© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum	79/1999	Innsbruck 1999	181 - 200

Der Waldgeißbart-Lindenmischwald in Nord- und Osttirol *(Arunco-Tilietum cordatae H. Mayer et A. Hofmann ex Hotter ass. nova hoc loco)*

Manfred Hotter

The mixed linden-woodland in Northern and Eastern Tyrol (Austria)
(Arunco-Tilietum cordatae H. Mayer et A. Hofmann ex Hotter ass. nova hoc loco)

Abstract: From several investigations of the vegetation of the Tyrolean mid and inner alpine regions the Arunco-Tilietum cordatae is described as a new plant association.
The position of this woodland community and the ecological condition as well as the sociological status is discussed. The distribution of this plant association within the Northern and Eastern Tyrol - according to the present level of knowledge - is explained.
The mixed linden-woodland mostly grows on moist scree slopes rich in nutrient and made up of basic silicate rocks.
It consists of winter and summer linden (*Tilia cordata et platyphyllos*), sycamore tree (*Acer pseudoplatanus*), mountain elm (*Ulmus glabra*), ash-tree (*Fraxinus excelsior*), spruce (*Picea abies*) and plentiful of hazel (*Corylus avellana*). Common species of the herbaceous stratum are *Aruncus dioicus, Aconitum lycoctonum ssp. vulparia, Dryopteris filix-mas, Mercurialis perennis, Lamiastrum montanum* and other species of deciduous woodland.
The values provided by ELLENBERG et al. (1991) should characterise the ecological conditions of the sites. Apart from the typical variant a moist as well as a drier one can be found.

Zusammenfassung: Anhand mehrerer Vegetationsaufnahmen aus den Tiroler Zwischen- und Innenalpen wird das Arunco-Tilietum cordatae als Assoziation beschrieben. Die vegetationsökologische und pflanzensoziologische Stellung der Waldgesellschaft wird diskutiert und die bisher bekannte Verbreitung in Nord- und Osttirol erläutert.
Der Waldgeißbart-Lindenmischwald stockt zumeist auf nährstoffreichen, frischen Schutthalden aus basenreichen Silikatgesteinen. Er wird von Winter- und Sommerlinde, Bergahorn, Bergulme, Esche, Fichte und reichlich Hasel aufgebaut. Hochstete Arten der Krautschicht sind *Aruncus dioicus, Aconitum lycoctonum ssp. vulparia, Dryopteris filix-mas, Mercurialis perennis, Lamiastrum montanum* und andere Laubwaldarten.
Die Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991) sollen die ökologischen Verhältnisse des Standorts dieser Laubmischwälder charakterisieren. Neben der typischen ist eine frische und eine trockenere Ausbildung erkennbar.

Keywords: Lindenwald, Waldgesellschaft, Standortseinheit

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Im Zuge der Aufnahme seltener und naturnaher Waldgesellschaften bei der begleitenden Waldbiotopkartierung von Schutzwaldprojekten in Tirol wurden seit 1991 immer wieder von Linden geprägte Schlucht- und Schutthaldenwälder auf Quarzphyllit- oder Gneisschutt bzw. Moränen inventarisiert. Bei der pflanzensoziologischen Bearbeitung waren sie keiner in der Literatur gültig beschriebenen Assoziation befriedigend zuzuordnen. Auch bei anderen Biotopkartierungen (z.B. von Innsbruck) wurden derartige Bestände erhoben, aber nicht eindeutig klassifiziert.
MAYER & HOFMANN (1969) beschreiben aus den Osttiroler Innenalpen erstmals provisorisch Lindenmischwaldfragmente auf Silikatschutt unter dem Namen "Arunco-Tilietum", legen aber keine Aufnahmen vor.
Mit dem mittlerweile gesammelten Aufnahmematerial wird hier versucht, diese Lindenmischwälder als Assoziation zu fassen und im Sinne des Codes der pflanzensoziologischen Nomenklatur gültig zu veröffentlichen.
Da durch die Tiroler Naturschutzverordnung 1997 (§3) die "Schlucht- und Hangmischwälder" (Verband Tilio-Acerion) unter besonderem Lebensraumschutz stehen, soll diese Arbeit zur weiteren Erforschung der in Tirol noch lückenhaft bearbeiteten seltenen und gefährdeten Waldgesellschaften beitragen.

Verbreitung der Assoziation in Tirol

Naturräume

Der Waldgeißbart-Lindenmischwald wurde bisher in den nördlichen und südlichen Zwischenalpen sowie in den subkontinentalen Innenalpen gefunden. Die Wälder liegen in der sub- bzw. tiefmontanen Höhenstufe zwischen 600 und 1200 m Seehöhe. Die 12 Vegetationsaufnahmen stammen von folgenden Orten (siehe auch Liste der Aufnahmen der Assoziationstabelle im Anhang):

Tab. 1: Orte mit Vorkommen der Assoziation, forstliche Wuchsgebiete

Gemeinde und Lokalität	Wuchsgebiet nach KILIAN et al. (1994)
Pfaffenhofen - Klausbach	Nördl. Zwischenalpen-Westteil / Übergang Innenalpen
Innsbruck - Sillschlucht	Nördl. Zwischenalpen-Westteil / Übergang Innenalpen
Kolsaß - Schloßbach	Nördl. Zwischenalpen - Westteil
Finkenberg - Sonnseite/Glocke	Subkontinentale Innenalpen-Westteil, Areal 2
St. Johann i.W. - Michlbach	Südliche Zwischenalpen
Nikolsdorf - Silbertal	Südliche Zwischenalpen

Der Westteil des Nordtiroler Anteils der Zwischenalpen umfasst nach KILIAN et al. (1994) den Großteil der Lechtaler Alpen (ohne Südabfall, er gehört zu den Innenalpen), die Südabdachung der Nördlichen Kalkalpen von Mötz bis Wörgl mit dem Inntal, das vordere Zillertal bis Mayrhofen (wäre meiner Meinung nach zu korrigieren bis Finkenberg/Ginzling) sowie die Nordabdachung der Kitzbüheler Alpen bis zu den Pässen Grießen und Thurn. Die Fundorte Pfaffenhofen und Innsbruck liegen am südlichen Rand des Gebietes zu den Innenalpen hin.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Die Aufnahmen aus Finkenberg fallen in die Subkontinentalen Innenalpen (Westteil), ebenso der von MAYER & HOFMANN (1969) beschriebene Bestand im Kalser Tal. Das Areal 2 dieses Wuchsgebietes umfaßt die Nordtiroler Zentralalpen östlich ab dem Stubaital sowie die Osttiroler Zentralalpen und das obere Mölltal.
Die Osttiroler Zwischenalpen sind Teil des Wuchsgebietes Südliche Zwischenalpen. Das Gebiet umfaßt neben Teilen der Karnischen, Gailtaler und Millstätter Alpen die Südhänge der Defereggger-, Schober-, Reißeck- und Kreuzeckgruppe.

Beschreibung der bisher belegten Fundorte

Pfaffenhofen - Klausbach
Auf der orographisch rechten Talseite unter dem Weiler Höll erstreckt sich am Fuß eines von Felsen durchsetzen Steilhanges ein von Winter- und Sommerlinde sowie Bergulme beherrschter Edellaubmischwald mit Hasel und kraut- bzw. farnreichem Unterwuchs. Die Fichte hat nur einen geringen natürlichen Anteil. Die Laubbäume sind ca. 17 m hoch, haben max. 27 cm Brusthöhendurchmesser (=BHD, in 1,3 m Höhe gemessen) und weisen ein Alter von etwa 80 Jahren auf.
Als floristische Besonderheit ist das Vorkommen der in Österreich hier erstmals nachgewiesenen Vielblättrigen oder Kitaibels Zahnwurz (*Dentaria polyphylla*) zu bezeichnen (vgl. HOTTER et al., 1997). Ein Labkraut-Fichten-Tannenwald mit Waldgeißbart und Vielblättriger Zahnwurz, ein montaner Hainsimsen-Fichtenwald und Sukzessionsflächen mit Grauerlen bilden die umliegende Vegetation.

