüter 1959 (11 Aufn.), Welß 1985 (49 Aufn.), Frankreich: Issler 1942 (3 Aufn.), Richard 1961 (2 Aufn.), Ungarn: Horánszky 1964 (10 Aufn.), Pócs et al. 1958 (4 Aufn.), Soó 1931 (1 Aufn.), Polen: Hueck 1939 (1 Aufn.), Matuszkiewicz 1960 (2 Aufn.), Slowakei: Neuhäuslová-Novotná 1970 (3 Aufn.).

### 11: *Hochlagenform*

- Österreich: Bauer 1993 (1 Aufn.), Dunzendorfer 1974 (2 Aufn.), Jelem 1976 (2 Aufn.), Salinger 1970 (7 Aufn.), Siebrecht 1996 (16 Aufn.), Starzengruber 1979 (1 Aufn.), Strobl 1986 (2 Aufn.), Zeitlinger 1994 (4 Aufn.), Zukrigl 1989 (6 Aufn.), HEM (6 Aufn.), NWR (4 Aufn.), Willner 2001c (1 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (41 Aufn.), Schweiz: Kuoch 1954 (1 Aufn.), Tschechien: Kučera & Jirásek 1994 (3 Aufn.), Mikyska 1972 (2 Aufn.), Deutschland: Bartsch 1940 (4 Aufn.), Oberdorfer 1936 (1 Aufn.), Frankreich: Issler 1942 (2 Aufn.), Polen: Hueck 1939 (1 Aufn.), Slowenien: Marinček & Dakskobler 1988 (23 Aufn.).

## Hordelymo-Fagetum

### 12: *Gebietsausbildung der westl. Mittelgebirge*

- Deutschland: Bartsch 1940 (2 Aufn.), Faber 1936 (8 Aufn.), Hartmann & Jahn 1967 (95 Aufn.), Hofmann 1959 (10 Aufn.), Hofmeister 1990 (50 Aufn.), Kuhn 1937 (13 Aufn.), Lang 1973 (7 Aufn.), Lohmeyer 1953 (12 Aufn.), Lohmeyer & Tüxen 1958 (2 Aufn.), Seibert 1954 (1 Aufn.), Welß 1985 (5 Aufn.), E. Oberdorfer n.p. (1 Aufn.), Frankreich: Issler 1942 (1 Aufn.).

### 13: *Gebietsausbildung der östl. Mittelgebirge*

- Österreich: Dunzendorfer 1974 (3 Aufn.), Tschechien: Klika 1939 (1 Aufn.), Kučera & Jirásek 1994 (3 Aufn.), Mikyska 1972 (25 Aufn.), Moravcová-Husová 1964 (4 Aufn.), Moravcová-Husová 1966 (6 Aufn.), Moravec 1974 (164 Aufn.), Moravec 1977 (53 Aufn.), Moravec 1979 (18 Aufn.), Moravec et al. 1982 (2 Aufn.), Mráz 1960 (1 Aufn.), Deutschland: Hartmann & Jahn 1967 (1 Aufn.), Polen: Matuszkiewicz 1960 (2 Aufn.).



14: *Gebietsausbildung des Schweizer Jura*

Schweiz: Moor 1952 (59 Aufn.), Moor 1968 (13 Aufn.), Moor 1972 (3 Aufn.).

