© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 121 (1983): 5–37

Waldgesellschaften der Hainburger Berge und angrenzender Gebiete (Niederösterreich)

Bert GEERDES und Gert MOLL

Die Hainburger Berge liegen im äußersten Osten Österreichs und stehen unter pannonischem Klimaeinfluß. Sie bestehen aus kristallinen Gesteinen (hauptsächlich Granit) und Kalken, die teilweise mit Löß bedeckt sind; geologisch sind sie bereits ein Teil der Karpaten.

An Hand von 140 Vegetationsaufnahmen, die auszugsweise in einer differenzierenden und einer syntaxonomischen synoptischen Tabelle wiedergegeben werden, und mehrerer Transekte wurden die Waldgesellschaften des größten Teils dieses Gebietes beschrieben und kartiert.

Es handelt sich um bisher meist im Nieder- oder Mittelwaldbetrieb bewirtschaftete Wälder. Unterschieden werden: ein Carici pilosae-Carpinetum, das die größte Fläche einnimmt, mit der selteneren Subassoziation dryopteridetosum, ein bodenfrischeres "Potentielles Carpinetum", das sind sekundäre Bestände, häufig mit *Fraxinus excelsior* und *Acer platanoides,* ein Potentillo-Quercetum auf sauren Böden mit einer thermophilen Subassoziation silenetosum, ein Buglossoidi-Quercetum mit *Quercus pubescens,* vorwiegend an steilen Sonnhängen sowie *Robinia*-Aufforstungen mit *Sambucus,* hauptsächlich in Tälern. Beziehungen zu anderen beschriebenen Gesellschaften, ökologische Bedingungen, Lebensformen- und Arealtypenverteilung in den einzelnen Gesellschaften werden diskutiert.

GEERDES B. and MOLL G., 1983: Forest communities of the Hainburg Mountains and adjacent regions (Lower Austria). The mountain ridge of Hainburg is situated in the eastern-most part of Austria and is climatically under Pannonic influence. The ridge consists of crystalline (mainly granitic) and calcareous rock partly covered with loess; geologically it is part of the Carpathian Mountains.

The forest communities of most of this region were described and mapped by means of 140 relevés (an extract of which is given in a differentiating and a syntaxonomic-synoptic table) and of several transects.

The forests were up to the present predominantly managed as coppices or shelterwood coppices. The following associations are distinguished: a Carici pilosae-Carpinetum occupying the largest area, with a rarer subassociation dryopteridetosum, a "potential Carpinetum" on fresher soils, comprising secondary stands, often with *Fraxinus excelsior* and *Acer platanoides,* a Potentillo-Quercetum on acid soils with a more thermophilic subassociation silenetosum, a Buglossoidi-Quercetum with *Quercus pubescens,* mostly on steep sunny slopes, and finally *Robinia*-afforestations with *Sambucus,* predominantly in valleys.

Relationships with other associations already described are discussed, as well as ecological conditions and the distribution of life forms and areal types in single associations.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

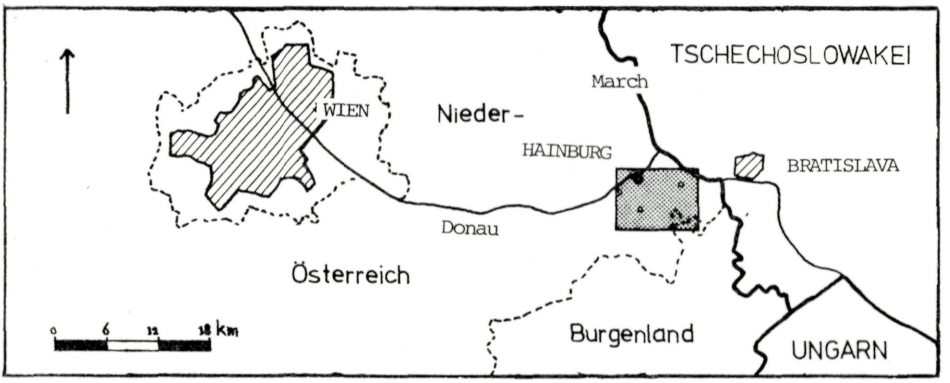


Abb.1: Lage des untersuchten Gebietes (siehe Abb. 2), 1 : 600.000

Einleitung

Die Hainburger Berge liegen südlich der Donau im Osten Österreichs, nahe der Grenze zur Tschechoslowakei (Abb.1). Die Oberfläche des kartierten Gebietes beträgt etwa 2000 ha (Abb.2).

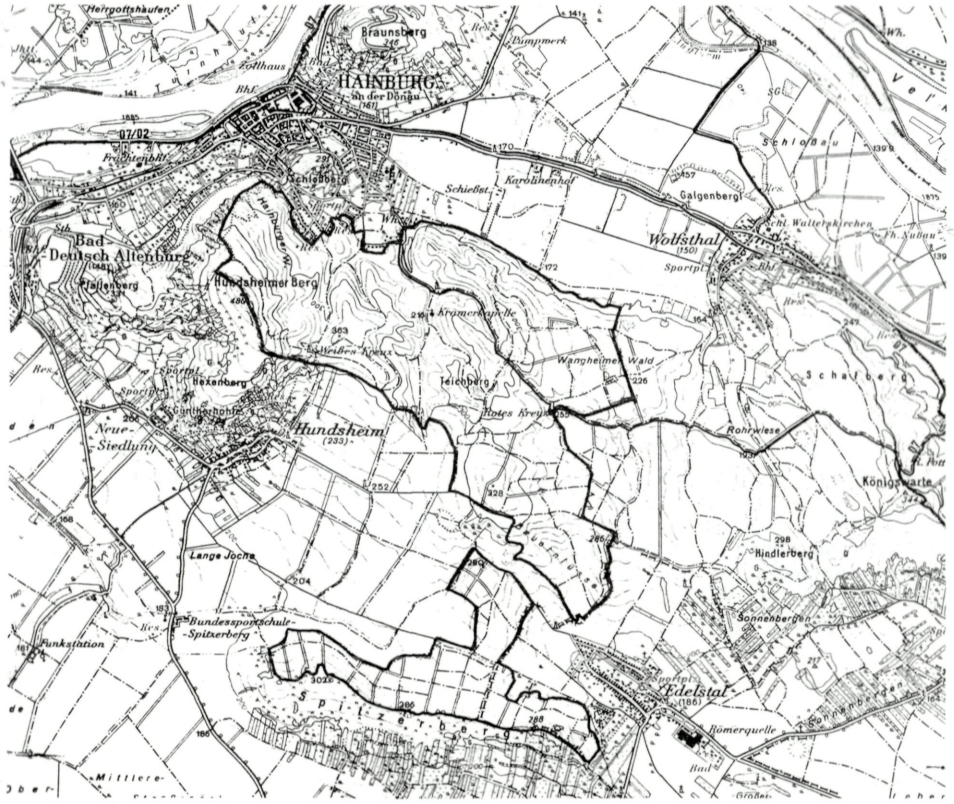


Abb. 2: Übersicht des kartierten Gebietes (Österreichische Karte 1:50000 Nr. 61, Hainburg an der Donau

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ziel der Untersuchung war die Erstellung einer Typologie und Kartierung der Wälder der Hainburger Berge und benachbarter Gebiete.

Material und Methode

Bei den Vegetationsaufnahmen wurde die Skala von Deckungswert und Abundanz von BRAUN-BLANQUET, verändert nach BARKMAN et al. (1964) benutzt. Im Feld wurden ein Neigungsmesser, Kompaß und Höhenmesser verwendet. Nach

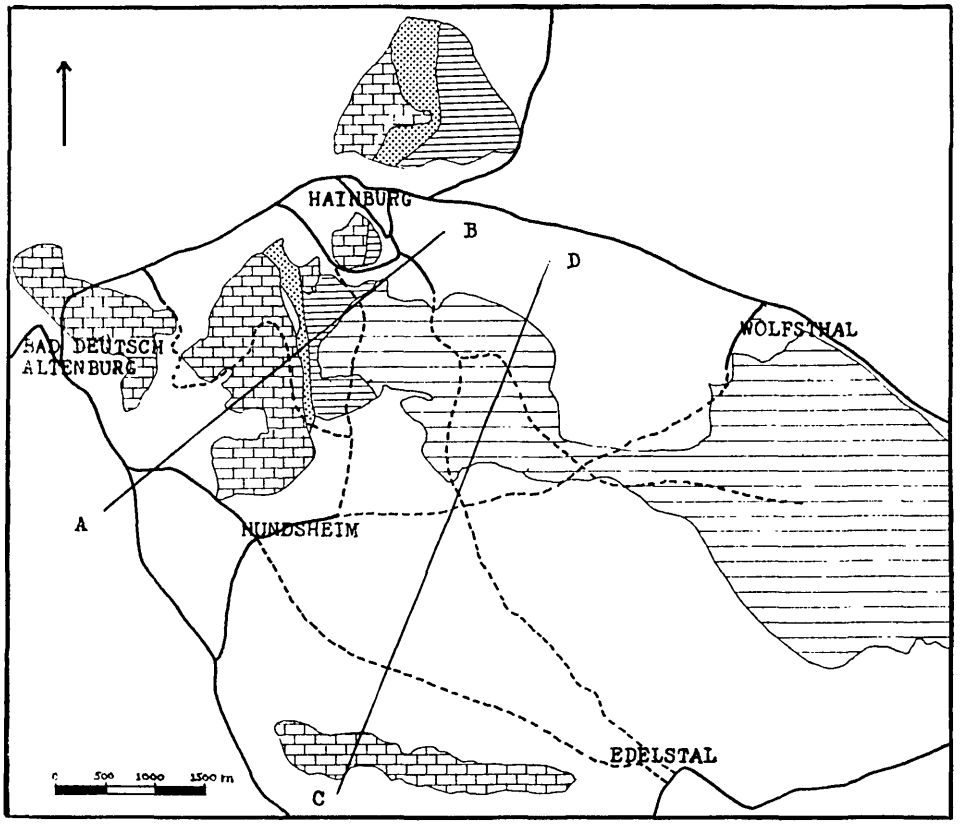


Abb. 3: Geologische Karte der Hainburger Berge und angrenzender Gebiete 1 : 50.000. Quartär abgedeckt (Nach WESSELY, 1959), und Lage der Profile von Abb. 4

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

einer ersten Erkundung wurden etwa 100 Aufnahmen im ganzen Gebiet gemacht. Auf dieser Grundlage konnte eine vorläufige Typologie erstellt werden, an Hand derer das Gebiet kartiert wurde. Schließlich wurden auf vier Hängen eine Reihe von Aufnahmen nahe beieinander gelegener Vegetationsflächen gemacht (Transekte), mittels eines Hohlbohrers einige Bodenprofile gezogen, diese beschrieben und der pH-Wert des Bodens potentiometrisch bestimmt.

Die typologische Tabelle enthält 139 mit der Hand geordnete Aufnahmen. Wegen ihres großen Umfanges war es nicht möglich, die Originaltabelle hier zu publizieren. Sie kann im Botanischen Institut der Universität für Bodenkultur eingesehen werden.

Geologie und Geomorphologie

Die Hainburger Berge bilden einen Rest der alten Verbindung zwischen Alpen und Karpaten und gehören geologisch schon zu den Karpaten. Der größte Teil des Gebietes besteht aus kristallinischen Gesteinen (hauptsächlich Granit), aber im Westen stehen Triaskalke an. Auch der südlich der Hainburger Berge gelegene Spitzerberg ist aus diesen Kalken aufgebaut (Abb. 3).

Im Tertiär haben sich während verschiedener Transgressionen grobkörnige Sedimente und Kalke abgelagert, die um und teilweise auf dem Grundgebirge liegen (WESSELY 1959). Im Quartär bildete sich noch eine Lößdecke aus.

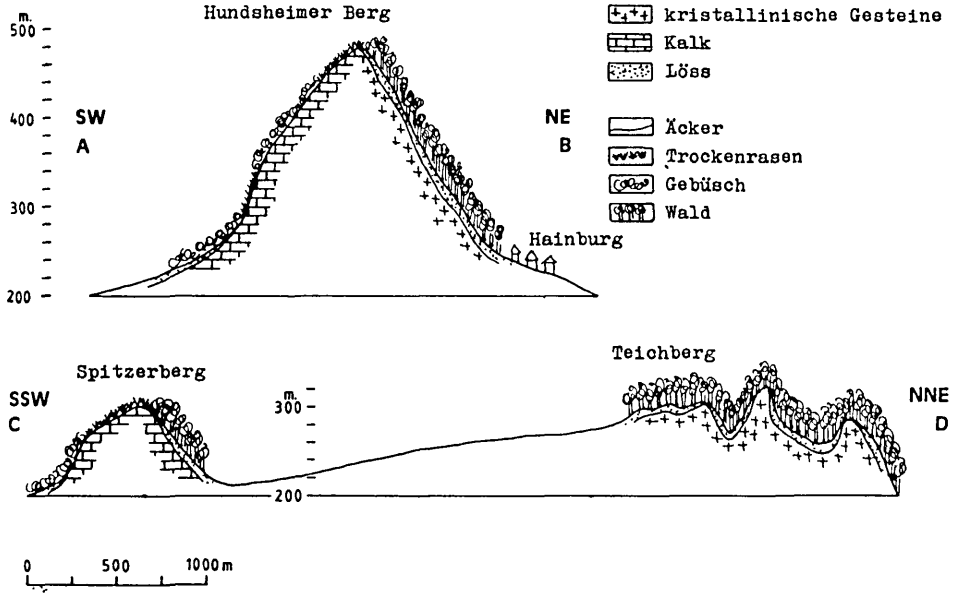


Abb. 4: Schematischer Schnitt durch den westlichen Teil der Hainburger Berge (oben, Transekt AB in Abb. 3) sowie auf Höhe Spitzerberg - Hainburger Berge (unten, Transekt CD in Abb. 3).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Mit einer Gipfelhöhe von 480 m liegen die Hainburger Berge in der kollinen Höhenstufe. Die Triaskalke bilden die höchsten Gipfel und die steilsten Abhänge. Hier hat sich auch der Expositionsunterschied am deutlichsten herausgebildet. Wälder werden nur auf den nördlichen Abhängen dieser Kalkberge vorgefunden. Auf südlichen Hängen findet man Gebüsch und xerotherme Rasen, während die Lößdecke fehlt (Abb. 4).