Innsbruck - Sillschlucht
Im Zuge der flächendeckenden Standortskartierung der Innsbrucker Wälder für die Landesforstdirektion wurden die bereits von der Biotopkartierung Innsbruck bekannten Lindenwälder vom Autor genauer untersucht und als eigene Standortseinheit (im Sinne von KARRER, 1992) ausgewiesen. Die von beiden Lindenarten beherrschten Bestände kommen hier an Unterhängen und in Mulden auf Quarzphyllitschutt vor, der aber unterschiedlich stark von kalkigem Hangwasser und Terrassensedimenten beeinflußt ist. Bergahorn, Esche, Fichte und Bergulme sind weitere wichtige Baumarten, der Bestandesaufbau ist meist zwei- bis mehrschichtig. Die Linden sind bis 30 m hoch, haben im Mittel 46 cm BHD (Fichten bis 100 cm) und sind zwischen 80 und 110 Jahre alt.
Trockenere Winterlinden-Stieleichen-Wälder, sekundäre Fichtenforste, ein buchenreicher Mischwald mit *Dentaria enneaphyllos* sowie an der Sill Grauerlenau und Eschenwald sind die Kontaktbiotope.

Kolsaß - Schloßbach
Östlich der Schloßruine Rettenberg hat sich der Schloßbach tief in das Grundgestein gegraben. Im oberen Teil stockt an den steilen Grabeneinhängen als natürliche Waldgesellschaft ein Mischwald mit Winter- und Sommerlinde, Bergahorn, Bergulme und Fichte. Der steile, felsige untere Teil wird von Sommerlinde, Bergulme und Bergahorn dominiert. Der Bestand ist im oberen Teil ca. 120 Jahre alt und sehr wüchsig, die oft mehrstämmigen Laubbäume sind bis 30 m hoch und haben einen BHD von 40 bis 50 cm, die Fichten sind bis 36 m hoch mit BHD's über 60 cm; der untere Teil ist jünger. Beachtenswert ist der Tot- und Moderholzreichtum.
Montane Fichtenforste bzw. Mähwiesen grenzen an die Fläche, außerhalb der Schlucht ist auf einem trockenen Hügel ein Birken-Stieleichenwald zu finden.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Finkenberg - Sonnseite und "Glocke"
Vorwiegend über gut basenversorgtem Gneis-Blockschutt finden sich unter den Weilern Stein und Greut lindenreiche Bestände. Umgeben werden diese Flächen von Wirtschaftsgrünland und Buchen-Fichtenwäldern. Teilweise sind die Linden stark von der Laubholz-Mistel befallen. Neben Bergahorn, Esche und Buche nimmt die Fichte an der Bildung der Baumschicht teil. Die üppige Strauchschicht wird neben dem Fichtenjungwuchs hauptsächlich von der Hasel gebildet. Die Bäume sind durchschnittlich 100 Jahre alt, 20 m hoch und haben einen mittleren BHD von 55 cm.
Im nördlichsten und südlichsten Bereich des Geschützten Landschaftsteiles "Glocke" finden sich neben Bereichen auf Hochstegenmarmor auch über Zentralgneis winterlindenreiche Bestände, denen neben Fichte und Buche zahlreiche anderen Baumarten, u.a. die Eibe, beigemischt sind. Die Linden sind hier 120 Jahre alt, 30 m hoch und zwischen 45 und 72 cm stark (max. 120 cm!). Kontaktflächen sind Wirtschaftsgrünland und der in diesem Bereich lärchenreiche Abfall zur Dornauberg-Klamm (Tuxbach).

St. Johann i.W. - Schluchtwald unterhalb der Michlbacher Höfe
Es handelt sich um einen Linden-Eschen-Ahorn-Schluchtwald, welcher in südostexponierter Steilhanglage stockt. In Grabenlage wächst ein typischer Waldgeißbart-Lindenmischwald, der der Beschreibung von MAYER & HOFMANN (1969) aus der nahegelegenen Peischlacher Klamm gut entspricht. Wie dort steht der Mischwald am Talausgang mit einem reliktischen Silikat-Kiefernwald in Kontakt. Oberhalb der Bestände liegen ausgedehnte Mähwiesen und einzelne eschendominierte Feldgehölze. Talwärts geht der Bestand in einen Fichtenwald bzw. in den unmittelbaren Schluchtbereich des Michlbaches über.
Die Baumschicht im Graben wird von Winterlinde (bis 27 m hoch, 42 bis max. 86 cm BHD, 90 bis 160 Jahre alt), Bergahorn und Esche dominiert; Fichte sowie Pionierbäume (Birke, Zitterpappel) sind beigemischt. Die Bergulmen sind großteils abgestorben. Auf den Felsrücken stockt eine mäßig frische Blockhalden-Lindenwaldausbildung. Der Laubwald ist totholzreich, plenterartig aufgebaut und insgesamt reich strukturiert.
SCHIECHTL & STERN (1975) erwähnen "...an Linden und Bergulmen reiche Schluchtwaldreste ...an den Mündungen des Michel-, Defereggen- und Kalsertals...", die sie als Reste eines Stieleichen- und Laubmischwald-Gürtels ("Quercetum roboris") auf den sonnigen Silikatstandorten zwischen Lienz und Huben interpretieren.

Nikolsdorf - Silbertal
Im Silbertal unter dem Weiler Gomig stockt ein stauden- und farnreicher, gut strukturierter Schluchtwald, der an den Einhängen von Sommer- und Winterlinde, im Graben von Esche, Bergulme und Bergahorn dominiert wird. Die fast zur Gänze abgestorbenen alten Ulmen bedingen einen extrem hohen Totholzanteil. Die Ulmenverjüngung ist aber ausgezeichnet. Die Laubbäume sind etwa 100 Jahre alt, im Mittel 19 m hoch (Fichte 26 m) und weisen einen BHD von 39 cm auf.
Im steilen Graben unter dem Weiler Nibitzer wächst ein vergleichbarer Schluchtwald, der jedoch nicht genauer untersucht wurde.

Lediglich mit Artenlisten belegte bzw. mündlich beschriebene Lindenmischwälder sind dem Autor aus ganz Tirol bekannt. Bei der Biotopkartierung Tirol, durchgeführt vom Botanischen Institut der Universität Innsbruck (Leitung: Univ. Prof. S. Bortenschlager), wurden etliche Biotopflächen mit

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

der Objektkennung "WLTM" (Lindenmischwald) ausgewiesen. Diese könnten zumindest teilweise dem Arunco-Tilietum cordatae entsprechen. Sie liegen u.a. in den Gemeinden Arzl im Pitztal, Mutters, Patsch, Natters, Aschau im Zillertal, Rohrberg, Matrei i.O. und Schlaiten. Weiters sind noch Bestände am Geroldsbach (Innsbruck und Völs) sowie auf der Schattseite des vorderen Iseltales (Osttirol) bekannt.