15: *Gebietsausbildungen der Nordalpen und des Alpenvorlandes*

Österreich: Amann 1992 (15 Aufn.), Chytrý & Vicherek 1995 (2 Aufn.), Eder 1993 (1 Aufn.), Franek 1993 (6 Aufn.), Grabherr 1984 (3 Aufn.), Grabherr 1987 (10 Aufn.), Grabherr 1989a (1 Aufn.), Herzog & Zukrigl 1999 (5 Aufn.), Hotter 1996 (8 Aufn.), Hübl & Holzner 1977 (2 Aufn.), Jelem 1967 (7 Aufn.), Jelem & Kilian 1975 (2 Aufn.), Jelem & Mader 1969 (22 Aufn.), Kaiser 1983 (2 Aufn.), Karrer 1985 (3 Aufn.), Karrer & Kilian 1990 (3 Aufn.), Knapp 1944, Teil 4 (22 Aufn.), Lang 1967 (1 Aufn.), Müller 1977 (1 Aufn.), Niklfeld 1979 (1 Aufn.), Otto 1967 (3 Aufn.), Peter 1991 (6 Aufn.), Pfeifer 1992 (8 Aufn.), Reitter-Hebenstreit 1984 (5 Aufn.), Smettan 1981 (1 Aufn.), Spohn 1990 (15 Aufn.), Starke 1975 (1 Aufn.), Strobl 1986 (12 Aufn.), Strobl 1989 (18 Aufn.), Sturm 1978 (4 Aufn.), Weinmeister 1983 (6 Aufn.), Zukrigl & Kilian 1966 (1 Aufn.), Zukrigl 1990a (8 Aufn.), F. Essl n.p. (1 Aufn.), HEM (14 Aufn.), A. Neumann (1 Aufn.), NWR (10 Aufn.), Willner 2001c (10 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (34 Aufn.),

Schweiz: Frehner 1963 (25 Aufn.), Koch 1926 (1 Aufn.), Kuoch 1954 (12 Aufn.),

Tschechien: Chytrý & Vicherek 1995 (1 Aufn.),

Deutschland: Oberdorfer 1950 (2 Aufn.).

16: *Gebietsausbildung der Kleinen und Weißen Karpaten*

Tschechien: Moravec 1974 (6 Aufn.), Moravec 1977 (4 Aufn.),

Slowakei: Neuhäuslová-Novotná 1970 (17 Aufn.).

17: *Gebietsausbildung des Ungarischen Mittelgebirges*

Ungarn: Horánszky 1964 (3 Aufn.), Isépy 1970 (10 Aufn.).

18: *Athyrio distentifolii-Fagetum*

Österreich: Dunzendorfer 1974 (19 Aufn.), Jelem 1976 (2 Aufn.),

Tschechien: Mikyška 1972 (4 Aufn.), Moravec et al. 1982 (1 Aufn.),

Deutschland: Bartsch 1940 (6 Aufn.),

Frankreich: Issler 1942 (4 Aufn.).

19: *Lamio orvalae-Fagetum*

Österreich: Zeitlinger 1994 (3 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (2 Aufn.),

Kroatien: Horvat 1938 (16 Aufn.),

Italien: Poldini & Nardini 1994 (2 Aufn.),

Slowenien: Cimperšek 1988 (17 Aufn.), Košir 1979 (70 Aufn.), Košir 1994 (3 Aufn.),

Marinček 1996a (1 Aufn.).

**Adenostylo glabrae-Fagetum**20: *Gebietsausbildung des Schweizer Jura*

Schweiz: Moor 1952 (16 Aufn.), Moor 1968 (3 Aufn.), Moor 1971 (29 Aufn.).

21: *Gebietsausbildung der Nordwestalpen*

Österreich: Amann 1992 (6 Aufn.), Englisch & Starlinger 1995 (10 Aufn.), Grabherr 1987 (1 Aufn.), Grabherr 1988 (1 Aufn.), Grabherr et al. 1992 (1 Aufn.), Gumpelmayer 1967 (22 Aufn.), Haupt 1983 (5 Aufn.), Hotter 1996 (20 Aufn.), Peter 1991 (2 Aufn.), Pfeifer 1992 (2 Aufn.), Smettan 1981 (25 Aufn.), Weber 1981 (4 Aufn.), Zukrigl 1990a (5 Aufn.), Zukrigl 1992 (3 Aufn.), HEM (11 Aufn.), NWR (1 Aufn.), Willner 2001c (1 Aufn.),

Schweiz: Kuoch 1954 (16 Aufn.),

Deutschland: Feldner 1978 (25 Aufn.), Hartmann 1956 (5 Aufn.), Lippert 1966 (3 Aufn.).