Der Teil der Hainburger Berge, der hauptsächlich aus Granit besteht, liegt niedriger. Der Expositionsunterschied kommt hier weniger stark zum Ausdruck. Strauchbestände und xerotherme Wälder sind schwächer ausgebildet.

Klima

Den pannonischen Raum (das Becken zwischen Alpen, Karpaten und Dinariden mit den Hainburger Bergen im Nord-Westen)beeinflußt sowohl das ozeanische, das kontinentale als auch das (sub)mediterrane Klima.

Die mittlere Jahrestemperatur der Hainburger Berge und ihrer Umgebung liegt um 9°C, die durchschnittliche Jännertemperatur bei -2°C und die durchschnittliche Julitemperatur bei 20°C (BOBEK, 1960-1980).

Zeitraum	Mittlere Summen in mm													Beobachtetes Tagesmaximum	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr	mm	Datum
	Hainburg an der Donau												Höhe: 170 m ü.A. NZ.: 635 mm		
1961 bis 1970	29	41	44	47	72	78	70	75	42	52	62	45	657	73,1	5.6. 1965
1901 bis 1970	36	38	39	44	67	68	78	62	51	53	52	47	635	84,5	19.5. 1911
	Bad Deutsch Altenburg/Donau												Höhe: 182 m ü.A. NZ.: mm		
1961 bis 1970	29	40	39	47	62	70	68	67	35	53	57	40	607	70,0	5.6. 1965

Tab. 1: Mittlere Monats- und Jahressummen der Niederschläge mit Tagesmaxima (Hydrographischer Dienst, 1973)

Im langjährigen Durchschnitt gibt es keine sommerliche Niederschlagsdepression. Die mittlere Jahressumme 1901-1950 liegt zwischen 600 und 700 mm; mit Durchschnittszahlen von 150-200 mm im Frühling, Sommer und Herbst und von 100-150 mm im Winter. Die Monats- und Jahressummen der Niederschläge mit Normalzahlen und Tagesmaxima sind in Tabelle 1 (Hydrographischer Dienst) wiedergegeben. Die physiologische Trockenheit kommt in der Abflußziffer (sie kennzeichnet den Anteil an der Gesamtniederschlagsmenge, der an der Austrittsstelle des betreffenden Gebietes zum Abfluß kommt) für die Hainburger Berge von 1-10 % zum Ausdruck (BOBEK 1963). In der Feldarbeitsperiode war durch die Trockenheit schon im August der Waldboden mit einer Schicht frischgefallener Blätter bedeckt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5 gibt die Klimadiagramme für Bratislava, Bruck und Mannersdorf, zwischen denen das bearbeitete Gebiet liegt, wieder (WALTER und LIETH 1960, 1964, 1967).

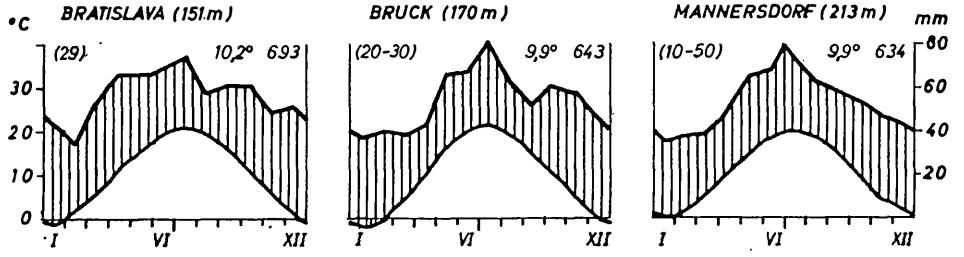


Abb. 5: Klimadiagramme für Bratislava, Bruck und Mannersdorf (WALTER & LIETH 1967)

Die Hainburger Berge werden auf Grund der mittleren Jahressumme des Niederschlags, der Durchschnittstemperatur im Januar und im Juli und der mittleren Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag (weniger als 90 Tage) dem 'Pannonischen Klimatyp' zugeordnet (BOBEK 1971). Obwohl dieser einer der wärmsten und trockensten von Österreich ist, nehmen der kontinentale und submediterrane Klimacharakter gegen die südöstlicher gelegene ungarische Tiefebene hin stets zu. Diesem klimatischen Gefälle entspricht selbstverständlich auch ein Florengefälle (HÜBL 1975).

In Bezug auf den Alpenostrand fällt die Abwesenheit von typisch mediterranen Arten wie *Cotinus coggygria* und die Anwesenheit von mehr kontinentalen Arten, zum Beispiel *Iris variegata* als 'subkontinentale Wärmezeiger' (BOBEK 1972) auf.

Bewirtschaftung der Wälder

In der Vergangenheit wurden die Wälder gewöhnlich in kurzem Umtrieb als 'Niederwald' genutzt. Das hatte zur Folge, daß Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche und Hasel, die dem Niederwaldbetrieb am besten gewachsen sind, reichlich vorkommen, während Eiche, Ulme, Pappel, Birke und Kirsche zurückgingen. Sehr schlecht erträgt auch die Rotbuche den Niederwaldbetrieb. Der Niederwaldbetrieb kann also eine Änderung der Baumartengarnitur zur Folge haben (ELLENBERG 1978).

Viele Gemeinden entschieden sich, einige Bäume stehen zu lassen, um nebst Holz zum Heizen auch über Holz zum Bauen verfügen zu können. Vor allem wurde die Eiche übergehalten, da dieser Baum sehr brauchbares Holz liefert. In dieser Weise entstand ein Wald von auseinander stehenden, alten hohen Bäumen zwischen dem jungen Hackholz, der sogenannte Mittelwald. Hainbuche und Hasel gedeihen noch besser in Mittelwäldern als in Niederwälder. Mittelwaldbetrieb findet sich meist auf einigermaßen fruchtbaren Lößböden, wo das Holz schneller wächst (ELLENBERG 1978). Heute bevorzugt man Hochwälder, da diese ergiebiger sind und mehr Wertholz haben als die alten Bauernwälder (Niederwälder). Die Bäume läßt man hier zum vollen Wachstum kommen, wodurch naturnahe Waldbilder entstehen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das untersuchte Gebiet besteht größtenteils aus Niederwald. Die Umtriebzeit beträgt im allgemeinen 50 bis 60 Jahre, aber die Bauernluss und der nördliche Spitzerberg (siehe Vegetationskarte) haben offenbar eine kürzere Umtriebzeit. Mittelwald kommt auch vor; Eiche und Rotbuche werden übergehalten. Hochwald gibt es nicht.

Die Nutzung erfolgt im Kahlschlagbetrieb: ein Streifen des Waldes wird ganz gefällt. Dadurch gibt es im untersuchten Gebiet Waldteile, die altersmäßig bis 80 Jahre Unterschied aufweisen. Nach einem Kahlschlag schlagen die Stümpfe schnell aus und bilden ein Dickicht ohne Krautschicht. Die Rückkehr der Kräuter kommt nur langsam zustande und ist abhängig vom Lichtbedürfnis der Arten. Wieviel Zeit es in Anspruch nimmt, bevor sich eine für den Typus repräsentative Krautschicht geformt hat, ist nicht genau bekannt, wodurch die Möglichkeit eines Vergleiches der Aufnahmen einigermaßen erschwert wird. Dieser Umstand ist zum Beispiel wichtig für die westliche Hälfte des Spitzerberges, wo der Wald nicht älter ist als ungefähr 20 Jahre (mündliche Mitteilung von Herrn Stingl, Besitzer). Aufforstungen gibt es nur in den größeren Tälern und diese bestehen aus Robinien mit einer Strauchschicht von Holunder. Hie und da sind vor allem auf südlichen Abhängen, einige Robinien und Schwarzkiefern beigemischt.

Kurze floristische Beschreibung der unterschiedenen Gesellschaften (s. Tab. 2)

KLASSE: Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIEG. 37

Die nachstehenden Kennarten dieser Klasse werden in nahezu allen Typen vorgefunden:

Poa nemoralis
Melica nutans
Brachypodium sylvaticum

Differentialarten:

Asarum europaeum
Corylus avellana
Convallaria majalis
Arum maculatum
Allium ursinum
Bromus benekenii

Auf sehr schattigem, feuchtem und (oder) saurem Boden fehlen eine Anzahl dieser Arten.

ORDNUNG: Fagetalia PAWL. 28

Mit höherer Stetigkeit kommen vor:

Tilia platyphyllos
Galium odoratum
Melica uniflora
Polygonatum multiflorum

Geringe Stetigkeit:

Mercurialis perennis
Lilium martagon
Symphytum tuberosum
Neottia nidus-avis
Carex digitata
Dryopteris filix-mas
Lamium maculatum
Lamiastrum galeobdolon
Sanicula europaea
Milium effusum
Epilobium montanum

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

		QUERCO - FAGETEA					
		FAGETALIA			QUERCETALIA PUBESCENTIS		
		CARPINION			QUERCION PUB. - PET.		
		CARICI - CARP.		POT.C.	BUG.-Q.	POTENTILLO - Q.	
			DRYOPT.			SILEN.	
CARICI - CARPINETUM	Carex pilosa	V	III	I	I		II
	Glechoma hirsuta	II	II	II	IV		I
	Fagus sylvatica	II	I		I	I	II
	Symphytum tuberosum	I		I	I		I
	Sanicula europaea	I					
C. - C. DRYOPTERIDETOSUM	Arum maculatum	I	V	I			
	Lamiastrum galeobdolon	II	IV	II	I		
	Stachys sylvatica		I				
	Dryopteris filix-mas		I				
BUGLOSSOIDI - QUERCETUM	Buglossoides purpurec.	I	I	II	III		
	Campanula persicifolia	I			II	V	III
	Pyrus communis				I		
POTENTILLO - QUERCETUM	Lychnis viscaria					I	
	Potentilla alba				I		
CARPINION	Tilia cordata	V	V	II	III	IV	V
	Carpinus betulus	IV	V	II	II	II	III
	Prunus avium	III	II	II	I	IV	V
	Dactylis polygama	III	I	II	IV	III	III
	Festuca heterophylla	III	II	I	II	IV	V
	Campanula trachelium	I		I	I		
	Vinca minor	I					I
	Melampyrum nemorosum	I			I		I
QUERCION PUB. - PET.	Arabis turrita	I	I	III	V	III	II
	Polygonatum odoratum	I	I		II	V	I
	Silene nutans				I	V	I
	Viola mirabilis	III	II	III	III		I
	Primula veris	I		I	III		I
	Dictamnus albus	I	I		II	II	
	Laserpitium latifolium	I		I	I		I
	Thaliotrum minus				II		
	Inula conyza				I		
	Geranium sanguineum				I		
	Bupleurum falcatum				I		
	Prunus mahaleb				I		
	Peucedanum cervaria				I		
	Potentilla alba				I		
FAGETALIA	Tilia platyphyllos	III	V	V	IV	I	I
	Galium odoratum	V	IV	IV	II		I
	Melica uniflora	IV	V	I	III	V	III
	Polygonatum multiflorum	IV	V	V	III	I	III
	Lamiastrum galeobdolon	II	IV	II	I		
	Mercurialis perennis	II		IV	II		
	Lilium martagon	I		V	I		I
	Symphytum tuberosum	I		I	I		I
	Neottia nidus-avis	I		I	I		II
	Carex digitata	I			I	I	I
	Sanicula europaea	I					
	Dryopteris filix-mas			I			
	Milium effusum	I					
	Epilobium montanum		I				
QUERCETALIA PUBESCENTIS	Quercus pubescens			I	III		I
	Sorbus torminalis	II	II	I	II	V	III
	Ligustrum vulgare	II	II	I	IV	III	I
	Viburnum lantana	III	II	II	IV	I	II
	Cornus mas	II	I	II	V	II	
	Staphylea pinnata	III	II	V	III		I
	Sorbus aria	I			I		III
	Cotoneaster integerrimus				I		
	Tanacetum corymbosum	II	I	I	III	V	V
	Melittis melissophyllum	II	I	I	II	III	III
	Lathyrus niger	II		I	I	III	III
	Campanula rapunculoides	II	II	IV	III		I
	Campanula persicifolia	I			II	V	III
	Vincetoxicum hirund.	I			I	IV	
	Hypericum montanum				I	II	
	Buglossoides purpurec.	I	I	II	III		
	Inula conyza				I		
	Trifolium alpestre				I		
QUERCO - FAGETEA	Poa nemoralis	II	V	II	III	V	V
	Corylus avellana	II	I	II	III	II	I
	Asarum europaeum	III	IV	I	II		III
	Melica nutans	III	I	III	III		I
	Convallaria majalis	III		V	III	II	V
	Brachypodium sylvaticum	I		II	III	II	
	Arum maculatum	I	V	I			
	Bromus benekenii	I	II		I		
	Allium ursinum		I	I	I		

Tab. 2: Synoptische syntaxonomische Tabelle

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

VERBAND: Carpinion OBERD. 53

Carpinus betulus
Tilia cordata
Prunus avium
Vinca minor
Campanula trachelium
Festuca heterophylla
Dactylis polygama
Melampyrum nemorosum

ASSOZIATION: Carici pilosae-Capinetum R. et Z. NEUH. 64

Lokale Charakterarten:

Carex pilosa
Lathyrus vernus
Viola reichenbachiana.