Standort (Klima, Geologie, Böden; Zeigerwerte)

Klima

Die Daten nahegelegener Meßstationen sind großteils den Begleittexten zu den Karten der aktuellen Vegetation Tirols (PITSCHMANN et al., 1970; PITSCHMANN et al., 1971; SCHIECHTL & STERN 1975; MEISEL et al., 1984; SCHIECHTL et al., 1987) bzw. KILIAN et al. (1994), fallweise auch FLIRI (1984) entnommen.
Teilweise liegen zwei Niederschlagsmeßwerte aus der Gegend vor, dann werden beide angeführt. Jahresmitteltemperaturen sind aus Pfaffenhofen nicht verfügbar.
Nach der Klimazonengliederung von WALTER & LIETH (1960) sind drei Zonen vertreten, nämlich der inneralpine Typus - Inntal (VI 3 b), die kontinentalen Innenalpen - Hochgebirge südlich des Inn (VI(X)2) und die temperate Zwischenalpenzone (VI 4).
Alle Fundorte weisen einen Übergangscharakter auf, wobei im Oberinntal und im Iseltal die geringsten Niederschläge zu verzeichnen sind. Das jährliche Maximum im Sommer (Juli, August) kennzeichnet die Gebiete.

Tab. 2: Klimadaten

Ort	Niederschläge [mm]	Jahresmitteltemp. [°C]
Pfaffenhofen	659 (Stams) - 726 (Telfs)	-
Innsbruck	818 (Flugh.) - 893 (Univ.)	8,5 (Innsbruck)
Kolsaß	927 (Hall) - 1010 (Schwaz)	7,0 - 7,6 (Rotholz)
Finkenberg	970	5,9 - 7,8 (Mayrhofen)
St. Johann i.W.	(799) 816	7,5 (Lienz)
Nikolsdorf	(948) 932 (Lienz)	7,5 (Lienz)

Geologie und Böden

Pfaffenhofen - Klausbach
Im Oberinntal haben die Zwischenalpen einen geringen Anteil an den westlichen Zentralalpen, nämlich den Stubaier Alpen. Relevant sind die Gesteine, die als "Flaurlinger Quarzphyllite" bezeichnet werden (SCHÖNLAUB, 1980). In diesem Bereich treten auch Amphibol-führende Gesteine (Grünschiefer i.w.S., mit Aktinolith und Calcit) auf (vgl. HOTTER et al., 1997).
Die Böden an den Unterhängen am Klausbach sind sehr skelettreiche, tiefgründige und frische Kolluvien mit Mull als Humusform.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Innsbruck - Sillschlucht
Vom Wipptal ostwärts (bei Innsbruck und am Brenner auch etwas nach Westen) liegt in einem breiten Streifen die unterostalpine Zone des "Innsbrucker Quarzphyllites" der nördlichen Schieferhülle des Tauernfensters (Penninikum) auf. Marmorlagen (Sillschlucht, Ahrnkopf), Grünschiefer sowie Juragesteine und Serpentin sind dem dominierenden Muskovit-Quarzphyllit eingelagert. In der Sillschlucht ist außerdem eine Beeinflußung der Bodenbildung durch kalkreiches Hangwasser (aus den Terrassensedimenten um Vill und Igls) gegeben.
Die Bodentypen sind flachgründige, sehr skelettreiche Kolluvien bzw. Ranker mit Mull als Humusform.

Kolsaß - Schloßbach
Im Aufnahmegebiet herrscht Innsbrucker Quarzphyllit mit den Hauptmineralen Kaliglimmer und Quarz als geologischer Untergrund vor.
Die drei Aufnahmen weisen als Bodentyp eine sehr frische, humose, tiefgründige Mull-Braunerde über Schutt auf.

Finkenberg - Sonnseite und "Glocke"
Die Aufnahmen liegen auf der Basis der Schichtabfolge des Tauernfensters, dem Zentralgneis (Augengneis), allerdings stets im Einflußbereich der Dolomitmarmore der Hochstegenzone.
Die Böden sind mäßig frische bis frische, skelettreiche Braunerden mit Mull als Humusform.

St. Johann i.W. - Schluchtwald unterhalb der Michlbacher Höfe
Das Gebiet liegt im Altkristallin, das sich vornehmlich aus muskovitreichen Paragneisen und Glimmerschiefern aufbaut. Am Talausgang des Michlbaches, vor allem im Bereich der Michlbacher Höfe, tritt eine großflächige Insel von Diabas (einem basischen Ganggestein) zutage, im hinteren Abschnitt ferner Marmorlagen und Tonalite. Entsprechend der gewaltigen pleistozänen Vereisung Osttirols können auf den Verebnungen ausgedehnte Moränenreste mit teils auch kalkhältigem Material auftreten. Der Bodentyp ist eine skelettreiche Mull-Braunerde.

Nikolsdorf - Silbertal
Der für diese Arbeit relevante Teil befindet sich in der Kreuzeckgruppe, die im Norden einen Streifen hochmetamorpher Paragneise zeigt, das Hauptgestein ist Granatglimmerschiefer. Am Süd- und Südwestrand sind Quarzphyllite verbreitet.
Auf den kristallinen Schiefern entwickelten sich mittel- bis tiefgründige, meist frische, zum Teil auch sehr frische Braunerdeböden mit Mullhumusdynamik.

Zeigerwerte

Zur standörtlichen Kennzeichnung der 12 Vegetationsaufnahmen wurden die mittleren Zeigerwerte von ELLENBERG et al. (1991) berechnet. Diese Werte, die keine Meß- sondern Erfahrungswerte sind, charakterisieren das ökologische Verhalten der Arten bezüglich der wichtigsten klimatischen und edaphischen Faktoren bei natürlicher Konkurrenz.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Folgende Zeigerwerte wurden qualitativ (nach der Artmächtigkeit gewichtet) ausgewertet:
T: Temperaturzahl (1 Kältezeiger - 9 extremer Wärmezeiger)
F: Feuchtezahl (1 Starktrockniszeiger - 9 Nässezeiger)
R: Reaktionszahl (1 Starksäurezeiger - 9 Basen- und Kalkzeiger)
N: Stickstoffzahl (1 stickstoffärmste Standorte - 9 übermäßig stickstoffreiche Standorte)

Tab. 3: Mittlere Zeigerwerte

Nr. d. Aufnahme	T	F	R	N
1	4,5	5,3	6,1	5,3
2	4,5	5,4	6,1	5,6
3	4,6	5,4	5,7	5,1
4	4,9	5,1	6,3	5,7
5	4,5	5,6	6,5	6,2
6	4,8	5,7	6,4	6,5
7	5,0	5,6	6,9	6,3
8	4,8	5,8	6,5	6,1
9	4,7	5,5	6,4	5,8
10	4,8	5,8	5,9	6,1
11	4,6	5,7	6,0	6,4
12	4,7	5,7	6,0	6,5
Mittelwert	4,7	5,6	6,2	6,0

Die Temperaturzahlen entsprechen der tiefmontanen, mäßig thermisch begünstigten Lage und sind recht homogen. Man kann von einem für thermophile Arten günstigen Bestandesklima ausgehen.
Die bodenabhängigen Werte spiegeln die relativ große Variabilität des Standortes, besonders hinsichtlich Wasser- und Nährstoffversorgung, wider.
Die Aufnahmen 1 bis 4 sind etwas trockener (südost- bzw. westexponierte Hänge) und zugleich nährstoffärmer, dies schlägt sich deutlich in den mittleren Feuchte- und Stickstoffzahlen nieder. Die restlichen Aufnahmen stammen aus Schluchten mit frischen bis sehr frischen, luftfeuchten und nährstoffreichen Verhältnissen.
Der Basenreichtum ist durchwegs gegeben, einige Mittelwerte zeigen den lokal möglichen Kalkeinfluß (z.B. Hangwasser, kalkhältige Deckschichten). Allerdings weist gerade die Aufnahme 7 in der Sillschlucht mit der höchsten Reaktionszahl (6,9) einen pH-Wert von "nur" 5,6 auf (Bodenprobe aus dem Ah-Horizont, in H_2O).