## 22: *Gebietsausbildung der Nordostalpen*

Österreich: Amberger 1991 (9 Aufn.), Breitfuß 1976 (2 Aufn.), Göd & Zukrigl 1983 (3 Aufn.), Hametner 1991 (8 Aufn.), Hoislbauer 1975 (1 Aufn.), Kaiser 1983 (20 Aufn.), Knapp 1944, Teil 3 (12 Aufn.), Maier 1994 (8 Aufn.), Müller 1977 (19 Aufn.), Niklfeld 1979 (1 Aufn.), Ruttner 1994 (24 Aufn.), Sonnleitner 1982 (2 Aufn.), Starke 1975 (1 Aufn.), Strobl 1989 (40 Aufn.), Thum 1978 (38 Aufn.), Weiskirchner 1978 (5 Aufn.), Zimmermann H. 1972 (4 Aufn.), Zukrigl et al. 1963 (14 Aufn.), F. Essl n.p. (1 Aufn.), HEM (32 Aufn.), F. Müller n.p. (6 Aufn.), A. Neumann (2 Aufn.), NWR (6 Aufn.), Willner 2001c (6 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (63 Aufn.),

Deutschland: Lippert 1966 (22 Aufn.).

## 23: *Gebietsausbildung des Grazer Berglands*

Österreich: Willner 2001c (3 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (25 Aufn.).

## 24: *Anemono trifoliae-Fagetum*

Österreich: Zukrigl 1989 (97 Aufn.), HEM (20 Aufn.), NWR (9 Aufn.),

Italien: Marinček et al. 1989 (10 Aufn.), Poldini & Nardini 1994 (23 Aufn.),

Slowenien: Marinček et al. 1989 (47 Aufn.).

## 25: *Arunco-Fagetum*

Kroatien: Horvat 1938 (1 Aufn.),

Slowenien: Košir 1979 (26 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (3 Aufn.), Tregubov 1957 (22 Aufn.).

## 26: „*Cardamino heptaphyllae-Abieti-Fagetum*“

Schweiz: Moor 1952 (30 Aufn.), Moor 1968 (1 Aufn.), Moor 1971 (1 Aufn.), Richard 1961 (3 Aufn.).

## 27: *Lonicero alpigenae-Fagetum*

Österreich: Amann 1992 (38 Aufn.), Englisch & Starlinger 1995 (2 Aufn.), Grabherr 1984 (1 Aufn.), Grabherr 1987 (1 Aufn.), Grabherr 1988 (7 Aufn.), Gumpelmayer 1967 (4 Aufn.), Hotter 1996 (4 Aufn.), Pfeifer 1992 (7 Aufn.), Smettan 1981 (12 Aufn.), Weinmeister 1983 (1 Aufn.), Zukrigl 1990a (2 Aufn.), HEM (6 Aufn.), Willner 2001c (2 Aufn.),

Schweiz: Kuoch 1954 (85 Aufn.),

Deutschland: Ewald & Fischer 1993 (1 Aufn.), Feldner 1978 (21 Aufn.), Hartmann 1956 (4 Aufn.), Kuhn 1937 (3 Aufn.), Lippert 1966 (6 Aufn.), Oberdorfer 1950 (7 Aufn.).

## *Cardamino trifoliae-Fagetum*

### 28: *Gebietsausbildungen der Nordostalpen und der südöstl. Böhmisches Masse*

Österreich: Aichinger 1952 (1 Aufn.), Breitfuß 1976 (7 Aufn.), Göd & Zukrigl 1983 (2 Aufn.), Hoislbauer 1975 (1 Aufn.), Jelem 1976 (3 Aufn.), Kaiser 1983 (4 Aufn.), Knapp 1944, Teil 3 (9 Aufn.), Maier 1994 (1 Aufn.), Müller 1977 (27 Aufn.), Niklfeld 1979 (1 Aufn.), Ruttner 1994 (4 Aufn.), Salinger 1970 (3 Aufn.), Siebrecht 1996 (1 Aufn.), Strobl 1986 (17 Aufn.), Strobl 1989 (7 Aufn.), Thum 1978 (2 Aufn.), Zimmermann H. 1972 (8 Aufn.), Zukrigl et al. 1963 (36 Aufn.), HEM (13 Aufn.), Willner 2001c (4 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (46 Aufn.),

Tschechien: Moravec 1974 (1 Aufn.),

Deutschland: Lippert 1966 (2 Aufn.).