In der Baumschicht dominieren *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* und *Quercus petraea*. Andere Baumarten, die häufig vorkommen: *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre* und *Fagus sylvatica*.

In der Strauchschicht sind häufig: *Crataegus laevigata*, *Staphylea pinnata*, *Corylus avellana*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, und *Lonicera xylosteum*.

Die Krautschicht wird meistens dominiert von *Carex pilosa*, vor allem in flachen Lagen. Hier deckt die Strauchschicht viel weniger ab und *Carex pilosa* bildet eine dichte Matte. Auf steileren Abhängen wird *Carex pilosa* oft ersetzt durch *Hedera helix* und *Galium odoratum*. An schattigen Stellen, oft unter Einfluß von älteren *Fagus sylvatica*, sind *Lamium maculatum*, *Lamiastrum galeobdolon* und *Galium odoratum* aspektbestimmend. Weitere Kräuter: *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria officinalis*, *Asarum europaeum*, *Viola suavis*, *V. odorata*, *Geum urbanum*, *Hepatica nobilis*, *Polygonatum multiflorum*, *Melica uniflora*.

SUBASSOZIATION: Carici-Carpinetum dryopteridetosum Z. NEUH. 64

Lokale Differentialarten:

Arum maculatum
Lamium maculatum
Lamiastrum galeobdolon
Fallopia dumetorum
Chaerophyllum temulum
Geranium robertianum

Auffallend gegenüber der typischen Subassoziation sind die hohe Deckung von *Hedera helix* und *Melica uniflora*. *Carex pilosa* dominiert nicht und fehlt manchmal ganz. Auffallend ist weiter eine im allgemeinen geringe Deckung der Krautschicht.

'POTENTIELLES Carpinetum'

Lokale Charakterarten:

Lilium martagon
Impatiens parviflora
Chelidonium majus
Sambucus nigra
Ulmus glabra
Ailanthus altissima

Diese Aufnahmegruppe enthält eine Anzahl gesellschaftsfremder, überwie-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gend nitrophiler Arten. In der Baumschicht sind es: *Ailanthus altissima, Juglans nigra, Robinia pseudacacia.* Die Baumschicht wird dominiert von *Fraxinus excelsior, Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides.* Andere Baumarten sind in der Minderheit.

In der Strauchschicht sind *Ulmus glabra, Staphylea pinnata* und *Corylus avellana* wichtig.

In der Krautschicht ist die hohe Deckung von *Impatiens parviflora, Mercuralis perennis* und *Viola suavis* sowie *V. odorata* auffallend. Häufig kommen vor: *Lilium martagon, Polygonatum latifolium, P. multiflorum, Campanula rapunculoides, Heracleum sphondylium.*

ORDNUNG: Quercetalia pubescentis BR.-BL. 32

Vorgefundene Ordnungscharakterarten:

Quercus pubescens
Cornus mas
Sorbus torminalis
Tanacetum corymbosum
Campanula persicifolia
Inula conyza
Lathyrus niger
Melittis melissophyllum
Buglossoides purpurocaerulea
Hypericum montanum
Hypericum montanum
Trifolium alpestre

Vorgefundene Differentialarten:

Viburnum lantana
Staphylea pinnata
Ligustrum vulgare
Sorbus aria
Vincetoxicum hirundinaria
Campanula rapunculoides
Cotoneaster integerrimus

VERBAND: Quercion pubescenti-petraeae BR.-BL. 31

Vorgefundene Verbandscharakterarten:

Prunus mahaleb
Arabis turrita
Polygonatum odoratum
Dictamnus albus
Thalictrum minus
Bupleurum falcatum
Peucedanum cervaria
Geranium sanguineum
Viola mirabilis

Vorgefundene Differentialarten:

Primula veris
Silene nutans
Potentilla alba
Laserpitium latifolium

ASSOZIATION: Buglossoidi-Quercetum BR.-Bl. 32

Lokale Charakterarten:

Quercus pubescens
Cornus mas
Primula veris
Buglossoides purpurocaerulea
Carex alba
Dictamnus albus
Laserpitium latifolium

Die Baumschicht wird in der meist typischen Form des Buglossoidi-Quercetum von den bizarr verzweigten Baumgestalten der Quercus pubescens mit

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tiefrissiger Borke gebildet. Gewöhnlich sind auch *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* und *Tilia cordata* vorhanden.

Die Strauchschicht deckt stark und ist artenreich. Vor allem *Cornus mas*, ferner *Euonymus verrucosa* (hier vitaler als sonstwo, größer und mit auffallenden roten Korkwarzen), *Corylus avellana*, *Crataegus* div. spec., *Viburnum lantana* und *Ligustrum vulgare*. Einige Sträucher sind beschränkt auf diese Assoziation: *Prunus mahaleb* und *Cotoneaster integerrimus*.

Die Krautschicht enthält viele junge Sträucher. Die vielen Carpinetum - Arten sind ein Hinweis auf die Nähe des Quero-Carpinetums. Demgegenüber gibt es an den wärmsten (offensten) Stellen einen deutlichen Einschlag von Arten aus den xerothermen Rasen, darunter *Filipendula hexapetala*, *Bupleurum falcatum* und *Teucrium chamaedrys*. Zuweilen bestimmt *Carex alba* den Aspekt. Auf dem Spitzerberg haben *Mercurialis perennis* und *Polygonatum latifolium* oft eine hohe Deckung.

ASSOZIATION: Potentillo-Quercetum LIBB. 33

Lokale Charakterarten:

Solidago virgaurea
Luzula albida
Calamagrostis arundinacea
Hieracium sabaudum
Hieracium sylvaticum
Avenella flexuosa
Sedum maximum
Campanula persicifolia
Hypnum cupressiforme
Loranthus europaeus
Melampyrum pratense

Diese deutlich abgetrennte Assoziation wird charakterisiert durch eine große Anzahl von Säurezeigern. In der Baumschicht dominiert *Quercus petraea*, oft mit *Loranthus europaeus*. Soweit *Carpinus* vorkommt, ist diese kaum lebenskräftig. Auffallend ist das Vorkommen von *Sorbus aria*.

Die Strauchschicht ist sehr schwach, bestehend aus *Tilia cordata*, *Carpinus betulus* und *Sorbus torminalis*, ausgebildet.

Die Krautschicht hingegen ist gut entwickelt und wird meistens dominiert von *Luzula albida* und *Calamagrostis arundinacea*, die letzte ist oft aspektbestimmend. Gräser und Grasähnliche dominieren in dieser Assoziation: auch *Avenella flexuosa*, *Festuca heterophylla* und *Poa nemoralis* decken oft stark. Weiter kommen häufig vor: *Hieracium* div. spec., *Galium sylvaticum*, *Tanacetum corymbosum* und *Convallaria majalis*.

Die Moosschicht ist dann und wann gut entwickelt (bis 10 %) und enthält *Hypnum cupressiforme*, *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans*, *Atrichum undulatum* und *Polytrichum commune*.

SUBASSOZIATION: Potentillo-Quercetum 'silenetosum'

Lokale Differentialarten:

Polygonatum odoratum
Silene nutans
Hieracium maculatum
Vincetoxicum hirundinaria
Dicranella heteromalla
Digitalis grandiflora
Genista tinctoria
Cytisus supinus
Pohlia nutans
Anthericum ramosum

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Diese, im allgemeinen lichtliebenden Arten sind teilweise dieselben wie von OBERDORFER (1957) als Differentialarten der Subassoziation silenetosum des Quercetum medioeuropaeum Br.-Bl.32 aus den Quercetea robori-petraeae (wovon wir keine Charakterarten gefunden haben) angegeben. Den Namen 'silenetosum' haben wir für unsere Subassoziation übernommen.

AUFFORSTUNG: 'Robinia-Sambucus'

In Tabelle 3 ist der Vegetationsaufbau einer Robinien-Pflanzung wiedergegeben.

Standort: Edelstalerweg, 100 m nördlich der Kramerkapelle.
Aspekt: Dunkler, feuchter Wald mit Robinie und Holunder.
Neigung: eben.
Relief: Talboden.
Meereshöhe: 220 m
Aufnahmefläche: 20 x 10 m.

	Bl	S	K
Höhe (m)	20	5	0,5
Deckung (%)	30	90	90
Baum-/Straucharten:			
Acer campestre			+
Euonymus europaeus			+
Robinia pseudacacia	3		
Rubus idaeus			+
Sambucus nigra		5	2b
Tilia platyphyllos		+	
Ulmus glabra		+	+
Kräuter:			
Aegopodium podagraria	4		
Anthriscus sylvestris	+		
Arum maculatum	+		
Asarum europaeum	2a		
Chaerophyllum temulum	+		
Chelidonium majus	+		
Geranium robertianum	+		
Geum urbanum	+		
Glechoma hirsuta	+		
Galium aparine	+		
Hedera helix	+		
Heracleum sphondylium	+		
Impatiens parviflora	+		
Lamium maculatum	2b		
Polygonatum officinalis	+		
Pulmonaria officinalis	+		
Salvia glutinosa			+
Stachys sylvatica			1
Urtica dioica			+
Viola suavis			+
Moose:			
Brachythecium rutabulum			+

Tab. 3: Vegetationsaufnahme in einem Robinienforst

Arten, die in den anderen Aufnahmen nicht vorgekommen sind: *Aegopodium podagraria, Urtica dioica, Rubus idaeus, Ranunculus cassubicus.*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Baumschicht wird ganz von *Robinia* aufgebaut. Die Strauchschicht deckt stark und enthält nur *Sambucus nigra*. In der Krautschicht dominiert *Aegopodium podagraria*, weiters sind *Lamium maculatum* und *Asarum europaeum* wie im benachbarten Carpinetum vertreten.

Typologische Diskussion (Tab. 4)

Carici pilosae - Carpinetum R. et Z. NEUH. 64

Diese Assoziation kommt vornehmlich in der kollinen bis submontanen Stufe der mährischen und slowakischen Karpaten vor (NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ und NEUHÄUSL 1975) und wird gekennzeichnet durch die folgenden Differentialarten, von denen die zwischen Klammern gesetzten nicht in unserem Gebiet vorkommen: *Fagus sylvatica, Carex pilosa, (Euphorbia amygdaloides), Sanicula europaea, Symphytum tuberosum, (Dentaria bulbifera), Glechoma hirsuta.*

Mit dem Carici-Carpinetum hat das Querco-Carpinetum calcareum STAMM 38 eine große Ähnlichkeit. Die Charakterarten sind *Carpinus betulus, Pulmonaria officinalis, Carex pilosa, Dactylis polygama, (Potentilla sterilis, Carex umbrosa* und *Epipactis purpurata)* wovon die letzteren mehr oder weniger ozeanische Arten sind, die bei uns fehlen. An Differentialarten treten auf: *Lathyrus vernus, Viola mirabilis, Hepatica nobilis, Euphorbia dulcis, Melittis melissophyllum, Berberis vulgaris, (Potentilla micrantha), Tilia platyphyllos. Carex pilosa* kommt aber in dieser Assoziation nur zu 50 % vor. Der Boden enthält meistens Kalk, pH =7, was im Carici-Carpinetum und in unserer Assoziation (pH schwach sauer) nicht der Fall ist. Im übrigen gibt es wohl floristische Übereinstimmung.

Die Assoziation hat auch Verwandtschaft mit dem Galio-Carpinetum OBERDORFER 1957 'Schweizer Vorlandrasse', dessen Kennarten aus dem Querco-Carpinetum caricetosum pilosae BR.-BL.32 und noch einer weiteren Assoziation wie bei OBERDORFER (1957) beschrieben, zusammengesetzt wurden. Als 'Mutmaßliche Charakterarten' des Querco-Carpinetum caricetosum pilosae (BRAUN-BLANQUET 1932) gelten: *Carpinus betulus, Carex pilosa, (Primula elatior, Potentilla sterilis), Pulmonaria officinalis, (Ranunculus auricomus).* In der Moosschicht werden unter anderen *Mnium undulatum* und *Fissidens taxifolius* genannt. Die erwähnte dichte Decke von *Carex pilosa* ist manchmal auch bei uns ausgebildet.

Weiters hat die Assoziation eine Ähnlichkeit mit dem typischen Traubeneichen-Hainbuchenwald von MAYER (1974), dem Galio-Carpinetum asperuletosum: ' An sanften Hängen mit mäßig nährstoffreichen frischeren Braunerden wurde mehrfach eine typische Einheit beschrieben, die reichlich mesophile Arten auszeichnen: *Galium odoratum, (Carex sylvatica), Lamiastrum galeobdolon, Lathyrus vernus'* (siehe auch HÜBL 1959, HÜBL & HOLZNER 1977, ZUKRIGL & KILIAN 1966).

Der Name Querco-Carpinetum typicum KNAPP 44 wurde für eine Reihe von Aufnahmen vergeben, deren eine in Hainburg gemacht worden ist. Die Kennarten sind: *Carpinus betulus, Prunus avium, Carex pilosa, (Catharinea undulata, Stellaria holostea, Potentilla sterilis), Vinca minor* (KNAPP 1944).