Artenkombination und Struktur

Zur Aufnahmemethodik wird auf die Erläuterungen bei HOTTER (1996: 7-14) hingewiesen.
Die Nomenklatur der Phanerogamen in der Assoziationstabelle und im Text richtet sich nach EHRENDORFER (1973) bzw. GUTERMANN (1975), z.T. verändert nach GUTERMANN & JUSTIN (1993).

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Die verwendeten nomenklatorischen und syntaxonomischen Definitionen richten sich weitgehend nach MUCINA (1993).

Bei den Aufnahmen sind die Schichten wie folgt festgelegt:
Baumschicht (BS): über 5 m (ohne weitere Unterteilung)
Strauchschicht (SS): 0,5 bis 5 m
Krautschicht (KS): unter 0,5 m (incl. höhere krautige Pflanzen und Zwergsträucher)
Die Moosschicht (MS) beinhaltet natürlich auch die Flechten und ist in der Tabelle nur gesammelt angegeben, da sie mit sehr unterschiedlicher Intensität erfaßt wurde. Die verschiedenen Baumschichten wurden in der Tabelle nicht eigens angeführt.
Zur Schätzung der Artmächtigkeit wird die von REICHELT & WILMANNS (1973) erweiterte Skala nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) verwendet, welche eine Kombination aus Deckung (Dominanz) und Individuenzahl (Abundanz) darstellt.
In der Assoziationstabelle steht für 2m nur m, für 2a a und für 2b b.
Auf die Angabe von Soziabilität und Vitalität wurde verzichtet. Die Aufnahmegröße liegt geländebedingt zwischen 200 und 400 m^2.

Die Aufnahmen sind mit einer mittleren Artenzahl von 45 (zwischen 31 und 59, ohne Moose) als sehr artenreich zu bezeichnen.
Die erste Baumschicht, (60) 70 bis 90 % deckend, wird von den Linden geprägt, wobei *Tilia cordata* bezüglich Deckung und Stetigkeit überwiegt, *Tilia platyphyllos* nur in einer Aufnahme allein vorkommt und in zwei anderen dominiert. Aufgrund von intermediären Merkmalen bei gesammelten Früchten ist auch das Vorkommen des Bastards *Tilia x vulgaris* wahrscheinlich, aber nur in einer Aufnahme mit Sicherheit bestätigt. Die Sommerlinde hat nach ELLENBERG (1996) eine engere Amplitude als die Winterlinde und bevorzugt reiche, frischere Böden. Sie gehört eher in ahorn- und eschenreiche Mischwälder mit engsten Beziehungen zu Buchenwäldern, während die Winterlinde vorwiegend im Carpinion betuli zu finden ist (vgl. MÜLLER, 1992), sie wird auf nährstoffärmeren, saureren und trockeneren Standorten dominant.
Acer pseudoplatanus ist neben den Linden der wichtigste Laubbaum, er erreicht in der Hälfte der Aufnahmen auch eine beachtliche Artmächtigkeit.
Häufig gesellt sich *Ulmus glabra* hinzu, ist allerdings in den meisten Fällen wenig vital und stellenweise stark vom "Ulmensterben" dezimiert. *Fraxinus excelsior* ist ebenfalls beigemischt, doch weniger stet und oft nur vereinzelt. Ob die teilweise sehr hohen Anteile von *Picea abies* natürlich oder vorwiegend durch waldbauliche Förderung bedingt sind, kann nicht sicher geklärt werden, ist jedoch aufgrund des forstwirtschaftlich interessanten, produktiven Standorts naheliegend. In gewissem Maß dürfte sie subspontan auftreten (GRABHERR, mündl. Mitt., 1991). *Fagus sylvatica* ist nur in Finkenberg, wo sich ein bekanntes inneralpines Buchenwaldrelikt befindet (TSCHERMAK, 1929; PITSCHMANN et al., 1971), erheblich am Bestandesaufbau beteiligt. *Quercus robur* kommt nur einmal am Bestandesrand vor, *Acer platanoides* tritt vereinzelt in Innsbruck außerhalb der Aufnahmeflächen auf.
In der zweiten, selten über 10 m hohen Baumschicht bzw. strauchförmig sind oft *Sorbus aucuparia*, seltener Pioniere wie *Populus tremula*, *Betula pendula* oder *Salix appendiculata* zu finden.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

In der 10 bis 50 % deckenden Strauchschicht dominiert *Corylus avellana* neben Stockausschlägen von Linden und anderer Verjüngung. *Lonicera xylosteum* und *Sambucus nigra* folgen in der Tabelle, die übrigen Sträucher und Stauden treten nur vereinzelt auf.

Die durchwegs gut ausgebildete Krautschicht mit (40) 60 bis 95 % Deckung wird von üppigen Kräutern, Stauden und Farnen geprägt, Gräser und Zwergsträucher treten weitgehend zurück. Die Arten mit hoher Stetigkeit und meist größerer Artmächtigkeit sind durchwegs diagnostisch wichtige Laubwaldarten, so z.B. der namengebende *Aruncus dioicus, Aconitum lycoctonum ssp. vulparia, Stellaria nemorum, Dryopteris filix-mas, Mercurialis perennis, Prenanthes purpurea* und *Lamiastrum montanum.*
Häufigere Begleiter sind *Veronica urticifolia, Oxalis acetosella* (mit hohen Deckungen), *Solidago virgaurea* und *Phyteuma spicatum. Polypodium vulgare, Asplenium trichomanes* und *Cystopteris fragilis* fallen als Arten der eingelagerten Felsspaltenvegetation und der Blöcke auf.
Kalkholde Arten treten nur eingeschränkt in Erscheinung, es überwiegen Zeiger mäßig saurer bis basenreicher, frischer Böden. Einer der wenigen acidophilen Vertreter ist *Luzula luzuloides*. Weitere Arten sind in der Assoziationstabelle ersichtlich.

In der Moosschicht, die nur ausnahmsweise mehr als 15 % (meist unter 10 %) deckt, fällt nur *Plagiomnium undulatum* öfters auf, seltener *Conocephalum conicum* oder der Kalkzeiger *Ctenidium molluscum.*

Syntaxonomische Stellung

Die Gesellschaft ist eindeutig im Verband der Schutthang-, Schlucht- und Blockwälder (Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani Klika 1955) angesiedelt. Zahlreiche und teils hochstete Kenn- und Trennarten belegen dies ausreichend.
Kennarten des Verbandes (z.T. transgressive Kennarten der Fagetalia) sind *Tilia platyphyllos, Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra, Evonymus latifolia, Ribes uva-crispa, Aruncus dioicus, Geranium robertianum, Polystichum aculeatum* und *Adoxa moschatellina.*
Als mehr oder weniger stete Trennarten (z.T. klasseneigene Trennarten) gegen den Verband Carpinion betuli Issler 1931 (nach WALLNÖFER et al., 1993) treten u.a. *Aconitum lycoctonum ssp. vulparia, Stellaria nemorum, Dryopteris dilatata, Petasites albus, Polygonatum verticillatum* oder *Dentaria enneaphyllos* (nur in Nordtirol) auf (vgl. Assoziationstabelle). Die meisten Trennarten fehlen allerdings in den Aufnahmen 1 bis 4, ebenso *Tilia platyphyllos*. Dafür sind sporadisch Carpinion-Kenn- und Trennarten wie *Convallaria majalis* oder *Hieracium lachenalii* vorhanden. *Carex digitata* (transgressive Verbandskennart) ist in der Tabelle sogar hochstet (75 %). Hier ist die Nähe zu den Eichen-Hainbuchenwäldern also deutlich erkennbar.
Innerhalb der Klasse der Eurosibirischen Fallaubwälder (Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937) sind die Kenn- bzw. Trennarten der Edellaubwälder (Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowki et al. 1928) im Aufnahmematerial besonders reichlich vertreten, als wichtigste seien genannt:
Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Dryopteris filix-mas, Mercurialis perennis, Prenanthes purpurea, Lamiastrum montanum, Actaea spicata, Salvia glutinosa, Aegopodium podagraria.
MOOR (1973) faßt die Schweizer Lindenwälder in einem eigenen Verband Tilion platyphylli.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