**29: Gebietsausbildung der Südostalpen**

Österreich: Maurer 1966 (3 Aufn.), Otto 1967 (1 Aufn.), Zeitlinger 1994 (10 Aufn.), HEM (1 Aufn.), Willner 2001c (1 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (45 Aufn.).

**30: Dentario pentaphylli-Fagetum**

Österreich: Aichinger 1933 (3 Aufn.), Hecke 1965 (3 Aufn.), Rauter 1993 (2 Aufn.), Zeitlinger 1994 (5 Aufn.), Zukrigl 1989 (42 Aufn.), HEM (7 Aufn.), NWR (1 Aufn.), Italien: Marinček et al. 1989 (1 Aufn.), Poldini & Nardini 1994 (9 Aufn.), Slowenien: Marinček & Dakskobler 1988 (6 Aufn.), Marinček et al. 1989 (1 Aufn.).

**31: Isopyro-Fagetum**

Österreich: Zeitlinger 1994 (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (1 Aufn.), Slowenien: Košir 1979 (82 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (10 Aufn.).

**32: Omphalodo-Fagetum**

Kroatien: Horvat 1938 (10 Aufn.), Slowenien: Tregubov 1957 (27 Aufn.).

**Saxifrago rotundifoliae-Fagetum****33: Subass.-Gruppe mit Carex ferruginea, Gebietsausbildung der Nordalpen**

Österreich: Breitfuß 1976 (1 Aufn.), Englisch & Starlinger 1995 (5 Aufn.), Göd & Zukrigl 1983 (4 Aufn.), Grabherr 1988 (1 Aufn.), Gumpelmayer 1967 (2 Aufn.), Haupt 1983 (1 Aufn.), Kaiser 1983 (1 Aufn.), Knapp 1944, Teil 3 (9 Aufn.), Maier 1994 (8 Aufn.), Müller 1977 (6 Aufn.), Ruttner 1994 (1 Aufn.), Smettan 1981 (3 Aufn.), Strobl 1989 (7 Aufn.), Thum 1978 (34 Aufn.), Weber 1981 (5 Aufn.), Weinmeister 1983 (20 Aufn.), Weiskirchner 1978 (6 Aufn.), Zukrigl 1990a (8 Aufn.), Zukrigl 1992 (11 Aufn.), Zukrigl et al. 1963 (13 Aufn.), HEM (17 Aufn.), A. Neumann (1 Aufn.), NWR (1 Aufn.), Willner 2001c (1 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (34 Aufn.),

Schweiz: Kuoch 1954 (5 Aufn.),

Deutschland: Thiele 1978 (3 Aufn.), Ewald & Fischer 1993 (11 Aufn.), Feldner 1978 (31 Aufn.), Hartmann 1956 (1 Aufn.), Lippert 1966 (2 Aufn.).

**34: Subass.-Gruppe mit Carex ferruginea, Gebietsausbildung der Südalpen**

Österreich: Zukrigl 1989 (39 Aufn.), HEM (19 Aufn.), NWR (5 Aufn.), Italien: Marinček et al. 1989 (1 Aufn.), Poldini & Nardini 1994 (11 Aufn.), Slowenien: Dakskobler & Mayer 1992 (3 Aufn.), Marinček et al. 1989 (6 Aufn.), Marinček et al. 1993 (1 Aufn.).

**35: Subass.-Gruppe mit Carex ferruginea, Gebietsausbildung des Karst und Dinarischen Gebirges**

Kroatien: Horvat 1938 (10 Aufn.), Slowenien: Marinček 1996b (2 Aufn.), Tregubov 1957 (5 Aufn.).

**36: Subass.-Gruppe mit Adenostyles alliariae, Gebietsausbildung des Schweizer Jura**

Schweiz: Moor 1952 (26 Aufn.).