Eine Übersicht der europäischen Eichen-Hainbuchenwälder gibt NEUHÄUSL (1977).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

	Carici pilosae - Carpinetum	C.p.- C. dryopteridetosum	'Potentielles Carpinetum'	Buglossoidi - Quercetum	Pot.-Querc. 'silenetosum'	Potentillo - Quercetum
Carex pilosa	V	III	I	I		II
Lathyrus vernus	IV	IV	I	II	I	III
Viola reichenbachiana	II	II	I	I		I
Arum maculatum	I	V	I			
Lamium mac. und Lamias. gal.	II	IV	II	I		
Geranium robertianum	I	IV	III	II	I	I
Fallopia dumetorum	I	IV	II	I	II	
Chaerophyllum temulum	I	IV	II	I	I	
Lilium martagon	I		V	I		I
Impatiens parviflora	I	I	IV		I	
Chelidonium majus			II			
Sambucus nigra	I	II	I			
Cornus mas	II	I	II	V	II	
Primula veris	I		I	III		I
Buglossoides purpurocaeruleum	I	I	II	III		
Carex alba	I		II	II		I
Dictamnus albus	I	I		II	II	
Laserpitium latifolium	I		I	I		I
Polygonatum latifolium	I	II	V	III		
Mercurialis perennis	II		IV	II		
Solidago virgaurea	II		I	II	V	V
Luzula albida	I				V	V
Calamagrostis arundinacea	I			I	IV	V
Hieracium sabaudum	I			I	V	V
Hieracium murorum	I			I	III	V
Avenella flexuosa	I				V	III
Sedum maximum	I			II	V	III
Campanula persicifolia	I			II	V	III
Hypnum cupressiforme	I		I	I	III	III
Loranthus europaeus	I	I		I	V	II
Melampyrum pratense						II
Polygonatum odoratum	I	I		II	V	I
Silene nutans				I	V	I
Hieracium maculatum				I	IV	
Vincetoxicum hirundinaria	I			I	IV	
Dicranella heteromalla				I	III	I
Digitalis grandiflora				I	V	I
Genista tinctoria				I	III	
Cytisus supinus				I	I	I
Pohlia nutans				I	II	
Anthericum ramosum				I	III	

Tab. 4: Synoptische differenzierende Tabelle

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Carici pilosae-Carpinetum dryopteridetosum Z. NEUH. 64

Das Carici-Carpinetum dryopteridetosum Z. NEUH. 64 ist gekennzeichnet durch: *Dryopteris filix-mas, Lamiastrum galeobdolon, Arum maculatum, (Circaea lutetiana, Ranunculus lanuginosus,* lokal auch *Athyrium filix-femina)* (NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ & NEUHÄUSL 1975). Es gibt aber einige ökologische Bedenken. Die Subassoziation tritt (NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1968) 'in schattigen Tallagen und auf nordexponierten Hangfüßen, meist auf tiefgründigen Braunerden' auf. Dies steht in Widerspruch mit unseren Fundorten (siehe u.a. Abb. 7). Außerdem ist *Dryopteris* selbst sehr selten. Die anderen Differentialarten scheinen einen nitrophilen Einschlag zu belegen wie zum Beispiel *Arum maculatum, Geranium robertianum* und *Chaerophyllum temulum.*

'Potentielles Carpinetum'

Stickstoffzeiger treten auch stark im 'potentiellen Carpinetum' in den Vordergrund. Manchmal ist es feuchter als das Carici-Carpinetum, was sich in der Ersetzung von *Carex pilosa* durch *Mercurialis perennis* zeigt. Wie man der syntaxonomoischen Tabelle entnehmen kann, ist es nicht ganz klar, daß die Aufnahmen 41 bis einschließlich 112 beim Carpinion eingereiht werden können. Es gibt aber fast immer eine Anzahl schwacher Differentialarten des Carici-Carpinetum sowie *Galium odoratum, Pulmonaria officinalis* und *Hedera helix.* Die Bestockung, häufig mit *Fraxinus* und *Acer platanoides* und der nitrophile Einschlag deuten auf einen Sekundärwald an Stelle eines Kalk-Eichen-Hainbuchenwaldes (schriftl. Mitt. Prof. ZUKRIGL).

Buglossoidi - Quercetum BR.-BL.32

Die syntaxonomische Tabelle (Tab. 4) wurde nach OBERDORFER (1957) erstellt. JAKUCS (1961) unterscheidet aber eine besondere Klasse von submediterranen Trockenwäldern: Quercetea pubescenti-petraeae JAKUCS 61.

Als Kennarten und Differentialarten des Quercion petraeae ZOLYOMI et JAKUCS 57 nennt JAKUCS unter anderen: *Cotoneaster integerrimus, Cytisus supinus, Hypericum montanum, Lathyrus niger, Laserpitium latifolium, Potentilla alba, Primula veris.* In diesem Verband nennt JAKUCS das Querco-Lithospermetum subboreale MATUSK 55, wovon wir keine Beschreibung haben, und das Lathyro (versicoloris)-Quercetum pubescentis (KLIKA 38) em. JAKUCS 60, wovon folgende Charakterarten hervorgehoben werden (JAKUCS 1961): *Cotoneaster integerrimus, Dictamnus albus, Primula veris* ssp. *canescens, Hypericum montanum, (Lathyrus pannonicus* ssp. *collinus, Thlaspi montanum, Festuca amethystina, Melampyrum cristatum, Arabis pauciflora, Orchis purpurea).* Von den Quercion petraeae-Arten werden noch erwähnt: *(Carex montana), Lathyrus niger, Melittis melissophyllum, Potentilla alba.*

Das Aceri (tatarico)-Quercion ZOLYOMI et JAKUCS 57 hat neben vielen anderen die Kennarten *Iris variegata, Prunus fruticosa* und *Viola suavis,* welche in unserer Aufnahme 124 vorkommen.

Die meisten Aufnahmen sind aber in das Quercion pubescenti-petraeae BR.-Bl. 31 einzureihen (Klasse Querco-Fagetea BR.-BL. et VLIEG. 37). Von den vielen Charakterarten des Buglossoidi-Quercetum (= Querceto-Lithospermetum BR.-BL. 32) fanden wir: *Quercus pubescens, Sorbus torminalis, Prunus mahaleb, Melittis melissophyllum, Hypericum montanum, Tanacetum*

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

corymbosum, Campanula persicifolia, Primula veris, Trifolium alpestre, Lathyrus niger, Dictamnus albus, Buglossoides purpurocaeurlea, Bupleurum falcatum und *Potentilla alba.*

OBERDORFER (1957) nennt auch das Clematido (rectae)-Quercetum OBERDORFER 57 mit der Differentialart (unter anderen) *Laserpitium latifolium* und Kennart (unter anderen) *Clematis recta,* welche zwar nicht in unseren Aufnahmen vorkommt, die wir aber einige Male gefunden haben.

Ein wichtiger Gegenstand der Diskussion sind aber die Aufnahmen 12 bis einschließlich 64, welche weniger Buglossoidi-Quercetum-Arten und mehr Carpinetum-Arten enthalten, zum Beispiel *Tilia cordata, Carpinus betulus, Hedera helix, Galium odoratum, Pulmonaria officinalis* und *Asarum europaeum.* Diese Aufnahmen können dem Primulae veris-Carpinetum R. et Z. NEUH. 64 zugerechnet werden. Die Assoziation wird von NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ & NEUHÄUSL (1975) beschrieben als 'eine Carpinion-Assoziation des pannonischen buchenfreien Gebietes Südmährens und der Südslowakei. Diese wärmeliebende Gesellschaft ist gekennzeichnet durch die Charakter- und Differentialarten *Primula veris, Sorbus torminalis, Viburnum lantana, Viola mirabilis, Cornus mas, Buglossoides purpurocaerulea, (Pulmonaria mollissima, Sorbus domestica), Vincetoxicum hirundinaria, (Lonicera caprifolium), Tanacetum corymbosum, Viola hirta.*'

Ihre Kontaktgesellschaften scheinen unter anderen karpatische Eichen-Hainbuchenwälder zu sein. Auf den Kämmen schließt diese Gesellschaft manchmal an Quercion pubescentis-Bestände an. Beides ist gut möglich in unserem Gebiet. Das Problem ist aber, daß keine lokalen Kennarten gefunden worden sind. *Rhamnus catharticus* ist noch am besten differenzierend für ein eventuelles Primulae-Carpinetum. In nur einigen Aufnahmen ist *Carpinus* richtig dominierend. Trotzdem sind Übergänge zum Primulae-Carpinetum leicht zu erkennen.

Potentillo-Quercetum LIBB. 33

Die folgende Beschreibung von bodensauren Gesellschaften auf Flyschsandstein mit zurücktretender Hainbuche im Niederösterreichischen Weinviertel (ZUKRIGL 1977) ähnelt sehr dem, was wir gefunden haben: 'Die Bestände werden fast rein von geringwüchsiger *Quercus petraea* gebildet; etwas *Sorbus torminalis* ist beigemischt. Neben, durch alle Gesellschaften durchgehenden Arten, wie *Poa nemoralis, Galium sylvaticum* und *Convallaria majalis* wird eine Krautschicht von zahlreichen thermophilen - *Campanula persicifolia, Lathyrus niger, Tanacetum corymbosum, Dictamnus albus, Sedum maximum, Silene nutans* u.a. - und azidophilen, teilweise gleichzeitig thermophilen Arten geprägt: (*Vicia cassubica*), *Hieracium sabaudum, (H. laevigatum, H. lachenalii, Carex montana), Calamagrostis arundinacea, Genista tinctoria, Avenella flexuosa* u.a. Auch einige Moose treten auf. Die Gesellschaft steht wohl zwischen dem Quercetum petraeae-cerris und dem Potentillo-Quercetum, doch wurde *Potentilla alba* im Gebiet nur sehr zerstreut an offenen Stellen angetroffen, ebenfalls selten sind (*Serratula tinctoria*) und *Betonica officinalis.*'

Die erwähnten Eichenwälder scheinen dem östlichen Quercetum petraeae-cerris nahe zu stehen, zum Beispiel im nordöstlichen Weinviertel (JELEM et al. 1965), im Leithagebirge (HÜBL 1959), oder im pannonischen Randbereich des Wiener Waldes (JELEM & MADER 1972); im Westen dagegen - Randbereich der Böhmischen Masse (MIKYSKA 1968) - näher dem Potentillo-Quercetum.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Obwohl wir in Übereinstimmung mit dem oben Erwähnten eher Quercetum petraeae-cerris als Potentillo-Quercetum erwarten würden, ist unser Typus in floristischer Hinsicht kaum dem Quercetum petraeae-cerris ähnlich. Vom Quercetum petraeae-cerris wird ja gesagt (MAYER 1974): 'Zerreiche dominiert (bei uns nicht) ... gibt es reichlich Feldulme (bei uns nur in der Kraut- und Strauchschicht) ... In der Strauchschicht herrschen *Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Viburnum lantana, Cornus mas* (Strauchschicht gibt es kaum und enthält nicht diese Arten).'

MIKYSKA (1968) erwähnt eine '... bisher wenig durchforschte Ass. Potentillo-Quercetum pannonicum KLIKA 57 ...', wovon wir leider keine floristische Beschreibung haben.

Das Potentillo-Quercetum ist ungeachtet der weitgehenden floristischen Übereinstimmung mit dem Buglossoidi-Quercetum dennoch deutlich davon verschieden. 'Der Fingerkraut-Eichenmischwald stockt auf tiefgründigen mehr oder weniger ebenen, schluffigen bis lehmigen Sandböden mit relativ großer Wasserkapazität. Solche Böden sind an und für sich nicht wärmer als diejenigen der im gleichen Gebiet verbreiteten Eichen-Hainbuchenwälder' (MRÁZ 1958). Dadurch, daß die Baumschicht weniger geschlossen ist, hat das Potentillo-Quercetum mehr lichtliebende Arten als die Eichen-Hainbuchenwälder. Es ist also kein echte wärmeliebende Gesellschaft.

Aufnahme 22 gehört eigentlich zum Verband Fagion; *Fagus sylvatica* hat hohe Deckung. Weitere vorgefundene Kenn- und Differentialarten dieses Verbandes sind: *Acer pseudoplatanus, Euphorbia dulcis, Actaea spicata.* Die ganze Aufnahme-Gruppe 50 - 134 (Potentillo-Quercetum silenetosum und Potentillo-Quercetum) hat auch weiterhin floristisch eine Ähnlichkeit mit einer Assoziation aus dem Fagion, dem Fago-Quercetum petraeae typicum TÜXEN 55, welche zu den bodensauren Eichenwäldern gerechnet wird und deren Krautschicht gekennzeichnet wird durch *Avenellea flexuosa, Veronica officinalis, Hieracium sylvaticum,(Agrostis tenuis), Luzula albida, Melampyrum pratense, Hieracium sabaudum, Calamagrostis arundinacea, Hypnum cupressiforme, (Polytrichum juniperinum), Dicranella heteromalla.* Diese Assoziation ist oft vergrast, genau so wie es bei uns auch manchmal vorkommt. Bevorzugte Böden sind seichtgründige, mäßig frische, nährstoffarme Ranker-Braunerden mit podsoliger Tendenz (MAYER 1974). Es sollten reichlich Quercion robori-Arten vorhanden sein.