WALLNÖFER et al. (1993) vertreten die Ansicht, daß eine weitere Untergliederung des Verbands Tilio-Acerion floristisch nicht begründbar ist. Sie beschreiben aber zwei Assoziationsgruppen, eine Ahornreiche und eine Linden- und Haselreiche Gesellschaftsgruppe. Letztere stellt MÜLLER (1992) in Anlehnung an MOOR (1975) als eigenen Unterverband Tilienion platyphylli (Thermophile Sommerlinden-Mischwälder) mit Beziehungen zum Carpinion betuli und zu den Quercetalia pubescentis dar. Da in den vorliegenden Aufnahmen aber ebenso Elemente der nach MÜLLER (1992) benachbarten Unterverbände (Deschampsio flexuosae-Acerenion pseudoplatani (Edellaubholzwälder auf Silikatsteinschutt-Hängen) und Lunario-Acerenion pseudoplatani (Bergahorn-Mischwälder) auftauchen, schließe ich mich der Meinung von WALLNÖFER et al. (1993) an.

Die schwierige syntaxonomische Stellung von einigen Aufnahmen dieses Waldtyps wurde an anderer Stelle bereits diskutiert (HOTTER, 1996; HOTTER et al., 1997). Die engen Beziehungen zu bereits beschriebenen Assoziationen innerhalb des Verbandes müssen aber zusammenfassend wiederholt werden.

Das Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli Faber 1936, das auf Kalk beschrieben wurde, zeigt nur in der trockeneren Subassoziation mit *Hylocomium splendens* die Art *Aruncus dioicus* (in 86% der Aufnahmen) als Parallele zur vorliegenden Gesellschaft, unterscheidet sich aber durch die hohe Deckung der acidophilen Moose und deutlich mehr thermophile Elemente (vgl. MÜLLER, 1992). Die Charakterisierung des Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli als Synonym des derzeit gültigen Cynancho-Tilietum platyphyllis Winterhoff 1963 wurde in HOTTER et al. (1997) erläutert.

Das Asperulo taurinae-Tilietum Trepp 1947 nom. inv. enthält einige Frische- und Nährstoffzeiger und weist damit eine gewisse floristische Vergleichbarkeit auf, ist aber auf Kalkstandorte beschränkt.

Unübersehbar ist indes die Ähnlichkeit zum Geißbart-Ahornwald (Arunco-Aceretum Moor 1952), namentlich die transgressive Kennart *Aruncus dioicus* und die Trennarten *Petasites albus* und *Dryopteris dilatata* (nach WALLNÖFER et al., 1993) sind Gemeinsamkeiten. Allerdings fehlt die topographisch bedingte mächtige Krümelrieselschicht und das feinkiesige Skelett bei meinen Standorten. In der Stetigkeitstabelle von MOOR (1975) ist nur *Tilia platyphyllos* vertreten, MAYER (1974) erwähnt sie ebenfalls. Bei BORTENSCHLAGER et al. (1990) werden die Bestände in der Sillschlucht (siehe Aufnahme 5 in der Tabelle) als eine lindenreiche Ausbildung dieser Assoziation bezeichnet. Der standörtliche Unterschied und die abweichende Baumartendominanz ist aber zu gravierend für diese Klassifikation.

Nicht unähnlich ist das submontane, calciphile Corydalido cavae-Aceretum pseudoplatani Moor 1938, die differenzierenden Frühjahrsgeophyten fehlen jedoch durchwegs.

Eine deutliche Verwandtschaft zum Linden-Ulmen-Ahornwald (Fraxino-Aceretum pseudoplatani (W. Koch 1926) Rübel 1930 ex Tx. 1937 em. et nom. inv. Th. Müller 1966 (non Libbert 1930)) ist erkennbar. MÜLLER (1992) beschreibt ihn als sehr weit gefaßten "Steinschuttschatthangwald" (Vikariante mit *Lonicera alpigena* in der Gebietsausbildung mit *Veronica urticifolia* und *Dentaria enneaphyllos* in den Bayerischen Alpen). In den Subassoziationen mit *Aruncus dioicus* (Synonym des Arunco-Aceretum Moor 1952) und mit *Asplenium scolopendrium* (Synonym des Scolopendrio-Fraxinetum Schwickerath 1938) kommt in den Tabellen auch Sommerlinde vor, die Winterlinde fehlt aber weitestgehend. Mit *Asplenium viride et trichomanes, Cystopteris fragilis, Moehringia muscosa, Polystichum aculeatum* und *Valeriana tripteris* sind die meisten Trennarten des Scolopendrio-Fraxinetum zumindest einzeln vertreten, die namengebende Art *Asplenium scolopendrium*, ein Kalkschuttzeiger, fehlt aber.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Der von SCHUBERT (1972) angegebene "Ahorn-Linden-Silikat-Schutthalden-Wald", nach WALLNÖFER et al. (1993) wahrscheinlich das Calamagrostio arundinaceae-Tilietum (das aber für Österreich nicht beschrieben wird), könnte eine ähnliche Gesellschaft sein. NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1968) trennen vom Cynancho-Tilietum das Aceri-Tilietum cordatae (eine Carpinion-Gesellschaft) an schattigen Schutthängen ab. Diese Assoziation ist möglicherweise als vikariierende Gesellschaft der vorliegenden zu sehen. Auch das Aceri-Carpinetum Klika 1941, ein Hangschuttwald der Eichen-Hainbuchenwald-Stufe, ist mit den Trennarten *Galium sylvaticum, Senecio ovatus*, der dominanten Winterlinde und insgesamt sehr ähnlicher Artenkombination angedeutet.
STEIGER (1995) führt für die Schweiz als einzige Silikatschutt-Laubwaldgesellschaft den Schneehainsimsen-Winterlindenwald (Luzulo niveae-Tilietum), der allerdings saurer und eher mit dem Luzulo-Tilietum cordatae Grabherr et Mucina ex Grabherr 1993 vergleichbar ist.
Vom artenarmen Poo nemoralis-Tilietum cordatae Firbas et Sigmond 1928 auf Silikat-Blockhalden setzt sich die vorliegende Gesellschaft einerseits durch das Fehlen der Trennarten Traubeneiche und Hainbuche sowie vieler Moose und etlicher Säurezeiger und andererseits durch die beim Arunco-Tilietum cordatae meist dominierenden nitrophilen Stauden und großwedeligen Farne ab. Eine Zwischenstellung nimmt Aufnahme 4 ein. In ihr ist die Krautschicht relativ grasreich mit *Brachypodium pinnatum* und *Poa nemoralis*. Es finden sich zahlreiche Wärme- und Trockenelemente, z.B. *Sedum maximum, Hippocrepis emerus, Galium lucidum* und *Euphorbia cyparissias*. Sie hat auch bei den Zeigerwerten die niedrigste Feuchtezahl und repräsentiert den trockenen Flügel der Assoziation. Auch Aufnahme 3 hat etwas Blockwaldcharakter.