**37: Subass.-Gruppe mit Adenostyles alliariae, Gebietsausbildung der Nordalpen**

Österreich: Amann 1992 (1 Aufn.), Breitfuß 1976 (3 Aufn.), Englisch & Starlinger 1995 (1 Aufn.), Göd & Zukrigl 1983 (11 Aufn.), Grabherr 1987 (1 Aufn.), Grabherr et al. 1992 (1 Aufn.), Hoislbauer 1975 (1 Aufn.), Hotter 1996 (1 Aufn.), Kaiser 1983 (1 Aufn.), Knapp 1944, Teil 3 (4 Aufn.), Knapp 1954 (8 Aufn.), Maier 1994 (2 Aufn.),

Müller 1977 (3 Aufn.), Pfeifer 1992 (11 Aufn.), Smettan 1981 (1 Aufn.), Strobl 1989 (3 Aufn.), Thum 1978 (10 Aufn.), Weiskirchner 1978 (11 Aufn.), Zukrigl 1990a (3 Aufn.), Zukrigl 1992 (5 Aufn.), Zukrigl et al. 1963 (16 Aufn.), HEM (3 Aufn.), A. Neumann (1 Aufn.), NWR (3 Aufn.), Willner 2001c (3 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (31 Aufn.),

Schweiz: Kuoch 1954 (50 Aufn.),

Deutschland: Ewald & Fischer 1993 (10 Aufn.), Feldner 1978 (19 Aufn.), Hartmann 1956 (4 Aufn.), Lippert 1966 (2 Aufn.), Oberdorfer 1950 (3 Aufn.), Pfadenhauer 1969 (11 Aufn.).

38: *Subass.-Gruppe mit Adenostyles alliariae, Gebietsausbildung der Südalpen*

Österreich: Aichinger 1933 (7 Aufn.), Zukrigl 1989 (23 Aufn.),

Italien: Poldini & Nardini 1994 (7 Aufn.),

Slowenien: Dakskobler & Mayer 1992 (3 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (1 Aufn.), Marinček et al. 1989 (1 Aufn.).

39: *Subass.-Gruppe mit Adenostyles alliariae, Gebietsausbildung des Pohorje, Karst und Dinarischen Gebirges*

Kroatien: Horvat 1938 (7 Aufn.),

Slowenien: Košir 1979 (38 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (1 Aufn.), Marinček et al. 1993 (1 Aufn.), Tregubov 1957 (1 Aufn.), Zupancić 1994 (1 Aufn.).

40: **Melampyro-Fagetum**

Österreich: Aichinger 1952 (3 Aufn.), Chytrý & Vicherek 1995 (1 Aufn.), Flaschberger 1988 (3 Aufn.), Grabherr 1987 (1 Aufn.), Grabherr 1989a (1 Aufn.), Hübl & Holzner 1977 (3 Aufn.), Jelem & Kilian 1975 (1 Aufn.), Jelem & Mader 1969 (5 Aufn.), Knapp 1944, Teil 1 (13 Aufn.), Lang 1967 (4 Aufn.), Maurer 1966 (10 Aufn.), Reitter-Hebenstreit 1984 (1 Aufn.), Schume & Starlinger 1996 (2 Aufn.), Spohn 1990 (4 Aufn.), Starzengruber 1979 (5 Aufn.), Strobl 1989 (1 Aufn.), Sturm 1978 (6 Aufn.), Zeitlinger 1994 (3 Aufn.), Zukrigl 1973 (1 Aufn.), Zukrigl 1989 (3 Aufn.), HEM (7 Aufn.), A. Neumann n.p. (5 Aufn.), NWR (9 Aufn.), Willner 2001c (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (33 Aufn.),

Belgien: Sougnéz & Thill 1959 (9 Aufn.),

Schweiz: Frehner 1963 (23 Aufn.), Richard 1961 (1 Aufn.),

Tschechien: Chytrý & Vicherek 1995 (1 Aufn.), Mikyška 1972 (1 Aufn.), Moravcová-Husová 1963 (3 Aufn.), Mráz 1960 (3 Aufn.),

Deutschland: Lang 1973 (12 Aufn.), Meusel 1937 (1 Aufn.), Oberdorfer 1952 (13 Aufn.), Schlüter 1959 (5 Aufn.), Weiß 1985 (36 Aufn.),

Ungarn: Csapody 1964 (6 Aufn.), Horánszky 1964 (1 Aufn.),

Polen: Hueck 1939 (1 Aufn.), Matuszkiewicz 1960 (1 Aufn.),

Slowakei: Neuhäuslová-Novotná 1970 (4 Aufn.).