Das Quercetum medioeuropaeum BR.-BL. 32, vikariierend zum Fago-Quercetum, gehörend zum Quercion robori-petraeae, gleicht auch dieser Aufnahmegruppe. Es ist ein artenarmer Wintereichenwald mit *Luzula luzuloides* als stark differenzierender Art und den schwach differenzierenden Arten *Hieracium pilosella* (einmal gefunden, doch nicht in einer Aufnahme), *Festuca heterophylla* (Präsenz V in unserem Typus und oft dominierend), *Hypericum montanum* und *Sedum maximum.* Es gibt aber keine Quercion robori - Verbandscharakterarten, es kann also nur von einem Einschlag des Quercion robori-petraeae die Rede sein.

KNAPP (1944) hat einer Reihe von Aufnahmen, die unter anderen in der Umgebung von Hainburg gemacht worden sind, den Namen Querco-Potentilletum albae occidento-pannonicum gegeben, mit den Kennarten *Trifolium alpestre, Lychnis viscaria, Potentilla alba, (Ranunculus polyanthemos), Iris variegata, (Pulmonaria angustifolia, Laserpitium pruthenicum).* KNAPP unterscheidet eine Subassoziation polytrichetosum, dem Potentillo-Quercetum ähnlich, und eine Subassoziation viburnetosum, dem Buglossoidi-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Quercetum ähnlich. Obschon diese Einteilung von KNAPP nicht allgemein übernommen wurde, ist es dennoch interressant, daß er das Potentillo - Quercetum und das Buglossoidi-Quercetum als Subassoziation einer Assoziation betrachtet, da wohl deutliche Übereinstimmung zwischen beiden Typen besteht. Die Aufnahmen 119 und 130 zum Beispiel, haben wir zum Buglossoidi-Quercetum gerechnet, obwohl die hohe Deckung von *Quercus petraea* und die Anwesenheit von *Hieracium sabaudum* und *Calamagrostis arundinacea* kennzeichnend sind für das Potentillo-Quercetum. In einem späteren Kapitel sowie in Abb. 6 werden die Unterschiede zwischen Potentillo-Quercetum und Buglossoidi-Quercetum erläutert.

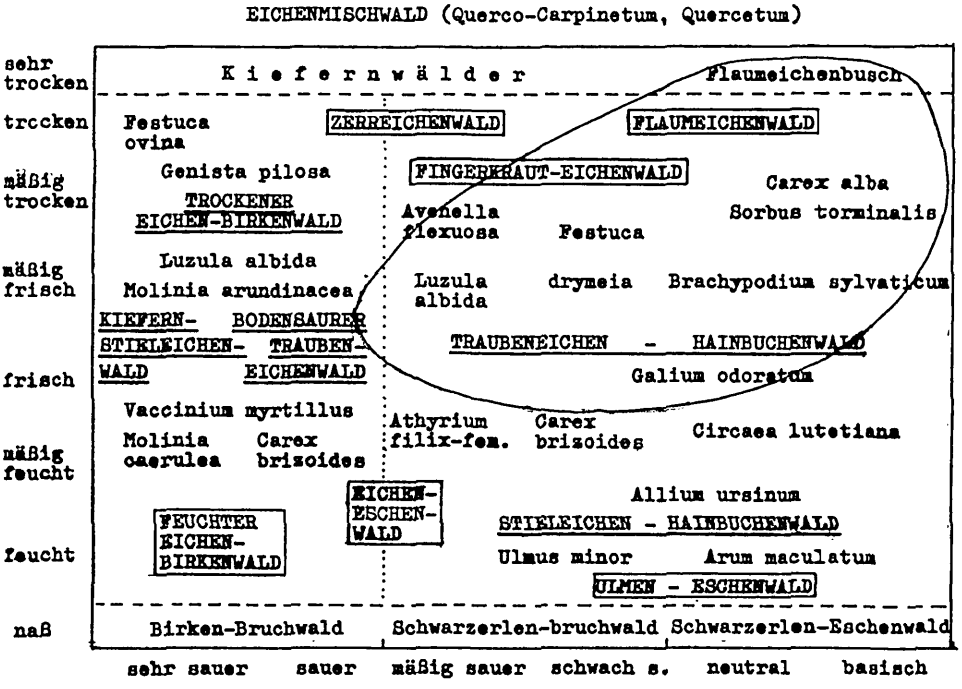


Abb. 6: Waldgesellschaftskomplex im kollinen Eichenmischwald-Gebiet des nördl. u. östl. Alpenvorlandes (nach MAYER, 1974, verändert). Umrandet: Wälder der Hainburger Berge

Potentillo-Quercetum 'silenetosum'

OBERDORFER (1957) gibt als Differentialarten der Subassoziation silenetosum des Quercetum medioeuropaeum BR.-BL. 32 aus den Quercion robori-petraeae unter anderen an: *Silene nutans*, (*Anthericum liliago*, *Digitalis lutea*), *Sorbus aria*. Analog haben wir die Subassoziation silenetosum des Potentillo-Quercetum unterschieden. Statt *Anthericum liliago* und *Digitalis lutea* fanden wir *Anthericum ramosum* und *Digitalis grandiflora*, weiters *Polygonatum odoratum*, *Hieracium maculatum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Dicranella heteromalla*, *Genista tinctoria*, *Chamaecytisus supinus* und *Pohlia nutans*.

Die Subassoziation bildet die Übergänge zwischen Potentillo-Quercetum und Buglossoidi-Quercetum in floristischer und räumlicher Hinsicht.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Vergleich und Fortsetzung der Beschreibung der unterschiedenen Gesellschaften

Ökologie der Assoziationen

Abbildung 7 gibt die mittlere Seehöhe, die durchschnittliche Deckung der Schichten sowie Boden pH-Wert, Neigung, Relief und Expositionen der Assoziationen wieder.

Tabelle 5 gibt die Durchschnittswerte der Zeigerwerte der Gefäßpflanzen nach ELLENBERG (1979) wieder. Bei der Berechnung dieser Mittelwerte wurde der Deckungsgrad der Arten berücksichtigt (r = 1, + = 2, usw., siehe BARKMAN et al. 1964). Die Berechnung bezieht sich auf fünf typische Aufnahmen pro Gesellschaft.

	L	T	K	F	R	N
'Robinia-Sambucus Auff.'	4.6	5.3	3.5	5.7	6.9	7.6
Carici-Carpinetum	4.6	5.3	3.9	4.8	6.8	5.5
Carici-Carpinetum dryopterid.	4.5	5.4	3.3	4.6	6.7	5.8
'Potentielles Carpinetum'	4.5	5.3	3.3	4.8	7.2	6.1
Buglossoidi-Quercetum	5.2	5.8	3.6	4.2	7.2	5.0
Potentillo-Quercetum	5.0	5.3	3.3	4.5	4.7	4.3
Potent.-Querc.silenetosum	5.2	5.0	3.6	4.1	5.4	4.0

Tab. 5: Zeigerwerte der Gesellschaften. Erklärung (verkürzt nach ELLENBERG 1974):
L = Lichtzahl, 1-9 zunehmende relative Beleuchtungsstärke
T = Temperaturzahl, 1-9 zunehmende Wärme
K = Kontinentalitätszahl, 1-9 zunehmende Kontinentalität
F = Feuchtezahl, 1-12 zunehmende Feuchte
R = Reaktionszahl, 1-9 zunehmender pH
N = Stickstoffzahl, 1-9 zunehmender Stickstoffreichtum

Ökologie des Carpinetums

Das Carici-Carpinetum kommt überall im untersuchten Gebiet vor, vor allem auf flachen Teilen, wo die Assoziation auch am besten entwickelt ist. Die 1. Baumschicht ist relativ hoch und deckt stark.

Die Subassoziation dryopteridetosum kommt nur westlich des Edelstalerweges (Hainburger Berge) vor. Sie liegt höher (370 m; Carici-Carpinetum: 262 m), meistens am Ober- oder Mittelhang. Die Exposition ist östlich.

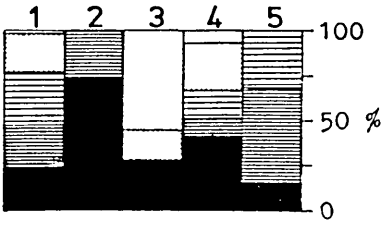
Das 'potentielle Carpinetum' befindet sich immer auf einem kalkhältigen Boden: Braunsberg, Spitzerberg und Hainburgerwald. Die Meereshöhe ist gering, das Relief, vor allem Unter- und Mittelhang, Exposition N bis NE. Dieser Typus enthält relativ wenig Arten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

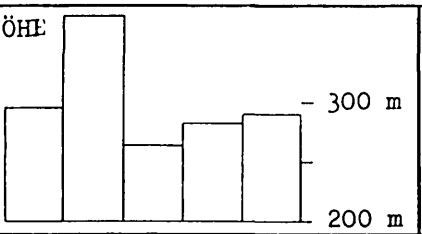
STANDORT

Braunsberg
Spitzerberg
Hainburger Berge
- O des Edelstalerweges
- Zwischen Edelstalerweg und Hundsheimerweg
- W des Hundsheimerweges

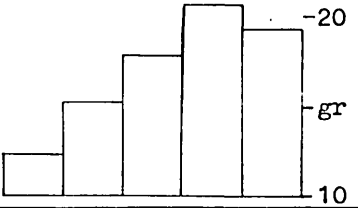
Vegetations - Einheit Nr.



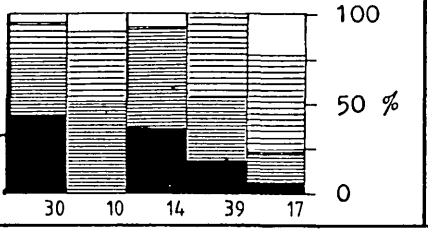
MEERESHÖHE



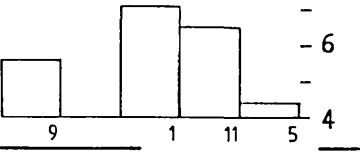
NEIGUNG



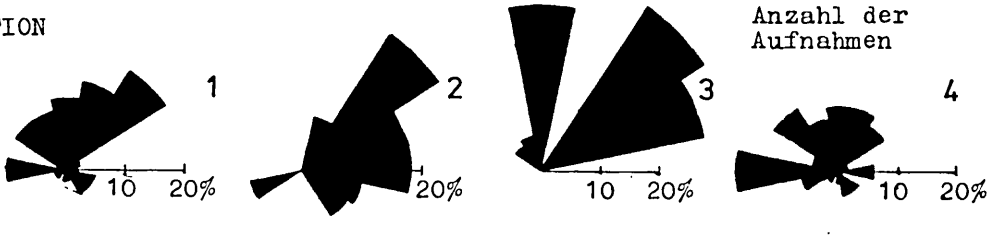
RELIEF



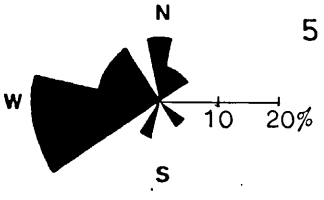
pH - H_2O



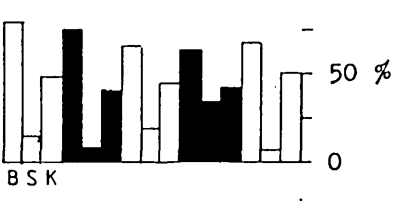
EXPOSITION



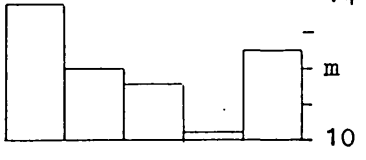
Anzahl der Aufnahmen



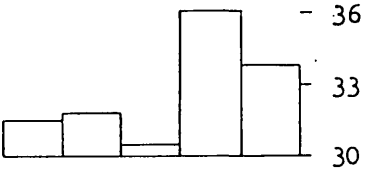
DECKUNG DER SCHICHTEN



HÖHE B1



ANZAHL DER ARTEN



© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 7: Durchschnittswerte einiger Eigenschaften der Gesellschaften und ihrer Standorte. Die Anzahl der Aufnahmen, deren Durchschnittswerte berechnet worden sind, ist nachstehend zwischen Klammern erwähnt. Diese Zahlen sind gültig für alle Diagramme, ausgenommen für 'Relief' und 'pH'. 1 = Carici-Carpinetum (43), 2 = Carici-Carpinetum dryopteridetosum (11), 3 = 'Potentielles Carpinetum' (18), 4 = Buglossoidi-Quercetum (48), 5 = Potentillo-Quercetum (19)

Ökologie des Buglossoidi-Quercetum

Diese Assoziation kommt in ganzen Gebiet in allen Expositionen vor, ist aber am besten entwickelt an warmen, hellen und steilen Süd- und Südwest-Abhängen. Die Strauchschicht deckt auffallend stark. Der flachgründige Boden und die relativ extremen Temperatur- und Feuchteverhältnisse verursachen die niedrige 1. Baumschicht. Die Assoziation ist sehr artenreich, vor allem der Übergang zum Potentillo-Quercetum.

Ökologie des Potentillo-Quercetum

Diese Assoziation beschränkt sich auf die Hainburger Berge, ein Umstand, der mit dem Boden zusammenhängt. Granit steht oft recht hoch an; man könnte sich vorstellen, daß die Lößdecke vom Gipfel der Hügel abgeweht ist, wo diese Assoziation vor allem ausgebildet ist (Kuppe und Oberhang). Eine dünne Rohhumusschicht überlagert Granit-Verwitterungsmaterial, darunter kommt das feste Gestein. Die Exposition ist überwiegend W. Die Strauchschicht ist sehr schwach entwickelt, wodurch relativ viel Licht zum Boden kommt.