Die drei Aufnahmen aus Kolsaß wurden von mir in Rahmen der Diplomarbeit noch - in unbefriedigender Weise - dem Linden-Kalkschutthalden-Wald angegliedert, und zwar als Cynancho-Tilietum platyphyllis aegopodietosum (sensu OBERDORFER, 1949, zit. in MÜLLER, 1992), Silikat-Ausbildung mit *Aruncus dioicus*. Die Aufnahmen 10, 11 und 12 stehen für die feuchte Ausbildung der Gesellschaft.
Mangels einer passenden Assoziation mußte ich auch die 3 Aufnahmen in Finkenberg provisorisch zum Cynancho-Tilietum Winterhoff 1963 stellen. Dieser Waldtyp wurde von MAYER (1963) in den Zillertaler Alpen unter dem Namen "Aceretum tilietosum" beschrieben und kommt dort u.a. auf Hochstegenmarmor sowie Triaskalken vor.
Die beiden Aufnahmen aus Osttirol wurden zuerst als Poo nemoralis-Tilietum cordatae Firbas et Sigmond 1928 bzw. als Aceri-Tilietum polypodietosum H. Mayer 1974 bezeichnet, dies ist aber nach dem derzeitigen Wissensstand nicht mehr haltbar (siehe oben).
Ein Vergleich mit dem von MAYER & HOFMANN (1969: 134) aus Osttirol (Peischlach, unteres Kalsertal, 1000 m) erwähnten Arunco-Tilietum ("Aceri-Tilietum aruncetosum" sensu MAYER, 1974) drängte sich auf. Es handelt sich dabei um einen von Winterlinde und Bergulme geprägten Silikat-Schuttwald, dessen syntaxonomische Stellung von WALLNÖFER et al. (1993) noch als unklar bezeichnet wurde. Die Assoziation wurde aber nach den Nomenklaturregeln von BARKMAN et al. (1986) nicht gültig beschreiben. Laut Art. 2b liegt eine unzureichende Originaldiagnose (nomen nudum) vor, außerdem handelt es sich nach Art. 3b um eine provisorische Veröffentlichung. Da keine Aufnahme vorgelegt wurde, fehlt der nomenklatorische Typus (Art. 5).
Das Bild dieses sehr seltenen und immer nur kleinflächig vorkommenden Waldtyps hat sich seither anhand des Aufnahmematerials konkretisiert.
Die in dieser Arbeit dargestellte Waldgesellschaft wird somit in einer gegenüber der ersten provisorischen Beschreibung von MAYER & HOFMANN (1969) etwas weiteren Fassung als

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Arunco-Tilietum cordatae H. Mayer et A. Hofmann ex Hotter ass. nova hoc loco bezeichnet. Als deutscher Name wird die von den obenzitierten Autoren verwendete Bezeichnung "Waldgeißbart-Lindenmischwald" gewählt. Nomenklatorischer Typus ist die Aufnahme Nr. 9 in der Assoziationstabelle.

Eigene Assoziationskennarten fehlen zwar, doch ist die gesamte Artenkombination sowie die geologische und edaphische Eigenständigkeit innerhalb des Verbandes für die Klassifizierung sehr hilfreich. Als Trennarten der Assoziation gegen das nahverwandte Arunco-Aceretum bieten sich *Tilia cordata* (Baumschicht), *Polypodium vulgare*, *Luzula luzuloides* (auch Trennart gegen das Cynancho-Tilietum platyphyllis), *Poa nemoralis, Asplenium trichomanes* und *Carex digitata* an. Eine Trennart zum Poo nemoralis-Tilietum cordatae ist die basi- und nitrophile Art *Actaea spicata*.

Auf eine weitere Gliederung in Subassoziationen muß derzeit, trotz der offensichtlichen standörtlichen Amplitude, noch abgesehen werden. Bei zukünftigen pflanzensoziologischen und standortskundlichen Kartierungen sollte in den Zwischen- und Innenalpen auf diese Assoziation besonderes Augenmerk gelegt und nach Möglichkeit weiteres Aufnahmematerial gesammelt werden.

Dank

Herrn Mag. Wolfgang Neuner vom Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum bin ich für das Angebot, die Arbeit an dieser Stelle zu veröffentlichen, zu Dank verpflichtet. Herrn Univ.Doz. Dr. Georg Gärtner danke ich herzlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Anregungen. Allen Kollegen von der ehemaligen Arbeitsgruppe Waldbiotopkartierung in der Landesforstdirektion Tirol, insbesondere Herrn DI Tobias Plettenbacher, danke ich für die Bereitstellung ihrer Daten und die Diskussion zum Thema.

Literatur

BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. Vegetatio 67:145-195.

BORTENSCHLAGER, S., HUBER-SANNWALD, E. & PROCK, S. (1990): Biotopinventar von Innsbruck. Univ. Innsbruck (unveröffentlicht). 421pp.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865pp.

EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. (bearb. v. W. GUTERMANN unter Mitwirkung von H. NIKLFELD). 318pp.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 1096pp.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scr.geobot.18. 248 pp.

FLIRI, F. (1984): Synoptische Klimatographie der Alpen zwischen Mont Blanc und Hohen Tauern (Schweiz-Tirol-Oberitalien). Wissensch.Alpenvereinshefte, Innsbruck, 29. 686pp.

GUTERMANN, W. (1975): Übersicht einiger ergänzter Sippen und geänderter Namen in den Markierungsformularen zur Kartierung der Flora Mitteleuropas. (unter Mitwirkung von H. NIKLFELD). Gött.Florist.Rundbr., 9:44-52.

GUTERMANN, W. & JUSTIN, C. (1993): Anmerkungen zur verwendeten Nomenklatur der Sippen

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

(Band III). In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III:338-342.
HOTTER, M. (1996): Flora und Vegetation von Schutzwäldern der Tiroler Rand- und Zwischenalpen. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck (unveröffentlicht). 234pp.
HOTTER, M., NEUNER, W. & BIDNER, T. (1997): Dentaria polyphylla Waldst. et Kit. sowie die Hybriden D. x degeniana Janchen et Watzl, D. x killiasii (Brügger) O. E. Schulz in Österreich (Nordtirol, Vorarlberg) nachgewiesen. (Phanerogamia, Brassicaceae). Veröff.Mus.Ferdinandeum, Innsbruck, 77:193-202.
KARRER, G. (1992): Über den Einsatz multivariater Analyseverfahren der Vegetationsökologie zur Ausscheidung forstlicher Standortseinheiten. 1. Teil: Klassifikation und Ordination von Wäldern im Leithagebirge (Niederösterreich). Ber.nat.-med.Verein Innsbruck, 79:85-102.
KILIAN, W., MÜLLER, F. & STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte, 82:5-60.
MAYER, H. (1963): Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. 208pp.
MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. 344pp.
MAYER, H. & HOFMANN, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. 259pp.
MEISEL, K., SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1984): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000. 10. Teil: Blatt 3, Karwendelgebirge - Unterinntal. Doc.Cartograph.Ecol., Grenoble, 27:65-84 + Karte.
MOOR, M. (1973): Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber.Schweiz.Botan.Ges., 83:106-132.
MOOR, M. (1975): Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia, 2 (3/4):244-260.
MUCINA, L. (1993): Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III:9-18.
MÜLLER, T. (1992): 3. Verband: Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani Klika 55. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV:173-192.
NEUHÄUSL, R. & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1968): Übersicht der Carpinion-Gesellschaften der Tschechoslowakei. Feddes Repert., 78:39-56.
PIRKL, H.R. (1980): Die westlichen Zentralalpen (von der Silvretta zum Brenner). In: Geol. Bundesanst. (Hrsg.): Der Geologische Aufbau Österreichs. pp.332-347.
PITSCHMANN, H., REISIGL, H., SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1970): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000. I. Teil: Blatt 6, Innsbruck - Stubaier Alpen. Doc.Carte Ecol., Grenoble 8:7-34 + Karte.
PITSCHMANN, H., REISIGL, H., SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1971): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000. II. Teil: Blatt 7, Zillertaler und Tuxer Alpen. Doc.Carte Végét.Alpes, Grenoble, 9:109-132 + Karte.
REICHELT, G. & WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Praktische Arbeitsweisen. 212pp.
SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1975): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol, 1:100.000. V. Teil: Blatt 12, Osttirol. Doc.Cartograph.Ecol., Grenoble, 15:59-76 + Karte.
SCHIECHTL, H.M., STERN, R. & MEISEL, K. (1987): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000. XI. Teil: Blatt 2, Lechtaler Alpen - Wetterstein. Doc.Cartograph.Ecol., Grenoble, 30:25-48 + Karte.
SCHÖNLAUB, H.P. (1980): Die Grauwackenzone. In: OBERHAUSER, W.R.: Der geologische Aufbau Österreichs. pp.265-289.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