41: **Castaneo-Fagetum**

Österreich: Knapp 1944, Teil 1 (1 Aufn.), Otto 1967 (10 Aufn.), Sturm 1978 (1 Aufn.), HEM (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (10 Aufn.),

Slowenien: Košir 1994 (13 Aufn.), Marinček 1970 (37 Aufn.), Marinček 1973 (22 Aufn.), Marinček 1980 (12 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (3 Aufn.).

42: **Luzulo-Fagetum**

Österreich: Dunzendorfer 1974 (7 Aufn.), Eder 1993 (3 Aufn.), Flaschberger 1988 (1 Aufn.), Grabherr 1984 (6 Aufn.), Grabherr 1987 (1 Aufn.), Grabherr 1988 (1 Aufn.),

Jelem 1976 (3 Aufn.), Jelem & Kilian 1975 (2 Aufn.), Maurer 1966 (1 Aufn.), Salinger 1970 (2 Aufn.), Siebrecht 1996 (5 Aufn.), Spohn 1990 (2 Aufn.), Starzengruber 1979 (9 Aufn.), Strobl 1986 (2 Aufn.), Sturm 1978 (6 Aufn.), Weinmeister 1983 (1 Aufn.), Zeitlinger 1994 (2 Aufn.), Zukrigl 1982 (5 Aufn.), Zukrigl 1989 (16 Aufn.), Zukrigl 1990a (7 Aufn.), HEM (8 Aufn.), NWR (7 Aufn.), Willner 2001c (2 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (45 Aufn.),

Belgien: Sougnez & Thill 1959 (12 Aufn.),

Schweiz: Frehner 1963 (6 Aufn.),

Tschechien: Chytrý & Vicherek 1995 (2 Aufn.), Kučera & Jirásek 1994 (18 Aufn.), Mikyška 1972 (7 Aufn.), Moravcová-Husová 1963 (1 Aufn.), Moravcová-Husová 1964 (5 Aufn.), Moravcová-Husová 1966 (4 Aufn.), Moravec et al. 1982 (2 Aufn.), Mráz 1960 (7 Aufn.),

Deutschland: Bartsch 1940 (3 Aufn.), Ewald & Fischer 1993 (1 Aufn.), Hartmann & Jahn 1967 (10 Aufn.), Lang 1973 (2 Aufn.), Lohmeyer & Tüxen 1958 (2 Aufn.), Meusel 1937 (4 Aufn.), Oberdorfer 1936 (4 Aufn.), Rückert & Wittig 1984 (3 Aufn.), Schlüter 1959 (21 Aufn.), Weiß 1985 (12 Aufn.), E. Oberdorfer n.p. (2 Aufn.)

Frankreich: Richard 1961 (1 Aufn.),

Italien: Poldini & Nardini 1994 (7 Aufn.),

Polen: Hueck 1939 (1 Aufn.), Matuszkiewicz 1960 (27 Aufn.),

Slowenien: Košir 1994 (4 Aufn.), Marinček 1970 (1 Aufn.), Marinček & Dakskobler 1988 (7 Aufn.).

#### 43: *Calamagrostio villosae-Fagetum*

Österreich: Dunzendorfer 1974 (18 Aufn.), Jelem 1976 (1 Aufn.), Kübelböck 1997 (3 Aufn.), Rauter 1993 (1 Aufn.), Siebrecht 1996 (1 Aufn.), Zeitlinger 1994 (3 Aufn.), HEM (5 Aufn.), NWR (1 Aufn.), A. Zimmermann n.p. (1 Aufn.), K. Zukrigl n.p. (16 Aufn.),

Tschechien: Kučera & Jirásek 1994 (3 Aufn.), Mikyška 1972 (14 Aufn.),

Deutschland: Hartmann & Jahn 1967 (4 Aufn.), Hartmann 1956 (1 Aufn.),

Polen: Hueck 1939 (1 Aufn.), Matuszkiewicz 1960 (2 Aufn.),

Slowenien: Marinček & Dakskobler 1988 (1 Aufn.).