Die Subassoziation silenetosum befindet sich meistens auf einigermaßen trockenen WSW-Abhängen, die also etwas wärmer sind, was an der großen Anzahl licht- und wärmeliebender Arten sichtbar ist. Die Lage im Relief ist meistens am Oberhang und die Subassoziation befindet sich oft zwischen dem Potentillo-Quercetum (Kuppe) und dem Buglossoidi-Quercetum (Mittelhang).

Ökologie der '*Robinia-Sambucus*-Aufforstung'

Diese Aufforstungen befinden sich auf Talböden und am Rande der Wälder der Hainburger Berge. Der Boden ist feucht (Talkolluvium) und enthält viel Stickstoff, einerseits durch die Knöllchenbakterien des Schmetterlingsblütlers *Robinia pseudacacia*, andererseits durch anthropogenen Einfluß. Die Strauchschicht deckt sehr stark, wodurch die (Luft-)Feuchtigkeit noch zunimmt.

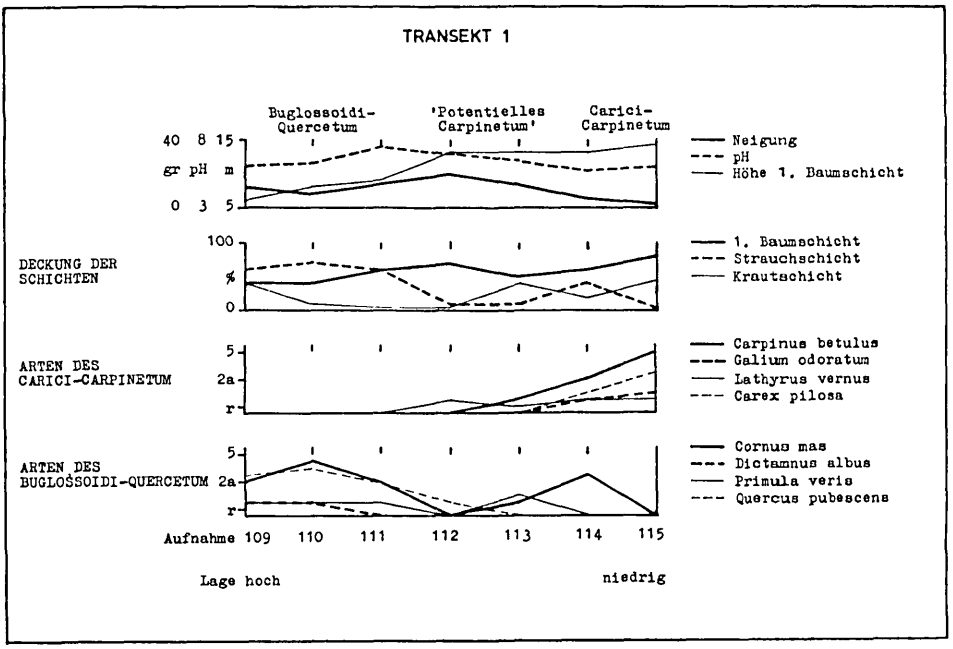
Boden

Für das Gebiet westlich des Hundsheimerweges (dem 'Hainburgerwald') ist neuerdings eine Bodenkarte 1 : 10.000 angefertigt worden (DE RIJK, in Vorbereitung). Es steht uns vorläufig nur wenig Material zur Verfügung, aber folgendes läßt sich jetzt schon aufzeigen: In dem von DE RIJK untersuchten Gebiet gibt es vornehmlich Parabraunerde über Löß, Ranker über Granit und Porphyroiden und lokal einen 'Komplex der seichtgründigen Böden über Kalk' (= Eurendzina, Gesteinsrohboden, usw.).

Einen vorläufigen Vergleich zwischen Gesellschaften und Böden gibt Tabelle 6.

In Tabelle 7 ist der pH-Wert des Bodens im KCl-Auszug (nach DE RIJK unveröff.) bzw. im Wasser gemessen, dargestellt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



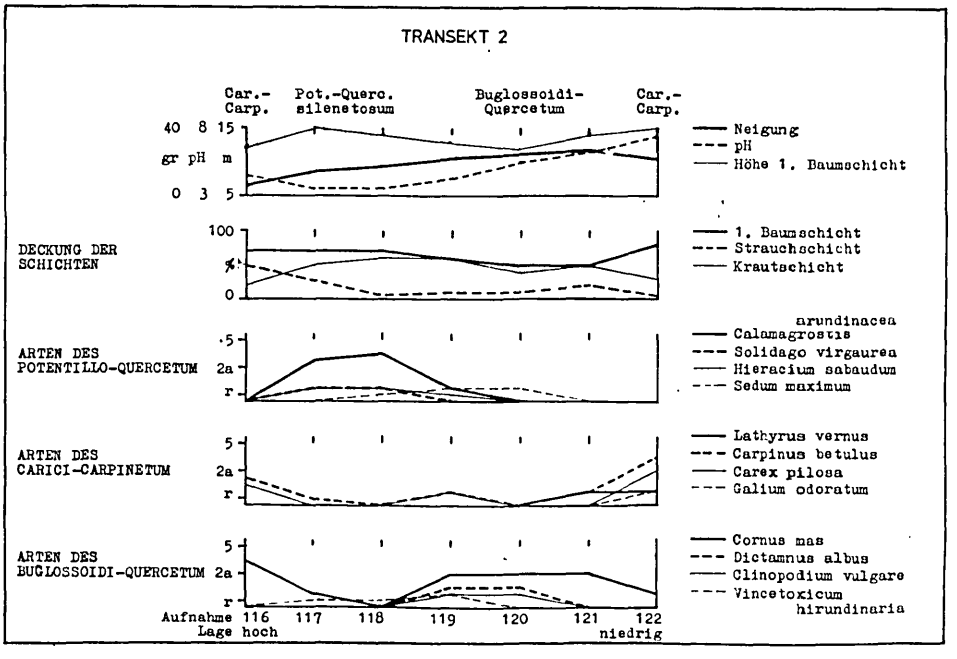
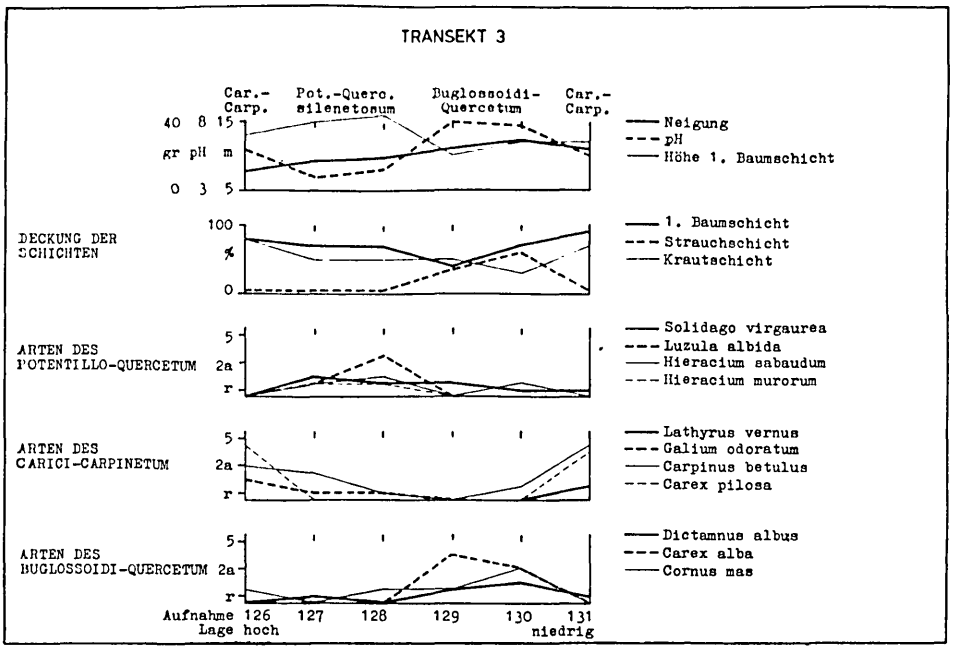


Abb.8: Transekte 1 und 2 (Erläuterungen im Text)

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



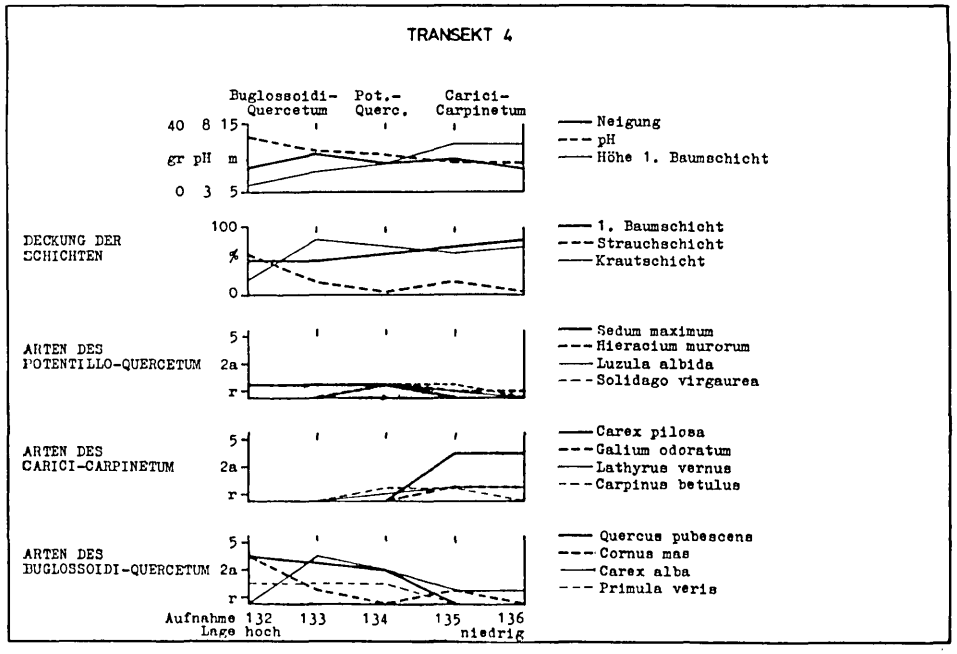


Abb. 9: Transekte 3 und 4 (Erläuterungen im Text)

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gesellschaft	Boden
'Robinia-Sambucus-Aufforstung'	Talkolluvium
Carici-Carpinetum	Parabraunerde (Ranker, Tschernosem)
Carici-Carpinetum dryopteridetosum	Ranker (Komplex über Kalk)
'Potentielles Carpinetum'	Komplex der seichtgr. Böden ü. Kalk
Buglossoidi-Quercetum	Komplex der seichtgr. Böden ü. Kalk
Potentillo-Quercetum	Ranker (Parabraunerde)

Tab. 6: Die Gesellschaften und ihre Böden

Transekte

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen das Verhalten einer Anzahl differenzierender Arten sowie die Deckung der Vegetationsschichten, das Gefälle, pH und Höhe der 1. Baumschicht an vier verschiedenen Abhängen. Die genaue Lage der Transekte sieht man auf der Vegetationskarte (Abb. 12).

pH - KCl DE RIJK		pH - H_2O		R
Parabraunerde	5.2 (4)	Carici-Carpinetum	5.6 (9)	6.8 (5)
		'Potentielles Carp.'	7.1 (1)	7.2 (5)
Komplex über Kalk	6.1 (6)	Buglos.-Quercetum	6.5 (11)	7.2 (5)
Ranker	3.9 (2)	Potent.-Querc.	4.4 (5)	4.7 (5)

Tab. 7: Vergleich der verschiedenen pH-Bestimmungen und Reaktionszahlen (ELLENBERG 1979). Die Anzahl der Proben bzw. Aufnahmen, deren Durchschnittswert berechnet wurden, ist in Klammern erwähnt.

Transekt 1 (Spitzerberg): Der pH liegt am Beginn des Transektes relativ niedrig, nimmt aber (zusammenhängend mit größerem Gefälle, verbunden mit geringerer Lößbedeckung) rasch bis 7.6 im Buglossoidi-Quercetum zu, ist etwa neutral (7.1 - 6.4) im potentiellen Carpinetum und schwach sauer (5.7 - 6.1) im Carici-Carpinetum. Das geringe Gefälle des Carici-Carpinetum kommt hier gut zum Ausdruck. Sehr auffallend ist die Höhe der 1. Baumschicht, die von 6 bis 14 m ansteigt. In der Deckung der Schichten kommt der Gegensatz zwischen Strauch- und Krautschicht deutlich zum Ausdruck: größere Deckung der Strauchschicht bedeutet weniger Licht für die Krautschicht. Diese Gegebenheit kommt in allen Transekten gut zum Ausdruck.

Transekt 2 (Hainburger Berge; östlich des Edelstalerweges) geht vom Carici-Carpinetum (Kuppe) zum Potentillo-Quercetum (Oberhang), Buglossoidi-Quercetum (Mittelhang) bis wiederum zum Carici-Carpinetum (Unterhang).

Transekt 3 (Hainburger Berge; östlich des Edelstalerweges) zeigt dieselben Übergänge wie Transekt 2. Die Unterschiede von pH, Höhe der 1. Baumschicht und Deckung der Schichten sind aber deutlich ausgeprägt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Transekt 4 (Hainburgerwald): Der Boden enthält hier Kalk. Auf dem Kamm liegt der pH-Wert bei 7.1 (festes Gestein unmittelbar an der Oberfläche) und nimmt mit zunehmender Lößdecke bis 4.9 ab.