SCHUBERT, R. (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. III. Wälder. Hercynia N.F., 9(2):106-136.
STEIGER, P. (1995): Wälder der Schweiz. Von Lindengrün zu Lärchengold. Vielfalt der Waldbilder und Waldgesellschaften in der Schweiz. 360pp.
TSCHERMAK, L. (1929): Die Verbreitung der Rotbuche in Österreich. Ein Beitrag zur Biologie und zum Waldbau der Buche. Mitt.forstl.Versuchsw.Österr. 41. 121pp.
WALLNÖFER, S., MUCINA, L. & GRASS, V. (1993): Querco-Fagetea. In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III:85-236.
WALTER, H. & LIETH, H. (1960): Klimadiagramm-Weltatlas.

Anhang

Liste der Aufnahmen in der Assoziationstabelle:

Nr. 1: Finkenberg, Geschützter Landschaftsteil Glocke, M. Hotter & A. Schober (28.6.1993)
Nr. 2: Finkenberg, südlich von Stein, M. Hotter & A. Schober (28.6.1993)
Nr. 3: Finkenberg, südlich von Stein, M. Hotter & A. Schober (28.6.1993)
Nr. 4: St. Johann i.W., unter Michlbacher Höfe, P. Ecker & T. Plettenbacher (19.8.1993)
Nr. 5: Innsbruck, Sillschlucht orograph. rechte Seite, E. Huber-Sannwald & S. Prock (17.7.1990)
Nr. 6: Innsbruck, Sillschlucht bei der Autobahnbrücke westlich Vill, M. Hotter (4.8.1998)
Nr. 7: Innsbruck, Sillschlucht unter Gluirsch, M. Hotter (4.8.1998)
Nr. 9: Pfaffenhofen, Klausbach unter Höll, M. Hotter & A. Schober (21.7.1992)
Nr. 8: Nikolsdorf, Silbertal unter Gomig, M. Hotter & A. Schober (12.8.1992)
Nr. 10: Kolsaß, Schloßbach nördlich Ruine Rettenberg, M. Hotter & R. Aschaber (22.8.1991)
Nr. 11: Kolsaß, Schloßbach nördlich Ruine Rettenberg, M. Hotter & R. Aschaber (22.8.1991)
Nr. 12: Kolsaß, Schloßbach nördlich Ruine Rettenberg, M. Hotter & R. Aschaber (22.8.1991)

Mit Ausnahme der Innsbrucker Aufnahmen (5 bis 7) sind alle Vegetationsaufnahmen im Tiroler Raumordnungsinformationssystem der Landesforstdirektion (TIRIS Wald) digital verortet.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Assoziationstabelle ***Arunco-Tilietum cordatae*** M. HOTTER, 1998

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bäume												
Tilia cordata B (O)	4	4	3	b	3	3	+	a	3	b	b	.
Tilia cordata S	1	+	+	+	1	+	+	.	1	.	.	.
Tilia cordata K	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos B (V)	.	.	.	.	.	a	4	3	a	3	b	b
Tilia platyphyllos S	.	.	.	.	.	+	+	1	+	a	1	a
Tilia platyphyllos K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
Acer pseudoplatanus B (V,O)	+	.	a	a	3	1	1	+	.	a	b	b
Acer pseudoplatanus S	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+
Acer pseudoplatanus K	1	+	+	+	.	1	.	+	.	+	+	+
Picea abies B	b	+	.	a	+	a	1	+	a	3	b	a
Picea abies S	+	a	a	a	+	+	+	.	a	+	+	+
Picea abies K	1	1	1	1	.	+	.	+	.	.	.	.
Ulmus glabra B (V)	.	.	+	.	b	.	.	1	b	.	.	b
Ulmus glabra S	+	.	+	.	.	1	.	a	1	.	.	1
Ulmus glabra K	.	.	+	+	.	+	.	1	1	.	.	.
Fraxinus excelsior B (O)	.	.	.	a	1	1	1	+	.	.	.	.
Fraxinus excelsior S	.	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.
Fraxinus excelsior K	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	+
Sorbus aucuparia B	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Sorbus aucuparia S	+	+	.	1	.	.	r	.	+	+	.	.
Sorbus aucuparia K	+	+	+	1	.	.	.	.	1	+	+	+
Fagus sylvatica B (O,K)	+	b	a	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Fagus sylvatica S	.	+	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica K	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula B	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula S	.	.	+	a	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula K	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium K	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sträucher und Stauden												
Corylus avellana B	b	a	3	b	a	b	1	+	b	a	b	a
Corylus avellana K	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.
Lonicera xylosteum S (K)	1	+	.	+	.	.	1	.	a	1	.	.
Lonicera xylosteum K	+	+	+	+	.	.	+	.	1	1	.	.
Sambucus nigra S	.	.	.	.	+	1	.	a	.	+	+	r
Sambucus nigra K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Evonymus latifolia S (V)	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.
Evonymus latifolia K	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Lonicera alpigena S	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
Lonicera alpigena K	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rubus idaeus S	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Rubus idaeus K	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
Rubus saxatilis K	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes uva-crispa S (V,O)	.	.	.	.	a	+	.	.	.	.	.	.
Ribes uva-crispa K	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Krautschicht												
Verbands-Kennarten Tilio-Acerion (V)												
Aruncus dioicus	+	+	1	+	a	b	a	a	a	b	b	a
Geranium robertianum	.	+	.	+	1	.	.	1	+	.	m	.
Polystichum aculeatum	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+
Adoxa moschatellina	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.
Trennarten gegen Carpinion (TV)												
Aconitum lycoctonum ssp. vulparia	+	+	.	.	m	a	a	+	a	a	b	1
Stellaria nemorum	.	.	.	.	1	m	.	+	+	1	m	1
Dryopteris dilatata	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+
Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	1	b	1	1	+
Polygonatum verticillatum	1	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.
Dentaria enneaphyllos (O)	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	+
Chaerophyllum hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	a	.	+	.	.
Chrysosplenium alternifolium	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Thalictrum aquilegiifolium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Ordnungs-Kennarten Fagetalia (O)												
Dryopteris filix-mas	+	1	1	+	1	a	1	a	a	b	m	a
Mercurialis perennis	a	a	.	.	a	b	a	.	m	4	b	b
Prenanthes purpurea	b	1	a	.	1	+	+	.	.	1	1	+
Lamiastrum montanum	.	a	.	.	.	a	a	1	a	b	1	1
Actaea spicata	1	+	+	.	m	+	.	+	1	.	+	.
Carex digitata	+	1	+	.	+	1	+	.	.	1	+	+
Paris quadrifolia	.	+	+	.	.	1	.	.	+	1	+	+
Salvia glutinosa	+	.	+	a	.	1	1	a	+	.	.	.
Campanula trachelium	.	.	.	a	+	+	+	+	+	+	.	.
Impatiens noli-tangere	.	+	.	.	.	.	.	a	1	a	1	.
Lilium martagon	1	1	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	+	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	+	+	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	.	1	a	1	+	.	.	.
Asarum europaeum	.	.	.	.	m	+	+	.	+	.	.	.
Melica nutans	+	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Anemone nemorosa	+	.	.	.	+	.	.	.	.	m	.	.
Phegopteris connectilis	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Digitalis grandiflora	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.
Epilobium montanum	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.
Convallaria majalis	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix K	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Lamiastrum flavidum	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Cardamine impatiens	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ordnungs-Trennarten Fagetalia (TO)												
Aegopodium podagraria	+	+	1	1	1	a	+	.	.	1	+	.
Senecio cf. ovatus	+	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+
Fragaria vesca	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Klassen-Kennarten												
Athyrium filix-femina	+	+	+	.	+	+	.	1	1	+	+	+
Mycelis muralis	.	.	.	+	1	+	.	+	+	+	+	.
Hieracium murorum	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+
Poa nemoralis	.	+	a	a	.	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter												
Veronica urticifolia	1	+	1	+	+	.	1	1	+	.	+	+
Solidago virgaurea	+	.	+	a	.	+	+	1	+	+	+	+
Oxalis acetosella	a	1	1	.	m	a	.	.	m	3	m	3
Polypodium vulgare	+	+	+	.	+	.	+	.	1	+	+	+
Asplenium trichomanes	+	+	.	1	+	.	+	1	1	+	.	.
Phyteuma spicatum	a	1	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Luzula luzuloides	+	1	1	.	.	.	.	1	+	+	.	.
Cystopteris fragilis	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.
Streptopus amplexifolius	.	+	+	.	.	.	.	.	.	m	1	1
Phyteuma betonicifolium	.	+	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.
Maianthemum bifolium	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.
Angelica sylvestris	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Knautia maxima	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana tripteris	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.
Calamagrostis varia	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	+	a	.	.	.	.	.	.
Gentiana asclepiadea	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium viride	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Polygonatum odoratum	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium lachenalii	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hypericum montanum	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Sedum maximum	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Trifolium medium	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Moosschicht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diverse Moose	b	b	a	.	3	a	1	a	b	1	1	1