Lebensformen-Spektra

Die Lebensformen-Spektra lassen sich mit den Standortsfaktoren der Assoziationen korrelieren. Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Lebensformen innerhalb der Assoziationen, Tabelle 8 vergleicht die Assoziationen pro Lebensform. Es handelt sich um prozentuelle Verhältnisse mit Verarbeitung der Deckung, berechnet über fünf typische Aufnahmen pro Gesellschaft.

	1	2	3	4	5	6	7
Phanerophyten	45	38	36	35	38	30	16
Nanophanerophyten	9	6	9	21	3	5	22
Chamaephyten	1	4	2.3	2.0	0.3	2.3	2.7
Hemikryptophyten	30	24	32	26	45	49	45
Geophyten	11	11	9	11	9	8	8
Therophyten		4	8	1.3	0.7	0.7	8
Lianen	1.3	5.3	4	0.7	1.7	4	2.3
Halbpar./Saprophyten	0.3	3	0.7	0.6	1.3	0.7	

Tab. 8: Vergleich der Assoziationen pro Lebensform
1 = Carici pilosae - Carpinetum
2 = Carici pilosae - Carpinetum dryopteridetosum
3 = 'Potentielles Carpinetum'
4 = Buglossoidi - Quercetum
5 = Potentillo - Quercetum
6 = Potentillo - Quercetum silenetosum
7 = 'Robinia - Sambucus Aufforstung'

Man kann versuchen, Schlüsse betreffs Sukzession und Stabilität zu ziehen. Mit fortschreitender Sukzession vermindert sich die Zahl der Therophyten und es kommt zu einer Vermehrung der Biomasse in Form von Holz (Phanerophyten und Nanophanerophyten). An einem ungünstigen Standort wird die Sukzession weniger fortgeschritten sein (Dauergesellschaft). (ODUM 1969). Wenn man von diesen Voraussetzungen ausgeht, und das Potentillo-Quercetum und das Buglossoidi-Quercetum als Dauergesellschaften betrachtet (ungünstige Standortsfaktoren: niedriger pH des Bodens bzw. extreme Temperaturverhältnisse), ist zu erwarten, daß es im Carici-Carpinetum relativ viele Phanerophyten und keine Therophyten gibt. Der saure Boden des Potentillo-Quercetum bevorzugt Hemikryptophyten im Gegensatz zum Buglossoidi-Quercetum, wo die Temperaturverhältnisse in der bodennahen Luftschicht zu extrem sind und Nanophanerophyten bevorzugt werden. Die gestörten Gesellschaften ('Robinia-*Sambucus*-Aufforstung', 'Potentielles Carpinetum') enthalten deutlich mehr Therophyten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

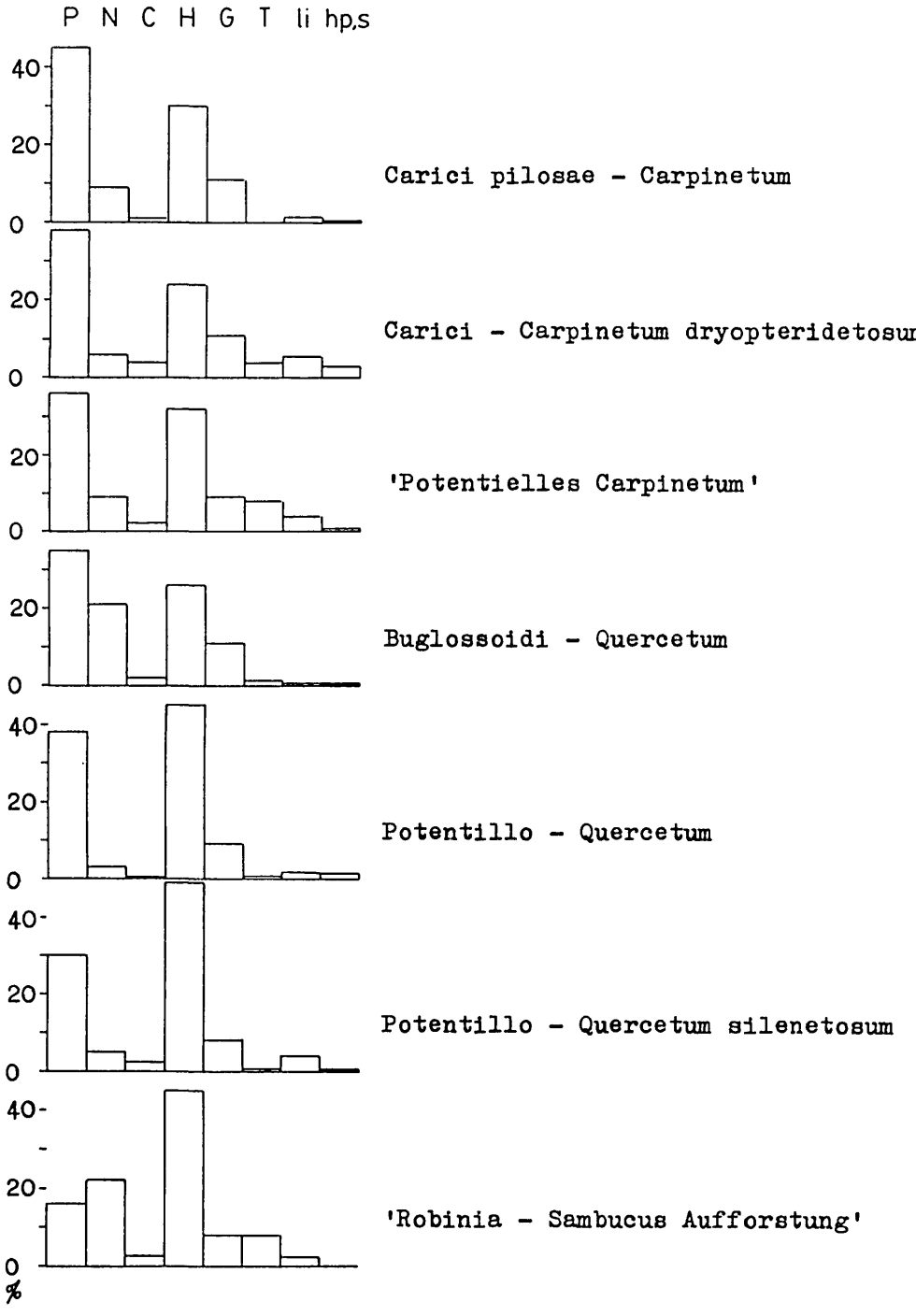


Abb. 10: Lebensformen - Spektra. P = Phanerophyten, G = Geophyten, N = Nanophanerophyten, T = Therophyten, C = Chamaephyten, li = Lianen, H = Hemikryptophyten, hp,s = Halbparasiten, Saprophyten

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Pflanzengeographische Spektra

Pflanzengeographische Spektra wurden erstellt, um ein besseres Verständnis für die Verbreitung und indirekt Aufschluß über die Ökologie der Assoziationen zu bekommen.

Die Spektra wurden nach je einer als charakteristisch für die Assoziation ausgewählten Aufnahme aufgestellt. Es wurde untersucht, zu welchem Prozentsatz das Areal jeder Art einer Aufnahme mit einem gewissen Geoelement zusammenfällt (Areale nach MEUSEL et al. 1966, 1978). Der Dekkungsgrad der Arten wurde berücksichtigt (r = 1, + = 2, usw.) Schließlich wurde durch die totale Deckung aller Arten der Aufnahme und durch die Anzahl der Arten der Aufnahme geteilt, so daß man die Spektra miteinander vergleichen kann.

Die Spektra informieren also nur über die mutmaßliche Verbreitung einer Assoziation, basierend auf den einzelnen Arten einer Aufnahme. Abbildung 11 zeigt, daß in allen vier Spektra die mitteleuropäischen und mittelrussischen Geoelemente die wichtigsten sind, danach die submediterranen. Das Potentillo-Quercetum scheint am meisten atlantisch und boreal zu sein. Es gibt sogar Arten, deren Areal mit dem arktischen Geoelement zusammenfällt (zum Beispiel *Avenella flexuosa*). Relativ wenige Areale von Arten des Potentillo-Quercetum fallen mit den mittelrussischen, (sub)mediterranen und pontischen Geoelementen zusammen.

Diese atlantische und boreale Orientierung des Potentillo-Quercetum steht im Widerspruch mit der gängigen Auffassung und der floristischen Zuordnung zu den Quercetalia pubescentis. Diese Ordnung umfaßt wärmeliebende Wälder, oft in südlicher Exposition, welche zu großen Temperaturunterschieden und hohen Temperaturen im Sommer führt, und demnach kontinentalen Arten eine Standort bietet. Wie aber bereits erklärt wurde, ist das Potentillo-Quercetum keine recht wärmeliebende Gesellschaft. Die wenig geschlossenen Baumschicht und die fast fehlende Strauchschicht lassen das Aufkommen von lichtliebenden Arten zu. Die atlantische Orientierung ist vor allem den säureertragenden 'Streß-Arten' zuzurechnen.

Pflanzengeographische Spektra und Verteilung von Lebensformen

Nach HORVAT (1972) sollten mehr atlantisch orientierte Assoziationen eine bessere Verteilung der verschiedenen Lebensformen aufweisen. Um das zu untersuchen, wurde die Varianz berechnet:

$$V = \sum \frac{(a - b)^2}{c}, \text{ mit}$$

a = prozentuelle Deckung einer Lebensform,
b = Deckung im Durchschnitt pro Lebensform und
c = Anzahl Lebensformen (= 6)

Da Epiphyten, Lianen, Halbparasiten und Saprophyten teilweise oder ganz von anderen Pflanzen abhängig sind, sind sie außer acht gelassen.

Die Varianz des Potentillo-Quercetum und des Potentillo-Quercetum silenetosum liegt zwischen 300 und 350; die Varianz der übrigen Assoziationen liegt zwischen 150 und 200. Dies bedeutet, daß das Potentillo-Quercetum eine relativ schlechte Verteilung von Lebensformen hat. Auch das steht im Widerspruch mit unserem Befund eines relativ atlantischen Charakters. Eine Lebensform ist übrigens eine Anpassung an das gesamte Mi-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

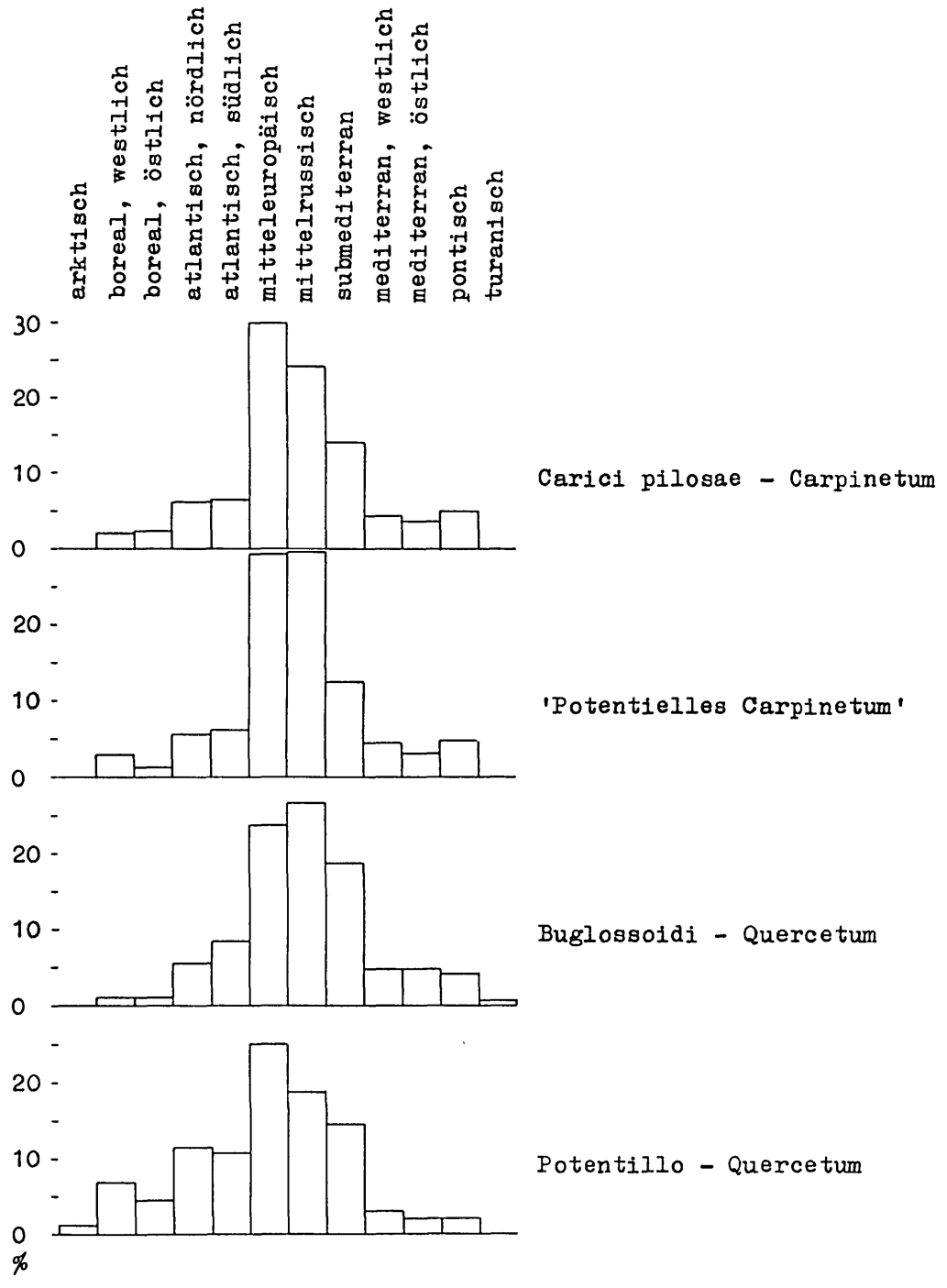


Abb. 11: Pflanzengeographische Spektra

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lieu und nicht nur an das Klima. Wir meinen, daß in unserem Fall der niedrige pH des Bodens von überragender Wichtigkeit ist und nur wenige Lebensformen zuläßt.

Das Buglossoidi-Quercetum ist zwar kontinental orientiert, aber der Boden ist relativ günstig und die Verteilung der Lebensformen besser als im Potentillo-Quercetum.

Vegetationskarte

Auf der Vegetationskarte sind die Waldgesellschaften der Hainburger Berge und des Spitzerberges eingezeichnet (Abb. 12).

Das kartierte Gebiet wir im Osten durch einen Wildzaun begrenzt. Dieser Zaun umschließt ein Jagdgebiet, das die ganze östliche Hälfte der Hainburger Berge einnimmt. Die Krautschicht und die Strauchschicht sind hier manchmal ganz oder zum Teil vernichtet. Dieses Gebiet ist daher auch weder in der Typologie, noch in der Kartierung inbegriffen. Im Westen ist das Gebiet zwischen Hainburg und Bad Deutsch Altenburg nicht kartiert, da geeignete Karten fehlen. Dies gilt auch für den Braunsberg (nordöstlich von Hainburg).

Verschiedene Karten sind als topographische Unterlage für das kartierte Gebiet benutzt worden. Für das Gebiet westlich des Edelstalerweges die Wirtschaftskarte des Abensperg-Traun'schen Forstrevieres Hainburger Herrenwald, 1 : 5.000, 1952 (Herr SCHULTZ, Hainburg), für den Wangheimerwald und die Bauernluss die Revierkarte der Walterskirchen'schen Forstverwaltung Wolfsthal, 1 : 10.000, 1960 (Herr Baron KONRADSHEIM, Wolfsthal), für den Spitzerberg die Wirtschaftskarte vom Spitzerwald, Kat. Gemeinde Prellenkirchen, 1 : 2500 (Herr Dipl. Ing. STINGL, Hinterbrühl). Von einem Streifen, der etwa 600 m breit ist, östlich des Edelstalerweges, war keine Karte in großem Maßstab vorhanden. Hier sind Wege und Pfade mit Kompaß bestmöglich eingemessen. Die Höhenlinien sind von der topographischen Karte 1 : 50.000 übernommen worden.

Die Feldkartierung wurde im Maßstab 1 : 5.000 ausgeführt. Sie hat als Basis eine vorläufige Ordnung von etwa 100 Aufnahmen. Hieraus wurden Kombinationen von Arten hergeleitet, die bei Bestätigung im Felde zu einem der Vegetationstypen führten. Später wurde die Karte auf einen Maßstab von 1 : 10.000 übertragen.

Aus der Karte bekommt man einen Eindruck von einem Grundbestand von Carici-Carpinetum mit Inseln der anderen Gesellschaften. Der Osten des kartierten Gebietes (Wangheimer Wald, Bauernluss, nördlicher Teil des Spitzerberges) ist sehr flach und besteht ganz aus Carici-Carpinetum, in dem *Carex pilosa* dichte Decken bildet. Die Zunahme der Reliefenergie bedeutet eine schnelle Abwechslung von Waldgesellschaften. Das Carici-Carpinetum dryopteridetosum kommt westlich des Edelstalerweges vor und zwar auf den Gipfeln, wo der Granit nicht zu dicht an die Oberfläche kommt. Das 'potentielle Carpinetum' kommt auf etwas steileren Abhängen und nur dort vor, wo sich Kalk im Boden befindet. Das Buglossoidi-Quercetum ist nur an südlichen und südwestlichen Abhängen ausgebildet und befindet sich oft unter dem Potentillo-Quercetum, welches sich meistens auf Kämmen und Oberhängen befindet und an Granit ohne Lößbedeckung gebunden ist. Mit einer Schraffierung sind die Aufforstungen angegeben; meistens bestehen sie aus *Robinia pseudacacia* mit einer Strauchschicht von *Sambucus nigra*. Sie befinden sich vor allem in den größeren Tälern.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

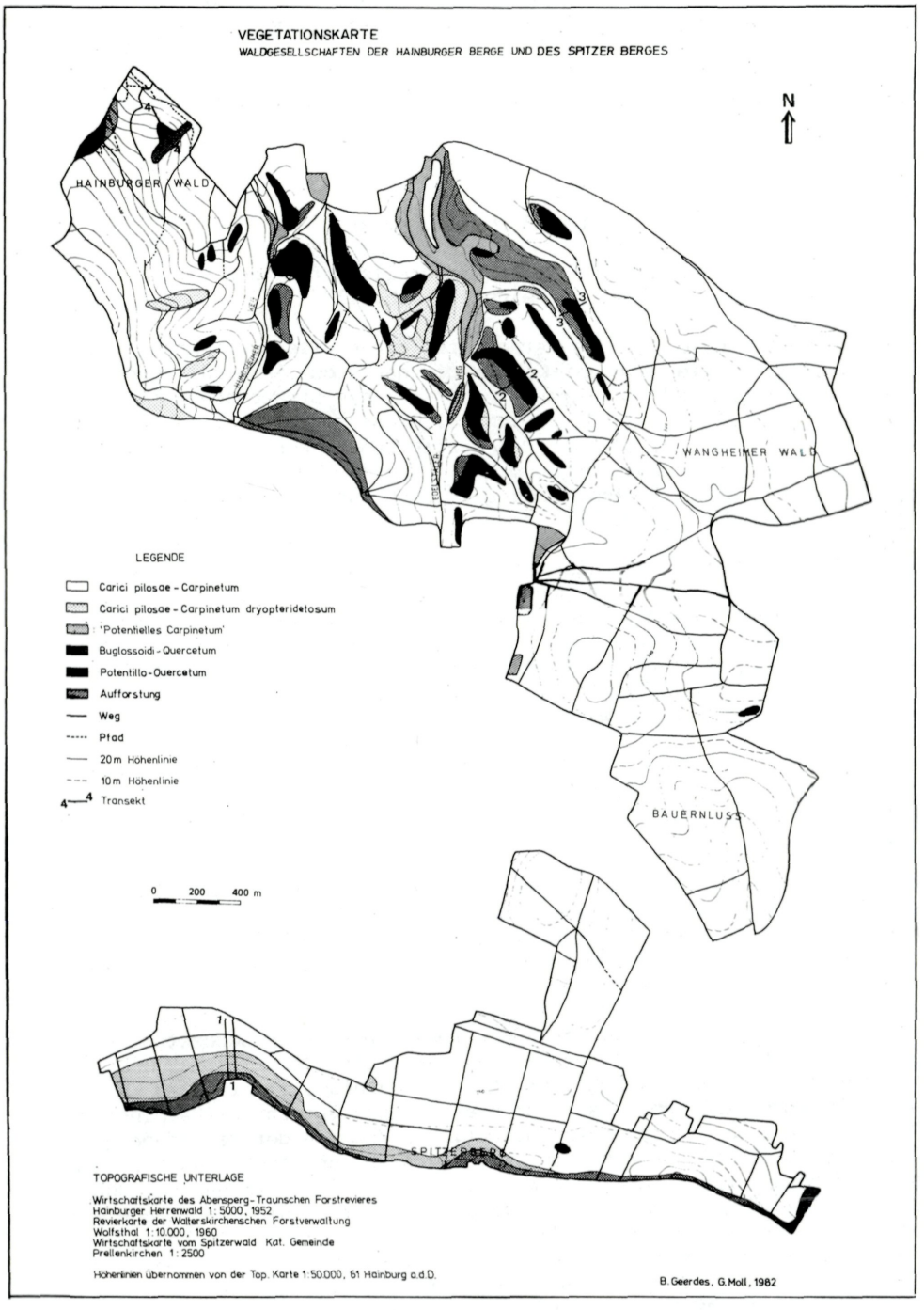


Abb. 12: Vegetationskarte der Hainburger Berge

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Dank

Diese Untersuchung wurde durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt 4399, finanziell unterstützt.

Herrn Prof. Dr. Dipl. Ing. K. ZUKRIGL, ebenso wie Prof. Dr. E. HÜBL und Herrn FORSTNER, allen Mitarbeitern am Botanischen Institut der Universität für Bodenkultur in Wien sowie auch Herrn Prof. Dr. M.J.A. WERGER für die Betreuung in Holland sind wir unseren Dank schuldig.

Die Verfügung über die benötigten Forstkarten verdanken wir Herrn SCHULTZ in Hainburg, Herrn Baron KONRADSHEIM in Wolfsthal und Herrn Dipl. Ing. STINGL in Hinterbrühl.

Speziell der Familie DEININGER in Regelsbrunn danken wir sehr für die Gastfreundschaft während der Arbeitszeit in Österreich.

Literatur

BARKMAN J.J., DOING H & SEGAL S., 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot.Neerlandica 13, 153-162.

BOBEK H., 1960 - 1980: Atlas der Republik Österreich. Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Freytag-Berndt und Artaria, Wien.

BRAUN-BLANQUET J., 1932: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. C. Heinrich, Dresden.

EHRENDORFER F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Gustav Fischer, Stuttgart.

ELLENBERG H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Erich Goltze, Göttingen.

ELLENBERG H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart.

HORVAT A.O., 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Budapest.

HÜBL E., 1959: Die Wälder des Leithagebirges. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 88/89, 96-167.

HÜBL E., 1975: Die pflanzengeographische Stellung des pannonischen Raumes in Beziehung zu kontinentalen und mediterranen Klimaeinflüssen. Verh.Ges.f.Ökologie, 167-171, Wien.

HÜBL E. & HOLZNER W., 1977: Vegetationsskizzen aus der Wachau in Niederösterreich. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20, 399-417.

HYDROGRAPHISCHER DIENST in Österreich, 1973: Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961 - 1970. Beitr. z. Hydrogr. Österr. 43.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

JAKUCS P., 1961: Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Akadémiai Kiadó, Budapest.

JELEM H., KILIAN W. & NEUMANN A., 1965: Standortserkundung im Zerreichengebiet des östlichen Weinviertels. Steinbergwald. Forstl. Bundesversuchsanst., Inst. f. Standortserkundung, Wien.

JELEM H. & MADER K., 1972: Die Wälder in forstlicher Sicht. Der Wienerwald. Naturgeschichte Wiens 3, Wien.

KLIKA J., 1932: Wälder im xerothermen Gebiete Böhmens, ein Beitrag zur Typologie der Wälder in der ČSR. Sbornik Českosl. Akad. Zeměděl'ské 7, 321-359.

KNAPP R., 1944: Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrandgebiete. Polykopie. Halle/Saale.

LIBBERT W., 1933: Die Vegetationseinheiten der neumährischen Staubeckenlandschaft. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenbg. 741.

MAYER H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Gustav Fischer, Stuttgart.

MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E., 1966, 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karten Band I + II. Gustav Fischer, Jena.

MIKYSKA R., 1968: Vegetace ČSR. Academia Praha.

MRÁZ K., 1959: Beitrag zur Kenntnis der Stellung des Potentillo-Quercetum. Archiv f. Forstw. 7, 703-728.

NEUHÄUSL R., 1977: Comparative Ecological Study of European Oak-Hornbeam Forests. Naturaliste can., 104, 109-117.

NEUHÄUSL R. & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z., 1968: Übersicht der Carpinion-Gesellschaften der Tschechoslowakei. Feddes Rep. 78, 32-56.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z., 1970: Beitrag zur Kenntnis der Waldgesellschaften der Kleinen Karpaten. Folia geobotanica et phytotaxonomica 5, 265-306.

NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. & NEUHÄUSL R., 1975: Beziehungen der Eichen-Hainbuchenwälder zu Bodentypen. Vegetation und Substrat. 355-371.

OBERDORFER E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Pflanzensoziologie 10. Gustav Fischer, Jena.

ODUM E.P., 1969: The Strategy of Ecosystem Development. Science 164,262-270.

STAMM E., 1938: Die Eichen-Hainbuchenwälder der Nordschweiz. Hans Huber, Bern.

WALTER H. & LIETH H., 1960, 1964, 1967: Klimadiagramm-Weltatlas. Gustav Fischer, Jena.

WESSELY G., 1959: Exkursion der Geologischen Gesellschaft in das Gebiet der Hainburger Berge am 24.5.59, mit Karte. Manuskript.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ZUKRIGL K., 1977: Eichenwälder im niederösterreichischen Weinviertel (vorläufige Mitteilung). Studia phytologica in honorem jubilantis A.O. Horvát. S.161-164.

ZUKRIGL K. & KILIAN W., 1966: Standortserkundung an der Grenze Kalkvoralpen-Flyschzone in Niederösterreich. Inst.f.Standortserkundung d. FBVA, Wien 18.

Eingelangt: 1982 12 14

Anschrift der Autoren: Bert GEERDES und Gert MOLL, Vakgroep vegetatiekunde an botanische oecologie, Rijksuniversiteit Utrecht, Nederland.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 121

Autor(en)/Author(s): Moll Gert, Geerdes Bert

Artikel/Article: Waldgesellschaften der Hainburger Berge und angrenzender Gebiete (Niederösterreich) 5-37