©Österr. Arbeitsgemeinschaft für Vegetationskunde; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 4: Standortsdaten der Aufnahmen (Deckungen d. Schichten in %):

Nr. d. Aufnahme	Exp.	Neig. [%]	Seeh. [m]	Wasserhaushalt	Baum-schicht	Strauch-schicht	Kraut-schicht	Moos-schicht
1	W	150	800	frisch	60	25	65	10
2	SE	70	890	mäßig frisch	85	45	40	15
3	SE	100	910	mäßig frisch	80	45	70	10
4	SE	100	1140	mäßig frisch	90	30	80	0
5	N	35	630	sehr frisch	95	10	70	25
6	N	75	635	sehr frisch	80	35	90	5
7	NW	70	625	sehr frisch	90	15	60	3
8	NE	60	780	frisch	70	35	75	15
9	W	100	790	frisch	80	50	90	15
10	W	110	700	sehr frisch	90	25	70	3
11	NE	90	700	sehr frisch	80	25	95	3
12	N	80	680	frisch	90	30	85	3

Abkürzungen in der Assoziationstabelle im Anhang:

B Baumschicht
S Strauchschicht
K Krautschicht
M Moosschicht

(K) Kennart der Klasse Querco-Fagetea
(O) Kennart der Ordnung Fagetalia sylvaticae
(TO) Trennart der Ordnung Fagetalia sylvaticae
(V) Kennart des Verbandes Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani
(TV) Trennart des Verbandes Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani

Artmächtigkeit:
r 1 Individuum in der Aufnahmefläche, auch außerhalb nur sporadisch
+ 2-5 Individuen in der Aufnahmefläche, Deckung unter 5 %
1 6-50 Individuen in der Aufnahmefläche, Deckung unter 5 %
m (statt 2m) über 50 Individuen in der Aufnahmefläche, Deckung unter 5 %
a (statt 2a) Individuenzahl beliebig, Deckung 5-15 %
b (statt 2b) Individuenzahl beliebig, Deckung 16-25 %
3 Individuenzahl beliebig, Deckung 26-50 %
4 Individuenzahl beliebig, Deckung 51-75 %
5 Individuenzahl beliebig, Deckung 76-100 %

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

In der Assoziationstabelle nur einmal vorkommende Arten:

Aufn. 1: Larix decidua B (+), Taxus baccata S (+), Prunus padus S (+), Prunus padus K (+), Evonymus europaea K (K) (+), Daphne mezereum S (O) (+), Viburnum opulus S (+), Berberis vulgaris K (+), Crepis paludosa (TV) (1), Homogyne alpina (+), Asplenium ruta-muraria (+), Clematis alpina K (+), Vincetoxicum hirundinaria (+), Ranunculus nemorosus (+);
Aufn. 2: Lonicera nigra K (TV) (+), Viscum album ssp. album (K) (1);
Aufn. 3: Alnus incana B (+), Alnus incana K (+), Dactylis glomerata (TO) (+), Avenella flexuosa (a), Laserpitium latifolium (+), Dactylorhiza maculata (+), Origanum vulgare (+), Viburnum opulus K (+), Taraxacum officinale agg. (+);
Aufn. 4: Rosa canina S (+), Brachypodium pinnatum (b), Silene nutans (1), Veronica chamaedrys (TO) (1), Geum urbanum (TO) (+), Galium lucidum (+), Hippocrepis emerus (+), Clinopodium vulgare (+), Euphorbia cyparissias (+), Pimpinella saxifraga (+), Arctium lappa (+), Blechnum spicant (+);
Aufn. 5: Aesculus hippocastanum K, (+), Festuca altissima (TV) (1), Stellaria media (TO) (1);
Aufn. 6: Tilia x vulgaris B (+);
Aufn. 7: Sorbus aria K (K) (+), Juglans regia K (r), Carex alba (+);
Aufn. 8: Salix caprea S (+), Silene dioica (TV) (+), Impatiens parviflora (TO) (+), Filipendula ulmaria (1), Agrostis capillaris (1), Persicaria vivipara (+);
Aufn. 9: Betula pendula B (+), Salix appendiculata S (+), Rosa tomentosa K (+), Cornus sanguinea K (+), Melampyrum sylvaticum (+), Moehringia muscosa (+), Orthilia secunda(+);
Aufn. 10: Quercus robur B (K) (a), Betula pendula K (+), Rubus fruticosus agg. K (+);
Aufn. 11: Saxifraga rotundifolia (+);

Mag. Ing. Manfred Hotter
WLM, Büro für Vegetationsökologie und Umweltplanung
Innstraße 23
A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 79

Autor(en)/Author(s): Hotter Manfred

Artikel/Article: Der Waldgeißbart-Lindenmischwald in Nord- und Osttirol (Arunco-Tilietum cordatae H. Mayer et A. Hofmann ex Hotter ass. nova hoc loco). 181-200